



**Акционерное общество
«Научный центр ВостНИИ по промышленной
и экологической безопасности
в горной отрасли»
(АО «НЦ ВостНИИ»)**

Заказчик – АО «Шахта «Большевик»

**Проектная документация
«Проект доработки запасов пласта 29а Байдаевского
месторождения Кузбасса в технических границах
шахты «Большевик»**

Раздел 6. Технологические решения

Часть 1. Горные работы

Книга 1.2. Приложения (часть 1)

Том 6.1.1-2.1

Шифр 25019-НЦ-ИОС-6.1-Т2.1



Акционерное общество
«Научный центр ВостНИИ по промышленной
и экологической безопасности
в горной отрасли»
(АО «НЦ ВостНИИ»)

Членство в СРО А «САПЗС» с 12.08.2009 г. (рег. номер П-007-004205143102-0003)

Заказчик – АО «Шахта «Большевик»

Проектная документация
«Проект доработки запасов пласта 29а Байдаевского
месторождения Кузбасса в технических границах
шахты «Большевик»

Раздел 6. Технологические решения

Часть 1. Горные работы

Книга 1.2. Приложения (часть 1)

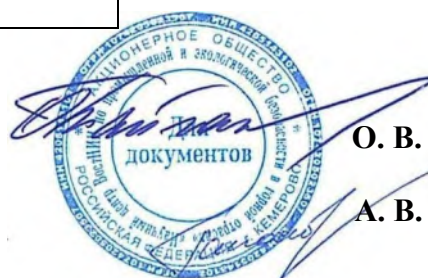
Том 6.1.1-2.1

Шифр 25019-НЦ-ИОС-6.1-Т2.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Генеральный директор

Главный инженер проекта



О. В. Тайлаков

А. В. Гапонов

Кемерово 2023

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав проектной документации представлен в книге 25019-НЦ-ПЗ1.1-СПД Раздела 1.



ЗАВЕРЕНИЕ

О СООТВЕТСТВИИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИМ НОРМАМ, ПРАВИЛАМ И ТРЕБОВАНИЯМ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА

Проектная документация *«Проект доработки запасов пласта 29а Байдаевского месторождения Кузбасса в технических границах шахты «Большевик»* разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «О безопасности зданий и сооружений», федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «О требованиях пожарной безопасности», и с соблюдением выданных технических условий, требованиями действующих государственных норм, правил, стандартов и требованиями, выданными органами государственного надзора и заинтересованными организациями.

Принятые проектные решения соответствуют требованиям законодательства Российской Федерации – федеральным законам «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О недрах», «Об основах охраны труда в Российской Федерации» и другим.

Принятые проектные решения исключают выборочную отработку запасов и обеспечивают рациональное недропользование при соблюдении установленных параметров технологических процессов и выполнении заложенных мероприятий.

Главный инженер проекта

идентификационный номер П-039897 от 01.11.2017
в национальном реестре специалистов НОПРИЗ



А. В. Гапонов



СОДЕРЖАНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЯ	6
Приложение №1. Приказ №01 по АО «Шахта «Большевик» «Об установлении категории шахты по метану и диоксиду углерода на 2023 год» от 01.01.2023 г.	7
Приложение №2. Приказ №540 «Об отнесении разрабатываемых угольных пластов и вмещающих пород к категориям по динамическим явлениям (ДЯ) на 2023 год» от 30.09.2022 г.....	9
Приложение №3. Список отрабатываемых шахтопластов угля с результатами оценки их склонности к самовозгоранию на 2023 год и Заключение №38/9 от 20.05.2021 г. «О склонности к самовозгоранию и продолжительности инкубационного периода самовозгорания угля пластов 29а и 30 в условиях АО «Шахта «Большевик»; Заключение №38/9 «О склонности к самовозгоранию и продолжительности инкубационного периода самовозгорания угля пластов 29а и 30 в условиях АО «Шахта «Большевик» от 20.05.2021 г. (разработчик – АО «НЦ ВостНИИ», 2021 г.)	15
Приложение №4. Заключение №33 Кемеровского представительства ВНИМИ «По определению технико-технологических решений (нормативно-технической документации) по отработке свиты пластов в условиях лицензионных границ ОАО «Шахта «Большевик» для разрабатываемой проектной документации» от 28.05.2013 г. (разработчик – КП ВНИМИ, 2013 г.)	29
Приложение №5. Заключение №41 Кемеровского представительства ВНИМИ «Геодинамическое районирование с оценкой сейсмической активности территории горного отвода шахты «Большевик» и разработка рекомендаций по изменению параметров ведения горных работ» от 03.03.2013 г. (разработчик – КП ВНИМИ, 2013 г.).....	149
Приложение №6. Заключение №047/19 «По безопасному ведению горных работ в северо-восточной части лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ» от 11.02.2019 г. (разработчик – ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ», 2019 г.).....	247
Приложение №7. «Заключение о порядке отработки запасов пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля и расчет параметров охранных целиков в лавах 29-61, 29-62 с учетом увеличения длины лавы до 150 м в условиях АО «Шахта «Большевик» от 18.10.2019 г. (шифр №47-19.00.042МР) (разработчик – ООО «ГеоТехнологии», 2019 г.)	324
Приложение №8. «Заключение №187/20 от 05.10.2020 г. по условиям обеспечения эндогенной пожароопасности и исключения аэродинамических связей между смежными шахтами при использовании части путевого и трубного бремсбергов 29-21 пласта 29а	



шахты «Антоновская» для технологических нужд АО «Шахта «Большевик» (разработчик – ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ», 2020 г.)	365
Приложение №9. Заключение №076/23 «О прогнозных водопритоках для «Проекта доработки запасов пласта 29а Байдаевского месторождения Кузбасса в технических границах шахты «Большевик» от 22.09.2023 г. (разработчик – АО «НЦ ВостНИИ», 2023 г.)	436



ПРИЛОЖЕНИЯ



Приложение №1.

*Приказ №01 по АО «Шахта «Большевик» «Об установлении категории шахты
по метану и диоксиду углерода на 2023 год» от 01.01.2023 г.*



**Акционерное общество
«Шахта «Большевик»**

ПРИКАЗ

01.01.2023г.

№ 01

г. Новокузнецк

Об установлении категории шахты по метану и диоксиду углерода на 2023 год

На основании материалов по проверке газообильности шахты за 2022 год

ПРИКАЗЫВАЮ:

Установить для АО «Шахта «Большевик» категорию по метану и диоксиду углерода:

№ п/п	Шахта	Категория на предыдущий 2022 год	Средняя абсолютная газообильность шахты с учетом каптируемого метана, м ³ /мин		Среднегодовой расход метана, отсасываемый дегазацией и газоотсасывающими вентиляторами, м ³ /мин.	Средняя суточная добыча шахты в течение года, т	Относительная газообильность шахты, м ³ /т		Опасность по пыли	Имеют ли место сульфурные выделения метана	Опасность по внезапным выбросам	Установленная категория по метану на 2023 год	Установленная категория по диоксиду углерода на 2023 год
			по метану	по диоксиду углерода			по метану	по диоксиду углерода					
1	АО «Шахта «Большевик»	сверхкатегорная	27,2	3,2	7,1	1504,5	26,1	3,0	опасная	да, пл.29а с глубины ниже 428м	нет	сверхкатегорная	первая

Директор шахты



С.А. Мингалев

Приложение №2.

Приказ №540 «Об отнесении разрабатываемых угольных пластов и вмещающих пород к категориям по динамическим явлениям (ДЯ) на 2023 год» от 30.09.2022 г.



**Акционерное общество
«Шахта «Большевик»**

ПРИКАЗ

от 30.09 2022 г.

№ 540

г. Новокузнецк

**Об отнесении разрабатываемых угольных
пластов и вмещающих пород к категориям
по динамическим явлениям (ДЯ) на 2023 год**

На основании требования п.25 раздела IV Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений», утвержденной приказом №515 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 декабря 2020 года,

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. На основании «Расчета и обоснования отнесения пласта 29а, 30 и вмещающих пород к категориям ДЯ» отнести:

1.1. Разрабатываемый в 2023 году угольный пласт 29а:

- к угрожаемый по горным ударам с глубины 200м.
- к угрожаемым по внезапным выбросам угля и газа с глубины 500м.
- к не угрожаемым по внезапному выдавливанию угля.
- к не угрожаемым по динамическому разрушению пород почвы.

1.2 Вмещающие горные породы:

- к не склонным к горным ударам.
- к не склонным к внезапным выбросам породы и газа.

2. Начальнику участка ВТБ Орлову А.В. ознакомить: Коземаслова В.А., Закоулова Е.В. с настоящим приказом под роспись.

Приложения:

1. Расчеты и обоснования отнесения угольных пластов 29а, 30 и вмещающих пород к категориям ДЯ.
2. План горных выработок по пласту 29а, м-1:5000 с ПРГР 2023 года.

Директор шахты



С.А. Мингалев

Рассылается: Чубов А.С., Попова Г.Н., Орлов А.В.

Исп. Закоулов Е.В.
Зам.нач.уч. ВТБ
т. 83843-573-270

Расчеты и обоснования отнесения пластов 29а, 30 и вмещающих пород к категориям ДЯ

В 2023 году горные работы по пласту 29а будут вестись на максимальной глубине 420 метров. По пласту 30 горные работы не планируются. Основная кровля пласта 29а,30 представлена: алевролитами мелко и крупнозернистыми $\sigma_{сж} = 30-60$. Песчаники отсутствуют.

Отнесение угольного пласта 29а, к категории «угрожаемый по горным ударам»

В соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Инструкции по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений» согласно п.43 раздела IV, угольные пласты к категории «угрожаемые по горным ударам» относятся по параметру ΣP , ед., характеризующему склонность угольного пласта к горным ударам.

При H не более 200 м ΣP определяется по формуле:

$$\Sigma P = P_1 + P_2 + P_3 - P_4,$$

Где: P_1 - параметр, учитывающий глубину залегания угольного пласта, ед. P_1 принимают равным 1,5;

P_2 - параметр, учитывающий предел прочности на одноосное сжатие $\sigma_{пор,сж}$ пород, залегающих в основной кровле угольного пласта, МПа, согласно таблице №1. приложения №3 к Инструкции. Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений», в горно-геологических условиях АО «Шахта «Большевик» при $\sigma_{сж} = 30-60$ МПа, $P_2 = 1,0$;

P_3 - параметр, учитывающий мощность прочных пород основной кровли угольного пласта $m_{проч.пор.о.к}$, ед. согласно таблице №2 приложения №3 к Инструкции. Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений», в горно-геологических условиях АО «Шахта «Большевик», при мощности прочных пород основной кровли 15,9м $P_3 = 1,5$; при мощности прочных пород основной кровли 22,8м $P_3 = 2,0$;

P_4 - параметр, зависящий от отношения мощности пород легкообрушающейся кровли к мощности вынимаемого слоя угольного пласта, доля ед. Значение P_4 определяется по формуле, согласно п. 43 раздела IV. Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений»:

$$P_4 = 1,0 + \frac{m_{л.о.кр}}{m_{вын.уг.пл}}$$

В горно-геологических условиях АО «Шахта «Большевик» $P_4 = 1,0 + (3,2/3,5) = 1,0 + 0,9 = 1,9$

$$\Sigma P = 1,5 + 1,0 + 1,5 - 1,9 = 2,1$$

$\Sigma P = 2,1 < 4$. Пласт 29а, 30 на глубине до 200 метров не относятся к категории «угрожаемые по горным ударам».

При глубине залегания угольного пласта более 200 м ΣP определяется по формуле:

$$\Sigma P = 0,01 H + 0,009 \sigma_{пор,сж} + 0,1 m_{проч.пор.о.к} + 0,6 - P_4,$$

где:

H - максимальная глубина залегания угольного пласта в контуре участка, для которого определяется склонность угольного пласта к горным ударам, $H = 420$ м;

$\sigma_{\text{пор.сж}}$ - предел прочности на одноосное сжатие пород основной кровли угольного пласта, МПа, в условиях АО «Шахта «Большевик», согласно геологическим данным $\sigma_{\text{пор.сж}} = 30-60$ МПа;

$m_{\text{проч.пор.о.к.}}$ – максимальная мощность прочных пород основной кровли угольного пласта, м, согласно геологическим данным, принимаем $m_{\text{проч.пор.о.к.}} = 22,8$ м;

P_4 - параметр, зависящий от отношения мощности пород легкообрушающейся кровли к мощности вынимаемого слоя угольного пласта, доля ед. Значение P_4 определяется по формуле:

$$P_4 = 1,0 + \frac{m_{\text{л.о.кр}}}{m_{\text{вын.уг.пл}}},$$

где: $m_{\text{л.о.кр}}$ – принимается равной минимальной мощности пород, залегающих над пластом, предел прочности которых на одноосное сжатие $\sigma_{\text{сж}} \leq 50$ МПа, согласно горно-геологического прогноза принимаем $m_{\text{л.о.кр}} = 3,2$ м;

В горно-геологических условиях АО «Шахта «Большевик» $P_4 = 1,0 + (3,2/3,5) = 1,0 + 0,9 = 1,9$;

$$\Sigma P = 0,01 * 420 + 0,009 * 40 + 0,1 * 22,8 + 0,6 - 1,9 = 5,64$$

$$\Sigma P = 0,01 * 420 + 0,009 * 50 + 0,1 * 22,8 + 0,6 - 1,9 = 5,73$$

$$\Sigma P = 0,01 * 420 + 0,009 * 60 + 0,1 * 22,8 + 0,6 - 1,9 = 5,82$$

Каменноугольные пласты относятся к категории «угрожаемые по горным ударам» при $\Sigma P > 4$. Исходя из расчета ΣP более 4, следовательно, пласт 29а, 30 является угрожаемым по горным ударам.

28.05.2013 года заключением №33 Кемеровского представительства ВНИМИ была установлена угрожаемость пласта 29а, 30 по горным ударам с глубины 200м. При отработке пласта 29а, горные работы проводились с проведением прогноза удароопасности. Так как формулы для установления категории угрожаемости угольных пластов по горным ударам эмпирические, то несмотря на расчетную величину ΣP , пласт 29а, относится к категории угрожаемых по горным ударам с глубины 200м на 2023г.

Так как на пласте 29а, в период его отработки до 2022г. не было проявлений горных ударов, пласт 29а, не отнесен к категории удароопасных.

Отнесение угольных пластов к категории «угрожаемые по внезапным выбросам угля и газа»

АО «Шахта «Большевик» разрабатывает пласт 29а, в пределах участка Есаульский 3-4 в границах Байдаевского месторождения каменного угля. Горные работы в 2023 году будут проводиться на участках пласта 29а, с природной газоносностью до 15 м³/т.

Для угольных пластов с природной газоносностью 15 м³/т с.б.м. и более в пределах шахтного поля, его крыла или участка $H_{\text{выб}}$ устанавливается по формуле:

$$H_{\text{выб}} = \max (H_{\text{кр}}^{\text{г}}, H_{\text{кр}}^{\text{нс}}), \text{ где}$$

$H_{\text{кр}}^{\text{г}}$ - глубина, рассчитанная по газовому фактору, начиная с которой на угольном пласте или его участке возможно проявление внезапных выбросов, м;

$H_{\text{кр}}^{\text{нс}}$ - глубина, рассчитанная по фактору напряженного состояния горного массива, с которой на угольном пласте или на его участке возможно проявление внезапных выбросов, м.

Значение $H_{\text{кр}}^{\text{г}}$ определяется по формуле:

$$H_{\text{кр}}^{\text{г}} = n_{10} + 8 \sqrt{\left(\frac{n_{10}}{\text{grad } x} - 10 \right)^2} + 10 + \frac{1}{3} (V^{\text{daf}} - 22)^2 + \frac{3000}{F + 20}, \text{ “}$$

n_{10} - глубина залегания угольного пласта с изогазой 10 м³/т с.б.м., где согласно плану развития горных работ на 2023 год принимаем равной 120м;

V^{daf} – выход летучих веществ %, согласно актов отбора пластовых проб по пл.29а принимаем равным 38,5%;

F – среднее содержание фюзинита в угольном пласте %; в геологическом отчете поле Шахты Ан-

тоновской (II очередь) в Байдаевском районе Кузбасса (Геологическое строение, качество, запасы угля и условия эксплуатации по состоянию на 01.05.1983г.), содержание фюзинита в пласте 29а, 30 составляет 6-18,4%, среднее значение 12,0%, поэтому F принимаем = 12%.

$grad X$ - градиент природной газоносности угольного пласта от изогазы $10,0 \text{ м}^3/\text{т}$ с.б.м. до изогазы $15 \text{ м}^3/\text{т}$ с.б.м. на 152м глубины залегания угольного пласта, м. Значение $grad X$ определяется по формуле:

$$grad X = 10^3/\Delta H,$$

здесь ΔH - приращение глубины залегания угольного пласта между изогазы $10 \text{ м}^3/\text{т}$ с.б.м. и $15 \text{ м}^3/\text{т}$ с.б.м., м. Значение ΔH определяется по формуле:

$$\Delta H = H_{16,4} - H_{10}, \text{ где}$$

$H_{16,4}$ - глубина залегания угольного пласта с изогазой $15 \text{ м}^3/\text{т}$ с.б.м., согласно плану развития горных работ на 2023 год, принимаем равной 420м ,

$$\Delta H = 420 - 200 = 220\text{м},$$

$$grad X = 10^3/220 = 4,5$$

$$H_{кр}^r = 120 + 8 * \sqrt{((120/4,5 - 10)^2 + 10)} + 1/3 * (38,5 - 22)^2 + 3000/(12 + 20) = 650 \text{ м}.$$

14.12.2004г. заключением № 14-91 ЭО ПБ НЦ ВостНИИ на пласте 29а в пределах участка Есаульский 3-4 поля АО «Шахта «Большевик» была установлена критическая глубина появления внезапных выбросов угля и газа при разработке угольного пласта 29а, которая составляет 500 метров, а также письмо №2140 от 19.12.2017г. Так как формулы для установления категории угрожаемости угольных пластов по внезапным выбросам угля и газа эмпирические, то несмотря на установленную величину $H_{кр}^r = 650$ метров, пласт 29а, относится к категории угрожаемых по внезапным выбросам угля и газа с глубины 500 метров на 2023г. Так как на пласте 29а, в период его отработки до 2022г. не было признаков проявлений внезапных выбросов угля и газа, пласт 29а, не отнесен к категории выбросоопасности угля и газа.

Отнесение угольных пластов к категории «угрожаемые по внезапному выдавливанию угля»

К категории «угрожаемые по внезапному выдавливанию угля» относятся угрожаемые по внезапным выбросам угля и газа угольные пласты, у которых:

- средний коэффициент крепости угля по Протоdjяконову $f_{ср.уг} \geq 1$, у.е.;
- предел прочности на одноосное сжатие пород основной кровли $\sigma_{пор.сж} \geq 70$ МПа;
- мощность пород основной кровли 10 м и более.

Средний коэффициент крепости угля для пл. 29а АО «Шахта «Большевик», по Протоdjяконову $f_{ср.уг} = 1$, у.е.; предел прочности на одноосное сжатие пород основной кровли $\sigma_{пор.сж} = 30-60 \text{ МПа} \leq 70 \text{ МПа}$; мощность пород основной кровли до $24,2\text{м}$.

Т.к. $\sigma_{пор.сж} = 30-60 \text{ МПа} \leq 70 \text{ МПа}$, угли пл. 29а АО «Шахта «Большевик» не угрожаемые по внезапному выдавливанию угля.

Отнесение угольных пластов к категории «угрожаемые по динамическому разрушению пород почвы»

К категории угрожаемые по динамическому разрушению пород почвы относятся:

угрожаемые по внезапным выбросам угля и газа пласты, на расстоянии до 25 м от которых в почве залегает надрабатываемый газоносный угольный пласт, а в междупластии залегают слои пород мощностью более 5м , предел прочности на одноосное сжатие которых $\sigma_{пор.сж} \geq 70$ МПа, или угольные пласты, на которых в соседней шахте происходили динамические разрушения пород почвы.

Так как на расстоянии до 25 м от почвы пл. 29а отсутствуют газоносные угольные пласты, в междупластии отсутствуют слои пород мощностью более 5 м, предел прочности на одноосное сжатие которых $\sigma_{пор.сж} = 30-60 \text{ МПа} \leq 70 \text{ МПа}$ динамические разрушения пород почвы на сосед-

них шахтах не происходили, угли пл. 29а АО «Шахта «Большевик» не угрожаемые по динамическому разрушению пород почвы.

Отнесение горных пород к категории «склонные к горным ударам»

Горные породы к категории «склонные к горным ударам» относятся с глубины 500 метров. Так как максимальная глубина ведения горных работ в 2023 году 420м., предел прочности пород на одноосное сжатие $\sigma_{\text{пор.сж}}$ менее 80 МПа, горные породы не склонны к горным ударам.

Отнесение горных пород к категории «склонные к внезапным выбросам породы и газа»

К категории «склонные к внезапным выбросам породы и газа» относятся горные породы, залегающие на глубине 600 м и более, керн которых, полученный при бурении скважин, делится на диски.

Так как максимальная глубина горных работ АО «Шахта «Большевик» 420м., горные породы не склонны к внезапным выбросам.

Главный геолог _____  _____ Г.Н.Попова

Руководитель службы прогноза ДЯ _____  _____ Е.В.Закоулов

Приложение №3.

Список отрабатываемых шахтопластов угля с результатами оценки их склонности к самовозгоранию на 2023 год и Заключение №38/9 от 20.05.2021 г. «О склонности к самовозгоранию и продолжительности инкубационного периода самовозгорания угля пластов 29а и 30 в условиях АО «Шахта «Большевик»; Заключение №38/9 «О склонности к самовозгоранию и продолжительности инкубационного периода самовозгорания угля пластов 29а и 30 в условиях АО «Шахта «Большевик» от 20.05.2021 г. (разработчик – АО «НЦ ВостНИИ», 2021 г.)



Согласовано:

Генеральный директор

АО «НЦ ВостНИИ»

О.В. Гайлаков

« _____ » 2022г

Утверждаю:

Главный инженер

АО «Шахта «Большевик»

А.С. Чубов

« _____ » 2022г.

Угледобывающая организация: АО «Шахта «Большевик»

СПИСОК

**отрабатываемых шахтопластов угля с результатами оценки
их склонности к самовозгоранию на 2023год**

Пласт	Категория склонности к самовозгоранию	Дата определения склонности, кто определял	Инкубационный период самовозгорания угля, сутки	Дата определения инкубационного периода, кто определял
29а	склонный	Заклучение №38/9 от 20.05.2021г АО «НЦ ВостНИИ»	59	Заклучение №38/9 от 20.05.2021г АО «НЦ ВостНИИ»
30	склонный	Заклучение №38/9 от 20.05.2021г АО «НЦ ВостНИИ»	67	Заклучение №38/9 от 20.05.2021г АО «НЦ ВостНИИ»

Начальник участка ВТБ

АО «Шахта «Большевик»

А.В. Орлов

Заведующий лабораторией

эндогенных пожаров АО «НЦ ВостНИИ»

П.А. Шлапаков



**Акционерное общество
Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической
безопасности в горной отрасли
АО «НЦ ВостНИИ»**

УТВЕРЖДАЮ:

**Генеральный директор,
доктор техн. наук, проф.,**

О.В. Тайлаков

2021 г.



**Заключение № 38/9
от 20.05.2021 г.**

**о склонности к самовозгоранию и продолжительности
инкубационного периода самовозгорания угля пластов 29а и 30
в условиях АО «Шахта «Большевик»**

КЕМЕРОВО 2021

Содержание

Содержание 2

Общие сведения 3

Характеристика угольных пластов 29а и 30 4

Установление склонности к самовозгоранию углей пластов 29а и 30 6

Приложение 1 9

Заключение о склонности к самовозгоранию углей и продолжительности инкубационного периода самовозгорания угля шахтопластов выполнено в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правил безопасности в угольных шахтах» (Приказ от 8 декабря 2020 года N 507, п. 477) и «Инструкции по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности на объектах ведения горных работ угольной промышленности» (Приказ от 27 ноября 2020 года № Пр-469, п. 26).

Общие сведения

АО «Шахта «Большевик» расположено на севере Байдаевского геолого-экономического района Кузбасса.

В административном отношении Байдаевское месторождение относится к Новокузнецкому району Кемеровской области РФ и непосредственно примыкает к черте г. Новокузнецка. Месторождение занимает водораздельное пространство между реками Томь и Абашева, границы его: на юге и западе – река Томь, на востоке – р. Абашева, на севере – антиклинальный перегиб между Байдаевской и Кушеяковской брахисинклиналиями.

Байдаевский район экономически развит. На его территории действуют 6 шахт («Большевик», «Полосухинская», «Антоновская», «Есаульская», «Юбилейная», «Абашевская»). Все эти шахты соединены с г. Новокузнецком железными и асфальтированными дорогами.

Непосредственно с шахтой «Большевик» граничат шахты: «Антоновская», «Полосухинская» и «Есаульская».

Поле АО «Шахта «Большевик» расположено в северо-восточной части Байдаевского месторождения и состоит из двух участков: основного поля и восточного блока.

Основное поле расположено на геологическом участке Антоновский 1-2, а восточный блок на геологическом участке Есаульский 3-4. Границей между участками является крупное дизъюнктивное нарушение «В1». Участки связаны между собой двумя кварцшлагами 19 и 20. В настоящий момент основное поле АО «Шахта

«Большевик» ликвидировано, горные работы ведутся только на восточном блоке геологического участка Есаульский 3-4.

Около южной границы шахтного поля расположены поселок Есауловка, поселок Большевик, у западной – город-спутник Чистогорск и дер. Сидорово. Вдоль южной границы проходит железнодорожная ветка Томусинская-Артышта Западно-Сибирской железной дороги. Ближайшие станции Курегеш, Есауловка, Полосухино. Вдоль железнодорожной линии построены шоссейные дороги, соединяющие город-спутник Чистогорск с г. Новокузнецком.

Восточный блок АО «Шахта «Большевик» сдан в эксплуатацию в 2005 году с пуском лавы 30-47 по пласту 30. Строительство восточного блока осуществлялось в соответствии с утвержденным «Проектом вскрытия и подготовки восточного блока ОАО «Шахта «Большевик», разработанным ЗАО «Гипроуголь» в 2004 году.

В пределах восточного блока АО «Шахта «Большевик» имеется пять угольных пластов 29а, 30, 32, 33, 34. К первоочередной отработке приняты пласты 30, а затем 29а.

Вскрытие восточного блока выполнено квершлагами 19, 20 с действующего поля шахты, стволами, магистральными и фланговыми штреками, уклонами. Фланговыми штреками шахтное поле делится на два участка: пологий и наклонный. Пологий участок предусматривается отрабатывать системой длинных столбов по простиранию, наклонный – системой КСО. Отрабатывая вначале пласты 30 и 29а, вышележащие пласты 32, 33, 34 будут подрабатываться.

Характеристика угольных пластов 29а и 30

Пласт 30 является относительно выдержанным, имеет сложное строение, содержит до 2-3 породных прослоя. Прослои представлены аргиллитом, углистым аргиллитом, мелкозернистым алевролитом и углистым алевролитом. Суммарная мощность породных прослоек колеблется от 0,05-0,025 м, а местами достигает 0,80 м.

Пласт состоит из 3-4 угольных пачек и имеет мощность 1,8-3,5 м, удельный вес чистых угольных пачек – 1,28 г/см³.

Уголь представлен маркой ГЖО. Плотность угля – 1,28 г/см³. Общая зольность пласта со 100 % засорением породой по пластопересечениям изменяется от 8,8 до 25,9 %. Зольность угольных пачек колеблется от 7,3 до 16,0 %. Природная влажность $W_{\max} = 3,6-6,1$ %, выход летучих веществ $V = 37,8-39,6$ %, толщина пластометрического слоя $Y = 16-20$ мм при среднем значении 18 мм (по данным опробования). Сопротивление угля резанию – 127 кг/см. Коэффициент крепости угля – 1 по шкале проф. Протодяконова. Уголь пласта хрупкий. Пласт опасен по взрываемости угольной пыли, угрожаем по горным ударам с глубины 200 м. Природная газоносность пласта по данным геологического отчёта составляет 11-17,5 м³/т.

Ложная кровля распространена практически повсеместно и представлена алевролитом мелкозернистым, с углефицированными растительными остатками и слабыми послойными контактами, мощностью до 0,60 м.

Пласт 29а – нижний пласт горного отвода шахты, залегает в 64 м ниже пласта 30, относительно выдержанный, имеет сложное и простое строение, содержит один, редко два прослоя алевролита мощностью 0,03-0,10 м. Общая мощность пласта (с породными прослоями) изменяется от 3,16 до 3,46 м, средняя мощность равна 3,28 м. Угол залегания пласта 2-15°.

Уголь представлен маркой ГЖ. Плотность угля – 1,28 г/см³. Общая зольность пласта со 100 % засорением породой по пластопересечениям изменяется от 3,2 до 10,4 %. Зольность угольных пачек колеблется от 3,2 % до 8,8 %. Природная влажность $W_{\max} = 3,6\%$, выход летучих веществ $V = 37,2\%$, толщина пластометрического слоя $Y = 19$ мм. Сопротивление угля резанию – 127 кг/см. Коэффициент крепости угля – 1 по шкале проф. Протодяконова. Уголь пласта хрупкий. Пласт опасен по взрываемости угольной пыли, угрожаем по горным ударам с глубины 200 м. Природная газоносность пласта по данным геологического отчёта составляет 15,0-17,0 м³/т.с.б.м.

Ложная кровля у пласта развита локально и сложена углистыми разностями алевролита и аргиллита. В породах отчетливо проявляются зеркала скольжения и

плоскости притирания, являющиеся результатом межслоевого проскальзывания при складкообразовании.

Вмещающие угольные пласты породы представлены аргиллитом, алевролитами крупно- и мелкозернистыми а так же песчаником.

Коэффициент крепости по Протодьяконову:

Аргиллит – 2-3;

Алевролит мелкозернистый – 4-5;

Алевролит крупнозернистый – 5-6;

Песчаник – 6-8.

Установление склонности к самовозгоранию углей пластов 29а и 30

Согласно пункту 24, «Инструкции по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности на объектах ведения горных работ угольной промышленности», инкубационный период самовозгорания угля определяется по результатам исследований свойств угля.

Для определения склонности угля пластов 29а и 30 к самовозгоранию и продолжительности инкубационного периода самовозгорания, в условиях АО «Шахта «Большевик» были представлены пробы угля, отобранные, согласно актам отбора проб 28.04.2021 г. (см. Приложение 1), уголь был отобран по пласту 29а в вентиляционном штреке 29-65, а по пласту 30 в вентиляционном уклоне пласта 30.

Лабораторные испытания проводились по методике АО «НЦ ВостНИИ» (ФР.1.31.2011. 10639).

Результаты анализа продуктов окисления, предоставленных проб угля, приведены в таблицах № 1 и 2.

Таблица № 1 - Результаты газового анализа продуктов низкотемпературного окисления предоставленной пробы угля пласта 29а.

№ п/п	Время сорбции час.	Условия проведения опыта		Характеристика газовой фазы, % об.			Константа скорости сорбции, мл/гх час
		давление, кПа	температура, °С	O ₂	CH ₄	CO	
Проба №1							
1	21,0	98,3	26,0	7,6	24,0	0,0183	0,2667
2	66,0	100,1	27,0	6,8	18,0	0,0368	0,1373
3	113,7	98,8	27,0	9,2	11,0	0,0424	0,0965
4	162,4	98,6	27,0	10,9	6,0	0,0448	0,0759
5	234,1	99,3	28,5	9,6	5,0	0,0625	0,0610
Проба №							
1	21,0	98,3	26,0	8,0	23,0	0,0177	0,2554
2	66,2	100,1	27,0	6,8	18,0	0,0365	0,1374
3	113,9	98,8	27,0	9,4	10,0	0,0411	0,0946
4	162,6	98,6	27,0	11,2	6,0	0,0435	0,0732
5	234,3	99,3	28,5	9,8	5,0	0,0610	0,0599

Таблица № 2 - Результаты газового анализа продуктов низкотемпературного окисления предоставленной пробы угля пласта 30.

№ п/п	Время сорбции час.	Условия проведения опыта		Характеристика газовой фазы, % об.			Константа скорости сорбции, мл/гх час давление, кПа
		давление, кПа	температура, °С	O ₂	CH ₄	CO	
Проба №1							
1	21,0	98,3	26,0	15,1	8,0	0,0187	0,0905
2	66,1	100,1	27,0	13,8	6,0	0,0308	0,0533
3	113,8	98,8	27,0	14,8	4,0	0,0316	0,0422
4	162,6	98,6	27,0	15,5	2,0	0,0321	0,0359
5	234,3	99,3	28,5	14,3	2,0	0,0463	0,0308
Проба №2							
1	21,0	98,3	26,0	15,1	8,0	0,0188	0,0905
2	66,2	100,1	27,0	13,8	6,0	0,0307	0,0532
3	113,9	98,8	27,0	14,8	4,0	0,0315	0,0422
4	162,7	98,6	27,0	15,5	2,0	0,0318	0,0359
5	234,4	99,3	28,5	14,4	2,0	0,0462	0,0302

По результатам испытаний уголь пластов 29а и 30 в условиях АО «Шахта «Большевик» отнесён к категории «склонный к самовозгоранию».

Инкубационный период самовозгорания углей составляет:

- для шахтопласта 29а – 59 суток;*
- для шахтопласта 30 – 67 суток.*

Зав. лабораторией
профилактики эндогенных пожаров, к.т.н.,



П.А. Шлапаков

Старший научный сотрудник
лаборатории профилактики
эндогенных пожаров,



В.В. Колыхалов

Приложение 1

Акт

отбора проб угля для установления склонности
шахтопласта к самовозгоранию

шахта АО «Шахта «Большевик»

пласт 29а, 30

марка угля ГЖ, ГЖО

место отбора проб: вентиляционный штрек 29-65; вентиляционный уклон пл. 30

дата отбора проб 28.04.2021г.

Номер пробы	Наименование пробы	Мощность по нормали пласта, м	Место отбора пробы	Структурная колонка пласта
1	Уголь пласта 29а	3,5	вентиляционный штрек 29-65	
2	Уголь пласта 30	3,5	вентиляционный уклон пл. 30	

Подписи лиц, ответственных за отбор,
подготовку и доставку проб
(должность, фамилии)

Главный инженер

Начальник участка ВТБ

Главный геолог



С.А. Мингалев

А.В. Орлов

С.И. Васенин

АКТ
отбора проб углей
для определения инкубационного периода самовозгорания угля

Угледобывающая организация АО «УК «Северный Кузбасс» ш. «Березовская»

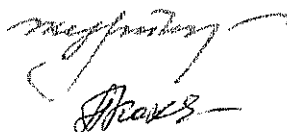
пласт XXVI марка угля К

Место отбора проб: Вент. штрек № 23 в 50 м. от квершлага №23 на ЮВ

Дата отбора: 10.03 2021 г.

№ п/п	Строение пласта и боковых пород	Мощность, м	Номер пробы	Состав боковых пород и породных прослоев	Характеристика боковых пород и породных прослоев пласта
1	Основная кровля	60		песчаник	f-9 A-93,2
2	Непосредственная кровля	2,2		алевролит	f-5,5 A-90,9
3	Угольный пласт: уголь	0,85	3		f-1 W ₁ ^f -5,2 % V ^{daf} -20,2 % S ^d -1,2 % A-14,1
	породный прослоек	-		-	
4	Почва пласта	0,6 1,2 3,0		алевролит песчаник алевролит	f-4,5 f-7 f-4,5 A-91

Главный инженер



И.В. Желтков

Главный геолог

Л.И. Коханая

10.03 2021 г.

АКТ
отбора проб углей
для определения инкубационного периода самовозгорания угля

Угледобывающая организация АО «УК «Северный Кузбасс» ш. «Березовская»

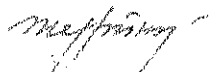
пласт XXVI марка угля К

Место отбора проб: Конв. штрек 49 в 500м. от сопряжения с груз. уклоном 4

Дата отбора: 10.03 2021 г.

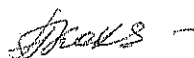
№ п/п	Строение пласта и боковых пород	Мощность, м	Номер пробы	Состав боковых пород и породных прослоев	Характеристика боковых пород и породных прослоев пласта
1	Основная кровля	5		песчаник	f-9 A-93,2
2	Непосредственная кровля	3,5		алевролит	f-5,5 A-90,9
3	Угольный пласт: уголь	0,84	4		f-1 W ^f ₁ -5,2 % V ^{dat} -20,2 % S ^d -1,2 % A-14,1
	породный прослоек	-		-	
4	Почва пласта	0,2 0,6 3,0		алевролит песчаник алевролит	f-4,5 f-7 f-4,5 A-91

Главный инженер



И.В. Желтков

Главный геолог



Л.И. Коханая

10.03 2021 г.

АКТ
отбора проб углей
для определения инкубационного периода самовозгорания угля

Угледобывающая организация АО «УК «Северный Кузбасс», ш. «Березовская»

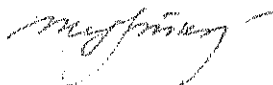
пласт XXVII марка угля К

Место отбора проб: Вент. штрек 3-12 в 800 метрах от устья выработки

Дата отбора: 10.03 2021 г.

№ п/п	Строение пласта и боковых пород	Мощность, м	Номер пробы	Состав боковых пород и породных прослоев	Характеристика боковых пород и породных прослоев пласта
1	Основная кровля	19		песчаник	f – 6,3 A – 91
2	Непосредственная кровля	2,0		алевролит	f – 5 A – 90
3	Угольный пласт: уголь	1,85	1		f – 1 W _t ^f – 6,1 % V ^{daf} – 22 % S ^d – 0,5 %
	породный прослоек	–		–	A _c – 14,1
4	Почва пласта	6		алевролит	f – 7,5 A – 93

Главный инженер



И.В. Желтков

Главный геолог



Л.И. Коханая

10.03 2021 г.

Приложение №4.

*Заключение №33 Кемеровского представительства ВНИМИ «По определению
технико-технологических решений (нормативно-технической документации) по отработке
свиты пластов в условиях лицензионных границ ОАО «Шахта «Большевик» для
разрабатываемой проектной документации» от 28.05.2013 г.
(разработчик – КП ВНИМИ, 2013 г.)*



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОЙ
ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА –
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВНИИ
КЕМЕРОВСКОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 33 от 28.05.2013 г.

по определению обоснованных технико-технологических решений (нормативно-технической документации) по отработке свиты пластов в условиях лицензионных границ ОАО «Шахта «Большевик» для разрабатываемой проектной документации

по договору №22/13 от «25» марта 2012 г.
с ОАО «Шахта «Большевик»

Министерство энергетики Российской Федерации
Российская академия наук

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОЙ
ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА –
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВНИМИ**

КЕМЕРОВСКОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 33 от 28.05.2013 г.

по определению обоснованных технико-технологических решений
(нормативно-технической документации) по отработке свиты пластов в
условиях лицензионных границ ОАО «Шахта «Большевик» для
разрабатываемой проектной документации

Директор Кемеровского Представительства
ВНИМИ, к.т.н, действительный член Российской
Академии горных наук

Лазаревич Т.И. Лазаревич



Кемерово 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.....	4
1.1. Основание для разработки заключения.....	4
1.2. Сведения об экспертной организации.....	5
1.3. Сведения о наличии лицензий.....	5
2. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ, НА КОТОРЫЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ДЕЙСТВИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ.....	6
3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ.....	6
4. ЦЕЛЬ РАЗРАБОТКИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ.....	6
5. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ.....	7
6. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА.....	7
6.1. Общие сведения об участке недр.....	7
6.2. Горно-геологическая характеристика угольных пластов и вмещающих пород.....	9
6.3. Состояние горных работ по пластам 30 и 29а.....	16
6.4. Основные проектные решения по вскрытию, подготовке и отработке шахтного поля по пластам 34, 33, 32, 30 и 29а.....	18
7. УСТАНОВЛЕНИЕ СКЛОННОСТИ ПЛАСТОВ УГЛЯ К ГОРНЫМ УДАРАМ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ВЕДЕНИЮ ГОРНЫХ РАБОТ В ЗОНАХ, УГРОЖАЕМЫХ ПО ГОРНЫМ УДАРАМ	25
7.1. Склонность пластов угля, залегающих в границах шахты «Большевик», к горным ударам.....	25
7.2. Мероприятия по безопасному ведению горных работ в зонах, угрожаемых по горным удара.....	30
8. ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ПРИНЯТЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ВОПРОСАМ ВСКРЫТИЯ, ПОДГОТОВКИ И ОТРАБОТКИ ПЛАСТОВ УГЛЯ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ В ОБЛАСТИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ.....	37
9. УСТАНОВЛЕНИЕ ЗОН ТЕКТОНИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ И БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ У ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ.....	41
9.1. Установление зон тектонического влияния и границ безопасного ведения горных работ у разрывных нарушений.....	41
9.2. Установление границы зоны безопасного ведения горных работ вблизи выходов пластов угля под наносы.....	50
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И УСЛОВИЙ ПОДРАБОТКИ ВЫШЕЛЕЖАЮЩИХ ПЛАСТОВ СВИТЫ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ ОАО «ШАХТА «БОЛЬШЕВИК». ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПОРЯДКА ОТРАБОТКИ ПЛАСТОВ.....	57
11. ОЦЕНКА ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ПО ОТРАБАТЫВАЕМЫМ И НАМЕЧЕННЫМ К ОТРАБОТКЕ ПЛАСТАМ ОАО «ШАХТА «БОЛЬШЕВИК» И СМЕЖНЫХ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДРУГ НА ДРУГА.....	66
12. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛЯ КАПИТАЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК РАЗМЕРОВ ЦЕЛИКОВ МЕЖДУ ВЫРАБОТКАМИ И РАЗМЕРОВ	

ОХРАННЫХ ЦЕЛИКОВ ОТ ВРЕДНОГО ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ.....	69
13.ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ МЕЖПЛАВНЫХ ЦЕЛИКОВ ПО ПЛАСТАМ 34, 33, 32, 30 и 29а.....	73
14.ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ГРАНИЦ МЕЖШАХТНЫХ БАРЬЕРНЫХ ЦЕЛИКОВ С СОСЕДНИМИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ.....	80
15.ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК, В ТОМ ЧИСЛЕ МОНТАЖНЫХ КАМЕР, ПО ПЛАСТАМ 34, 33 и 32. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КРЕПЛЕНИЮ КАПИТАЛЬНЫХ И УЧАСТКОВЫХ ВЫРАБОТОК РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С РАСЧЕТОМ ПАРАМЕТРОВ КРЕПИ.....	86
15.1. Определение возможности использования анкерного крепления капитальных и подготовительных выработок	86
15.2. Разработка рекомендаций по креплению капитальных выработок сталеполимерной анкерной кренью с расчетом параметров крени по пластам 34, 33 и 32	90
15.2.1. Расчет параметров анкерной крени в кровле капитальных выработок	90
15.2.2. Расчет параметров анкерной крени в бортах капитальных выработок	93
15.3. Разработка рекомендаций по креплению подготовительных выработок сталеполимерной анкерной кренью с расчетом параметров крени по пластам 34, 33 и 32	95
15.3.1. Расчет параметров анкерной крени в кровле подготовительных выработок	95
15.3.2. Расчет параметров анкерной крени в бортах подготовительных выработок	95
15.4. Разработка рекомендаций по креплению монтажных камер сталеполимерной анкерной кренью с расчетом параметров крени по пластам 34, 33 и 32	98
16.ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГОРНЫХ РАБОТ ОАО «ШАХТА «БОЛЬШЕВИК» НА ОБЪЕКТЫ ПОВЕРХНОСТИ.....	100
16.1. Водные объекты.....	101
16.2. Садово-огородные и дачные участки.....	105
17.ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.....	108
Список литературы.....	115

1. Вводная часть

1.1. Основание для разработки заключения

Поле ОАО «Шахта «Большевик» состоит из двух участков: основное поле и восточный блок. В настоящее время горные работы ведутся в восточном блоке, а запасы основного поля отработаны. В связи с доработкой запасов основного поля, проектным институтом ОАО «Гипроуголь» в 2006 году разработан «Проект ликвидации основного поля ОАО «Шахта «Большевик», предусматривающий списание оставшихся балансовых запасов пласта 29а в количестве 580 тыс.т. с учета предприятия и с государственного баланса.

В границах восточного блока шахты залегают рабочие пласты 34, 33, 32, 30, 29а. В настоящее время горные работы ведутся по пластам 30 и 29а. Горные работы по пластам 32, 33 и 34 ранее не проводились.

Горные работы в восточном блоке шахты ведутся в соответствии с техническими решениями «Проекта вскрытия и подготовки восточного блока шахты «Большевик», выполненного в 2004 году институтом «Гипроуголь».

В 2012 году недропользователь приступил к разработке новой проектной документации по отработке свиты пластов в лицензионных границах ОАО «Шахта «Большевик». С целью подготовки научно-обоснованных технических решений по выполняемому проекту, Кемеровское представительство ВНИМИ приступило к выполнению заключения и рекомендаций, касающихся следующих вопросов:

- обоснование склонности угольных пластов 34, 33, 32, 30 и 29а к горным ударам, в соответствии с требованиями «Инструкции по безопасному ведению горных работ на шахтах, отрабатывающих угольные пласты, склонные к горным ударам», Москва, 2000 г. [1];
- определение порядка отработки пластов 34, 33, 32, 30 и 29а в пределах шахтного поля, где также должна быть рассмотрена возможность подработки вышележащих пластов свиты нижележащими пластами;
- определение размеров и подтверждение надежности межклавных, межшахтных барьерных и предохранительных целиков по пластам 34, 33, 32, 30 и 29а с учетом глубины ведения горных работ и склонности пластов к горным ударам;
- оценка взаимного влияния при отработке пластов 34, 33, 32, 30 и 29а шахты «Большевик» и смежных горнодобывающих предприятий;
- установление зон тектонического влияния и опасных зон у геологических нарушений и вблизи выходов пластов угля под наносы;
- определение возможности использования и параметров крепления капитальных и подготовительных выработок анкерной крепью;
- оценка влияния подземных разработок на объекты поверхности.

Заключение выполнено Кемеровским представительством ВНИМИ по договору №22/13 от 25.03.2012 года с ОАО «Шахта» Большевик».

1.2. Сведения об экспертной организации.

Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела – межотраслевой научный центр ВНИМИ», включая все его филиалы и представительства (в том числе Кемеровское представительство) аккредитован в единой системе оценки соответствия на объектах, подконтрольных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору органом по аккредитации – ОАО «ИПЦ «Промышленная безопасность» в качестве экспертной организации типа С в соответствии с ISO/IEC 17020:1998 и СДЛ-11-2008, осуществляющей:

- проведение экспертизы промышленной безопасности проектной документации на расширение, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасных производственных объектов. Проведение оценки соответствия проектной документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт требованиям промышленной безопасности.
- проведение экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений на опасных производственных объектах.
- проведение экспертизы промышленной безопасности документов, связанных с эксплуатацией опасного производственного объекта.

Свидетельство об аккредитации №ОО-01063 от 15.05.2009 г.

В структуре Кемеровского представительства ОАО ВНИМИ имеются лаборатории горных ударов, горного давления и геодинамики, сейсмологических исследований. В числе научных сотрудников специалисты высшей квалификации с ученым званием и степенью: 1 действительный член Академии горных наук, 1 доктор технических наук, 5 кандидатов технических наук, 3 эксперта по промышленной безопасности в угольной и горнорудной промышленности. Специалисты института выполняют научно-исследовательские работы в области геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела, направленные на повышение безопасности, эффективности, экологичности горных производств и объектов.

Почтовый адрес: 650099, Кемерово, Советский проспект 63а, тел./факс 58-75-08, 58-75-17, 58-77-86; e – mail: ti_lazarevich@mail.ru.

1.3. Сведения о наличии лицензий.

Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела – межотраслевой научный центр ВНИМИ» и его Кемеровское представительство осуществляют свою деятельность на основании следующих лицензий, выданных Федеральной Службой по экологическому, технологическому и атомному надзору России:

- 00-ДЭ-000834 от 13.03.2008 г. на осуществление деятельности экспертизы промышленной безопасности (бессрочная).
- ИМ 00-006034 от 28.11.2005 г. на осуществление деятельности по производству маркшейдерских работ при пользовании недрами (бессрочная).

2. Перечень объектов, на которые распространяется действие заключения.

Объектами, на которые распространяется действие заключения, являются:

1. Пласты каменного угля 34, 33, 32, 30, 29а, и их склонность к горным ударам.
2. Рациональный порядок отработки пластов 34, 33, 32, 30, 29а, влияние их отработки на смежные горнодобывающие предприятия.
3. Барьерные целики по пластам 34, 33, 32, 30, 29а между шахтой «Большевик» и соседними угледобывающими предприятиями.
4. Предохранительные целики между капитальными горными выработками, проводимыми по пластам 34, 33, 32, 30, 29а.
5. Предохранительные целики, необходимые для охраны капитальных горных выработок, проводимых по пластам 34, 33, 32, 30, 29а, от вредного влияния очистных работ.
6. Межлавные целики по пластам свиты 34, 33, 32, 30, 29а.
7. Анкерное крепление капитальных и подготовительных горных выработок, проводимых по пластам 34, 33, 32, 30, 29а.
8. Геологические нарушения и зоны безопасного ведения горных работ вблизи них (дизъюнктивы, выходы пластов под паносы).
9. Объекты поверхности и степень влияния на них подземных разработок по угольным пластам 34, 33, 32, 30, 29а.

3. Общие сведения о заказчике.

Полное и сокращенное наименование организации: Открытое Акционерное Общество «Шахта Большевик» (ОАО «Шахта «Большевик»).

Должность и фамилия руководителя организации заказчика: директор Е.В. Евсеев

Почтовый адрес организации: ОАО «Шахта «Большевик», 654235, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Центральная, 27, тел. (8384) 57-32-11; факс 57-32-06.

4. Цель разработки заключения.

Заключение разрабатывается с целью определения научно обоснованных технико-технологических решений в части вскрытия, подготовки и отработки пластов 34, 33, 32, 30 и 29а, расположения, охраны и поддержания горных выработок, рационального использования и охраны

недр, направленных на полноту извлечения угля, обеспечения безопасного ведения горных работ.

5. Исходные данные, представленные для разработки заключения.

При подготовке заключения использованы следующие материалы и документы:

1. Геологический отчет «Поле шахты Антоновской (II очередь) в Байдаевском районе Кузбасса» (геологическое строение, качество, запасы угля, и условия эксплуатации по состоянию на 01.05.1983г.), ПГО «Запсибгеология», г.Новокузнецк, 1983 год. Пояснительная записка и графические приложения.
2. Комплекс мер по борьбе с горными ударами при ведении очистных и подготовительных работ на ОАО «Шахта «Большевик» в 2013 году.
3. Планы горных выработок по пластам 29а и 30 шахты «Большевик» масштаба 1:5000.
4. Планы перспективных раскроек пластов 34, 33 и 32 (АС).
5. Планы горных выработок по пластам 26а и 29а шахты «Гисаульская» масштаба 1:5000.
6. Планы горных выработок по пластам 26а, 29а и 30 шахты «Антоновская» масштаба 1:5000.
7. План промплощадки основного поля шахты «Большевик» масштаба 1:1000.
8. Вертикальные геологические разрезы по разведочным линиям.

6. Краткая характеристика объекта

6.1. Общие сведения

Поле ОАО «Шахта «Большевик» (КЕМ 00521 ТЭ) расположено в северо-восточной части Байдаевского геолого-экономического района Кузбасса, является частью Байдаевского каменноугольного месторождения. В административном отношении поле шахты «Большевик» входит в состав земель Новокузнецкого района Кемеровской области и непосредственно примыкает к черте города Новокузнецка. Обзорная карта представлена на рисунке 6.1.1. Шахтное поле занимает водораздельное пространство между реками Томь и Гисаулка, изрезанное долинами мелких и многочисленных притоков. Наиболее высокие отметки рельефа приурочены к центральной части поля и достигают +390 м (абс.), а самые низкие к поймам рек Томи (+190 м) и Гисаулки (+220 м).

На поверхности шахтного поля расположены объекты, по некоторым потребуется оценить степень воздействия на них вредного влияния возможных подземных разработок:

- садоводческие участки;
- мелкие ручьи Бревянный, Грязька, другие временные водотоки;
- искусственные водоёмы (запруды);



Рис.6.1.1. Выкопировка из геолого-промышленной карты Кузбасса.

- промплощадка восточного блока шахты «Большевик»;
- промплощадка вспомогательного наклонного ствола пласта 30;
- 2 линии ЛЭП 6 КВа от промплощадки восточного блока.

Населенных пунктов на территории шахтного поля нет.

Шахта «Большевик» состоит из двух технических единиц: основное поле и восточный блок. Шахта на основном поле, расположенном в пределах

геологического участка Ангоновского 1-2, сдана в эксплуатацию в 1954 году.

Границами основного поля являются:

- на северо-востоке – нарушение B_1 , которое является естественной границей между основным полем и восточным блоком шахты;
- на северо-западе, юге и востоке – выход почвы пласта 29а под рыхлые отложения;
- нижняя граница – почва пласта 29а.

В пределах горного отвода на основном поле залегает три пласта: 32, 30 и 29а (перечислены сверху вниз). Пласт 32 отработан полностью. Основное поле шахты условно разделено дизъюнктивным нарушением «Z» на два участка: участок взброшенной и участок наклонной части.

Границы восточного блока:

- на северо-западе – линия, соединяющая геологоразведочные скважины №№3276 и 1646;
- на северо-востоке – граница горного отвода шахты «Полосухинская» и шахты «Есаульская»;
- на юге – выход почвы пласта 30 под четвертичные отложения;
- нижняя граница – почва пласта 30 и дизъюнктивное нарушение Зв.

В пределах горного отвода в восточном блоке (участок Есаульский 3-4) залегает пять пластов: 34, 33, 32, 30 и 29а (перечислены сверху вниз).

6.2. Анализ горно-геологических условий залегания свиты пластов угля в границах восточного блока шахты «Большевик»

В геологическом строении восточного блока шахты «Большевик» принимают участие осадочные отложения кольчугинской серии пермского возраста. Продуктивная толща представлена ленинской свитой. Повсеместно угленосные и безугольные палеозойские отложения шахтного поля несогласно перекрываются аллювиальными и делювиальными отложениями *четвертичного периода (Q)*, мощность которых изменяется от 2 до 15 метров.

Ленинская свита (P_1 ln) в границах восточного блока представлена пластами 34, 33, 32, 30 и 29а, рассматриваемых в настоящем заключении.

В тектоническом отношении восточный блок шахты приурочен к южному крылу Есаульской брахисинклинали. Осложнен средними и мелкими дизъюнктивными нарушениями, в основном «взбросами» с амплитудами смещения пластов угля от 0,5 до 5 метров. С запада участок ограничен разрывом B_1 . Крылья Есаульской брахисинклинали характеризуются различными углами падения пластов на верхних горизонтах и на глубине. Углы падения по пластам на верхних горизонтах достигают 15-20°, затем с глубиной выволаживаются до 10-2°-10" по мере приближения к оси структуры.

Средний по величине дизъюнктив « B_1 » представляет собой согласный взброс, расположенный на востоке рассматриваемого блока педр. Взброс « B_1 » имеет северо-западное простирание, изменяющееся после пересечения с 16 р.л. на юго-западное. Падение сместителя на юго-запад происходит под

углом 35-45°, увеличиваясь на северо-запад до 60°. Согласно геологоразведочным данным, взброс сопровождается зоной интенсивно раздробленных и перемятых пород мощностью 10-33 метра. Повышенная трещиноватость массива прослеживается на расстояние 50-70 метров по нормали к плоскости сместителя. Наличие перемятых пород и зоны повышенной трещиноватости будет являться серьёзным осложняющим фактором при будущем ведении горных работ. Стратиграфическая (нормальная) амплитуда смещения N составляет от 50 до 130 метров, большинством источников принята в границах поля шахты «Большевик» 70 метров.

С точки зрения разрывной нарушенности, поле шахты «Большевик» считается достаточно нарушенным и согласно действующей классификации запасов месторождений, отнесено ко 2 группе сложности. Это подтверждается широким развитием разрывных нарушений и складчатых форм, а также мелких тектонических подвижек, установленных в процессе подземной отработки угольных пластов 30 и 29а.

Физико-механические свойства вмещающих пород разнообразны и зависят от характера и состава цемента, размера обломков, трещиноватости, пористости и т.д. Вмещающие угольные пласты породы представлены, по мере возрастания крупности сцементированных частиц, типичным для района комплексом пород от аргиллитов до песчаников.

Наибольшим распространением пользуются алевролиты, в большей степени приуроченные к кровлям и почвам пластов, и песчаники, которые приурочены к породам междупластья. Аргиллиты и углистые аргиллиты, как правило, слагают внутрипластовые прослойки и «ложную кровлю» пластов.

Массивные и косослоистые мелкозернистые песчаники имеют максимальную механическую прочность, определяемую временным сопротивлением сжатию, которая колеблется в пределах 99,4-109,7 МПа [4].

Механическая прочность алевролитов несколько меньше, чем песчаников. Временное сопротивление сжатию их изменяется: для мелких алевролитов от 43,4 до 57,6 МПа; для крупных алевролитов от 63,3 до 80 МПа. Колебания прочностных характеристик объясняются наличием трещиноватости, слоистости пород, растительных остатков.

Механическая прочность аргиллитов составляет 14,9-26,7 МПа.

Характеристика угольных пластов

Угленосность поля шахты «Большевик» на восточном эксплуатационном блоке связана с пластами средней мощности 30 и 29а, а также с тонкими и весьма тонкими пластами 34, 33, 32 и 31 (пласт 31 на некоторых участках шахтного поля выклинивается и полностью отсутствует). Наибольшую промышленную ценность представляют пласты 29а, 30 и 32. Пласты 34, 33 считаются низкопроизводительными за счет малой мощности и площади распространения промышленных запасов. Все пласты имеют умеренно сложное строение.

R₂ KZM

Н Т О Н
Д Т В О В С К И И 1-2

шахта Полосухинская

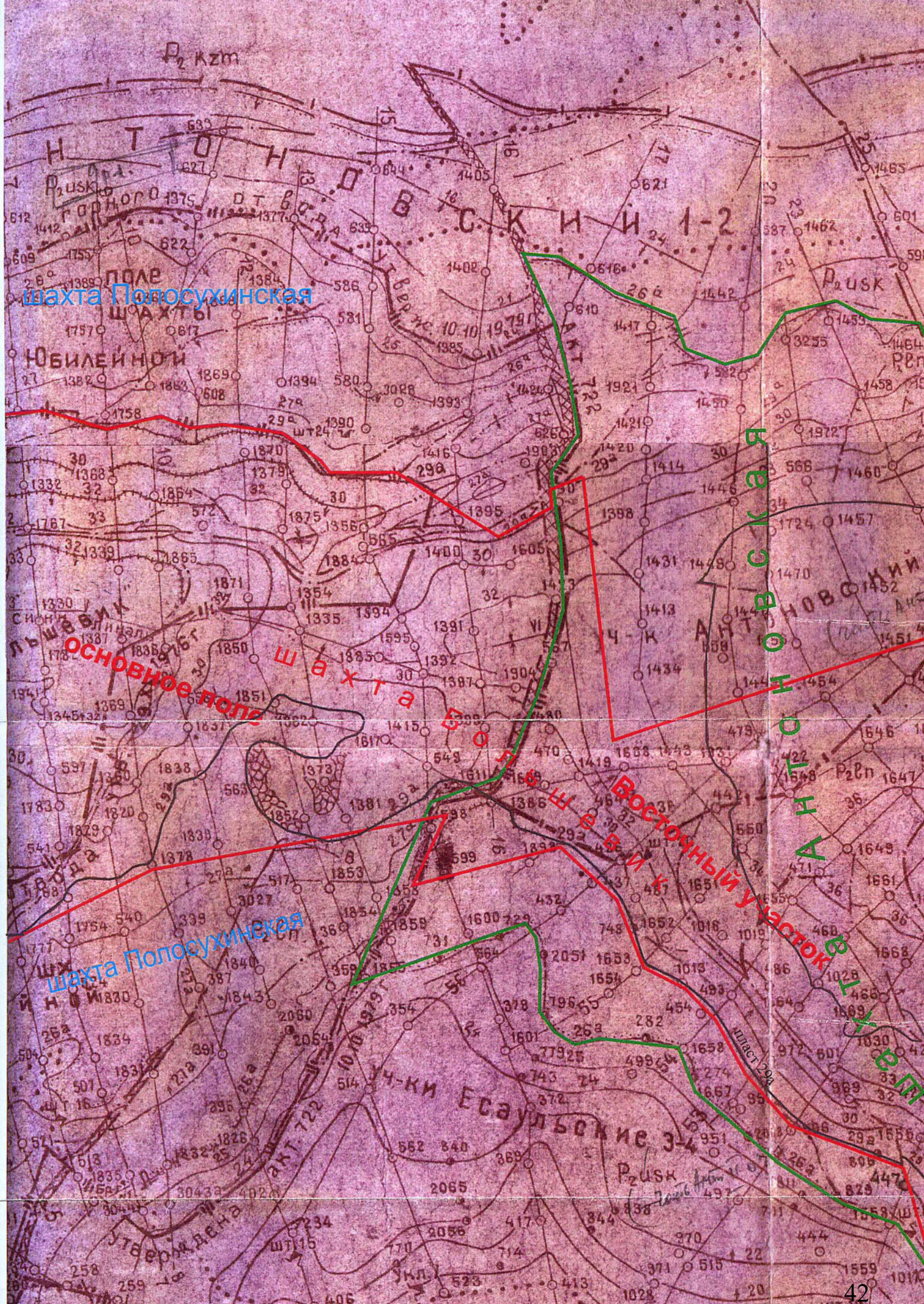
Основное поле

Шахта

шахта Полосухинская

Восточный участок

учки Есаульские 3-4



шахта Полосухинская

Основное поле

шахта Полосухинская

Восточный участок

Согласно геологическому отчету [4], крепость углей пластов 34, 33 и 32 по шкале проф. М.М. Протодяконова составляет $f=0,85$. Механическая прочность углей, определяемая временным сопротивлением сжатию $\sigma_{сж}$, в среднем составляет 8,2 МПа. [4]. По отработываемому пласту 30, согласно «Каталогу фазово-физических свойств углей пластов Кузбасса», по пробам из горных выработок шахты «Антоновская», крепость угля по шкале проф. М.М. Протодяконова, определенная методом толчения составляет $f=1,8$. Угли пластов полублестящие, плотные.

Пласт 29а является нижним пластом шахтного поля, представлен в основном двумя угольными пачками, реже одной. Мощность пласта колеблется от 3,1 до 3,7 метров при среднем значении 3,4 метра. В пределах восточного эксплуатационного блока около 50% площади отработано.

Ложная кровля для пласта 29а в границах восточного блока не характерна.

Непосредственная кровля пласта мощностью 4 – 10 метров представлена аргиллитами, реже мелкими алевролитами. Прочность пород непосредственной кровли, выраженная временным сопротивлением на одноосное сжатие, составляет 20-40 МПа. По устойчивости непосредственная кровля относится промежуточному типу между среднеустойчивой и неустойчивой.

Основная кровля пласта мощностью от 10 до 20 метров на подавляющей площади сложена разномерными алевролитами, редко и эпизодически прочными мелкозернистыми песчаниками. В первом случае по обрушаемости основная кровля в пределах рассматриваемого участка относится к промежуточному типу между среднеобрушаемой и легкообрушаемой, в зависимости от зернистости слагаемых её алевролитов, и в последнем случае основная кровля является труднообрушающейся.

Непосредственная почва пласта представлена мелкозернистыми алевролитами мощностью 6 – 8 метров и крепостью $\Gamma = 4 – 5$. На отдельных участках непосредственная почва пласта склонна к пучению. На контакте с углем имеется ложная почва, мощностью 0,3 метра.

Пласт 30 также приблизительно на 50% площади участка недр отработан, поэтому характеристики пласта в настоящем заключении приняты по оставшейся площади. Пласт представлен двумя или тремя угольными пачками. Общая мощность пласта в границах восточного блока изменяется от 1,8 до 3,18 метров, при среднем значении 2,4 метра.

Непосредственная кровля пласта представлена породами разного литологического состава, но в основном преимущественное распространение имеют мелкие алевролиты и аргиллиты, характеризующиеся как неустойчивые. Мощность алевролитов в непосредственной кровле пласта достигает 7 метров, их прочность на одноосное сжатие составляет 40 МПа. При этом на участках, где непосредственная кровля пласта представлена аргиллитами, в нижнем основании имеется неустойчивый слой пород мощностью до 4 метров. Прочность аргиллитов на одноосное сжатие составляет 21 МПа.

На контакте пласта 30 и непосредственной кровли имеется ложная кровля, представленная аргиллитами мощностью от 0,15 метра. Ложная кровля обрушается влед за выемкой угля и при расчетах геомеханических параметров её рекомендуется включать в состав вынимаемой мощности.

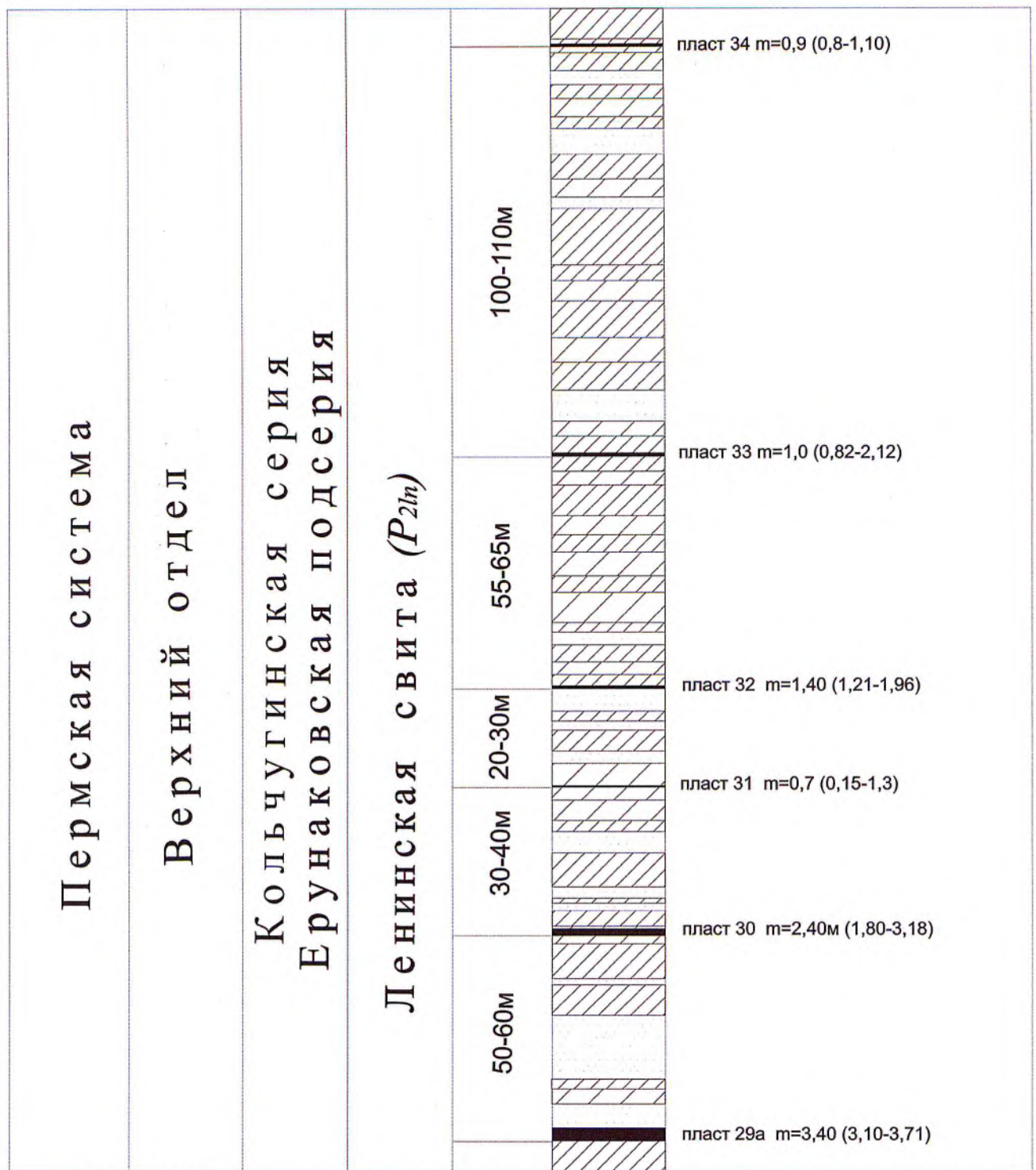


Рис.6.2.2. Стратиграфический разрез по восточному блоку поля шахты «Большевик»

Основная кровля пласта большей частью представлена мелкозернистыми песчаниками, имеющими мощность от 5,6 до 20,2 метров и прочность 70 МПа. Иногда основную кровлю пласта 30 слагают мелкие алевролиты, мощность которых составляет от 8,4 до 25 метров, прочность на одноосное сжатие в пределах до 50 МПа.

Почва пласта представлена, как правило, мелкими алевролитами, склонна к пучению.

Выше пласта 30 залегают пласты 31, 32, 33 и 34, которые ранее шахтой «Большевик» на восточном блоке не обрабатывались. Толща коренных пород выше пласта 30 представлена переслаиванием песчаников, крупнозернистых и мелкозернистых алевролитов, которые вмещают пропластки угля мощностью

от 0,1 до 0,5 метра. Пласт 31 на большей части шахтного поля характеризуется незначительной мощностью – от 0,10 до 1,3 метров. Пласт имеет сложное строение и может содержать до пяти породных прослоев, мощностью от 0,05 до 0,60 метра. На некоторых участках шахтного поля пласт 31 теряет мощность и полностью выклинивается. В границах шахты «Большевик» балансовых запасов по пласту 31 не имеется.

Пласт 32 состоит из одной-двух угольных пачек, разделенных породным прослоем. Мощность пласта изменяется в пределах от 1,21 до 1,96 метра, средняя – 1,40 метра.

Непосредственная кровля пласта преимущественно представлена не устойчивыми, трещиноватыми аргиллитами с отпечатками фауны. Мощность аргиллитов от 10 до 12 метров и прочность на одноосное сжатие от 18 МПа до 27,0 МПа.

Основная кровля пласта представлена мелкими алевролитами мощностью от 3,6 до 7,5 метров и прочностью 45 МПа. На некоторых участках шахтного поля в основной кровле залегают слои аргиллитов мощностью до 8 метров. По нагрузочным свойствам и обрушаемости прогнозируется как легкая.

В почве пласта 32 залегают мелкие и крупные алевролиты, реже – мелкозернистые песчаники. На некоторых участках имеется ложная почва мощностью от 0,1 до 0,3 метров.

Пласт 33 может состоять как из одной, так и из трех угольных пачек, разделенных породными прослоями мощностью 0,05-0,30 метра. Мощность пласта изменяется от 0,82 до 2,12 метра, при средней мощности на контуре предполагаемой добычи 1,0 метр.

Непосредственная кровля пласта 33 представлена мелкими алевролитами и характеризуется как неустойчивая. Мощность непосредственной кровли составляет от 1 до 10 метров (при среднем значении 5 метров). Прочность пород непосредственной кровли на одноосное сжатие составляет 30 МПа.

Повсеместно прогнозируется ложная кровля мощностью от 0,05 до 0,20 метра, принимаемая в расчет вынимаемой мощности по среднему значению 0,1 метра.

В основной кровле пласта преимущественное распространение получили породы, содержащие крупные алевролиты, порой грубозернистые. Мощность основной кровли колеблется от 5-7 до 15-16 метров. Породы довольно крепкие, прочность на одноосное сжатие составляет 60 МПа. Прогнозируется как труднообрушающаяся, ближе к среднему типу.

Непосредственная почва чаще представлена мелкими алевролитами, склонными к пучению. Пласт имеет ложную почву до 0,5 метра.

Пласт 34 невыдержан по мощности. Мощность пласта колеблется в пределах от 0,8 до 1,10 метра при среднем наиболее распространенном значении мощности 0,9 метра. Пласт преимущественно состоит из одной пачки, иногда из двух-трех угольных пачек.

Непосредственная кровля пласта неустойчивая и представлена аргиллитами и мелкими алевролитами. Мощность непосредственной кровли пласта составляет 1,0-2,0 метра, при увеличении мощности до 4-5 метров, её прочностные характеристики изменяются до среднеустойчивых. Прочность

пород кровли составляет 25-27 МПа. Ложная кровля, согласно карте прогноза устойчивости непосредственной кровли пласта 34, отсутствует.

Основная кровля пласта 34 представлена в основном переслаиванием песчаников и крупных алевролитов и классифицируется как среднеобрушающаяся. Мощность основной кровли колеблется от 4 до 8 метров. При наличии в основной кровле алевролитов и переслаивающихся слоев алевролитов и песчаников, кровля классифицируется как легкообрушающаяся, вероятно из-за ослабленных контактов за счет межслоевого растительного детрита. Прочность пород основной кровли на большей части площади распространения составляет 50 МПа.

Почва пласта 34 представлена аргиллитами, не склонна к пучению.

В таблице 6.2.1 приведены краткие характеристики угольных пластов, необходимые для дальнейших расчетов и обоснований.

Таблица 6.2.1

Пласт	Вынимаемая мощность с учетом ложной кровли, м	Коэффициент крепости f^*	Расстояние до вышележащего пласта, м	Максимальная глубина залегания пласта, м
34	0,9	0,85	-	115
33	1,1	0,85	110	220
32	1,4	0,85	55	330
30	2,55	1,8	65	390
29а	3,4	1,2	60	450

Коэффициент крепости углей пластов 34, 33, 32 принят по материалам геологического отчета [4]; пласт 30 по Каталогу фазово-физических свойств углей пластов Кузбасса, ВНИИИ для ш. «Антоновская»; пласт 29а по сведениям, представленным шахтой «Большевик».

Территория восточного блока шахты «Большевик» представляет собой водораздел рек Томи и Есаулки, изрезанный долинами мелких речек. В гидрогеологическом отношении водовмещающие породы района представляют собой единую водонапорную систему. По фациально-гидрогеологическим признакам в пределах шахтного поля выделяются:

а) Воды четвертичных элювиально-делювиальных отложений на водоразделах и склонах. К ним относятся верховодка, имеющая сезонный характер и воды аллювиальных отложений - пойменная часть речек, обводненная за счет инфильтрации в период половодья и разгрузки подземных вод коренных отложений.

б) Воды зон трещиноватости пермских отложений. Водовмещающая толща представлена переслаиванием разнозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов. На изменение водообильности влияют интенсивность трещиноватости и степень раскрытия трещин. Нижняя граница по данным горных работ достигает 80 метров. На поле шахты в настоящее время

отрабатываются два пласта 29а, 30, водоприток в горные выработки стабилизировался и составляет 6-8 м³/час и 25-30 м³/час соответственно.

Угольные пласты 29а и 30 являются угрожаемыми по горным ударам с глубины 200 метров. Данные о склонности пластов 34, 33 и 32 к газодинамическим явлениям (горным ударам и внезапным выбросам угля, породы и газа) в геологическом отчете отсутствуют. Ранее ВНИМИ не занимался исследованиями склонности пластов 34, 33 и 32 к горным ударам в пределах границ восточного блока шахты «Большевик».

Определение температур вскрышки углей по методу В.С. Веселовского позволяет считать угли участка восточного блока шахты «Большевик» склонными к самовозгоранию. Других сведений о самовозгораемости углей не представлено.

6.3. Состояние горных работ по пластам 30 и 29а

В пределах основного поля шахты учтенные на балансе предприятия запасы полностью отработаны. С 2005 года шахта перешла на добычу угля в восточном блоке, а ведение горных работ на основном поле было прекращено. В настоящее время горные выработки основного поля не поддерживаются. Устья выработок, выходящих на поверхность, изолированы. Вода откачивается погружными насосами по скважинам, пробуренным с поверхности.

Работы в восточном блоке (участок Есаульский 3-4) ведутся в соответствии с «Проектом вскрытия и подготовки восточного блока ОАО «Шахта «Большевик», выполненным проектным институтом ЗАО «Гипроуголь» г. Новосибирск в 2004 году. Указанным проектом предусматривается отработка двух пластов - пласта 30 (с подработкой вышележащих пластов 32, 33, 34) и пласта 29а (после отработки пласта 30). Производственная мощность шахты, предусматриваемая проектом, должна составлять 1 млн. тонн в год.

В пределах рассматриваемого блока (участок Есаульский 3-4) отработка пластов в свите осуществляется последовательно в нисходящем порядке, временной разрыв между отработкой пластов 30 и 29а на одном и том же участке шахтного поля составляет от 2 до 4 лет. Очистные забои по пласту 30 и 29а смещены относительно друг друга таким образом, чтобы межлавные целики, оставляемые на пласте 30, проецировались в нижнюю часть очистных забоев пласта 29а.

Отработка пластов 30 и 29а осуществляется однокрылым уклонным полем по направлению от фланговых уклонов (пгтреков), пройденных вдоль границы между крутой и наклонной частью пластов, к центральным уклонам, пройденным вдоль границы барьерного целика с шахтой «Антоновская» (в оси Есаульской брахисинклинали).

В настоящее время в пределах восточного поля ведутся подготовительные и очистные работы. Отработка пластов 30 и 29а осуществляется системой ДСО.

По пласту 30 в лежащем крыле взброса «В₁», в западной части восточного блока, вдоль барьерного целика с шахтой «Антоновская» отработаны лавы 30-45 и 30-46, в центральной части блока, в лежащем крыле нарушения «И-И» отработано четыре очистных забоя – лавы: 30-47, 30-48, 30-49 и 30-50 в период времени с 2005 по 2008 года. Сейчас дорабатывается лава

30-51, начатая в конце 2011 года, расположенная в приосевой, горизонтальной части синклинали. Длина отработанных очистных забоев по падению пласта составляет около 195 метров, за исключением лавы 30-50, длина которой составляла от 55 до 190 метров за счет того, что отрабатывалась ступенчато с сокращением секций. Отработка пласта осуществлялась механизированным комплексом МКЮ-4У и комбайном К-500Ю. Глубина очистной отработки пласта 30 составляла от 130 до 360 метров.

Лавы 30-45 и 30-46 в настоящее время могут быть затоплены. При отсутствии контроля за уровнем затопления указанных лав, их следует рассматривать как затопленные до установления отсутствия в них воды (п.1.18 Инструкции [7]).

Отработанное пространство пласта 30 в границах шахты «Антоновская» в настоящее время затоплено. Для поддержания безопасного уровня затопления, вода перепускается на отработанный пласт 29а, где в настоящее время поддерживается водоотлив №3, осуществляющий откачку воды из шахты на поверхность.

В настоящее время по пласту 30 пройдены вентиляционный штрек 30-52, конвейерный штрек 30-52 и конвейерный штрек 30-53, вентиляционный и конвейерный уклоны пласта 30 вдоль барьерного целика с шахтой «Антоновская», подготовлена лава 30-52. Отработка пласта 30 ведется с оставлением в выработанном пространстве 20-и метровых межлавных целиков.

Таким образом, отработка пологой части пласта 30 в границах восточного блока будет закончена в 2014 году. Остаток запасов по пласту 30 сохранится в крутом, южном крыле синклинали, с углами падения пласта 35°-45° и в лежащем крыле нарушения «Эв» в северной части поля.

По пласту 29а ситуация аналогичная. Южное крыло синклинали отработано лавами 29-54, 29-55, 29-56 в 2011 году. Подготавливается лава 29-57, пройден вентиляционный штрек 29-57, проходятся выработки главного водоотлива. Следует отметить, что поле шахты «Большевик» разделено тектоническим взбросом «И-И», приуроченному к оси Есаульской синклинали. По пласту 29а в настоящее время работы ведутся в лежащем крыле нарушения. Длина выемочных полей лав от 500 до 2000 метров, длина лав около 196 метров. Очистная выемка угля осуществляется механизированным комплексом МКЮ-4У. Фактическая и планируемая ширина межлавных целиков спаренных выработок по пласту составляет 20 метров.

Проведение штреков осуществляется проходческими комбайнами КП-21, отгрузка горной массы скребковыми конвейерами СР-70, далее ленточными конвейерами.

Ширина предохранительного целика между капитальными выработками, в частности между конвейерным и вентиляционным уклонами, составляет 37 метров, ширина предохранительного целика для охраны указанных уклонов от выработанного пространства лав принята 70 метров.

6.4. Основные предпроектные решения по вскрытию, подготовке и отработке шахтного поля по пластам 34, 33, 32, 30, 29а

Основные предпроектные решения по вскрытию, подготовке и отработке всей свиты пластов в границах восточного блока шахты «Большевик» исходят из сложившегося на шахте фактического положения фронта горных работ и основаны, прежде всего, на первоочередной доработке высокопроизводительных пластов 30 и 29а. В соответствии с представленными проектными решениями доработка запасов восточного блока шахты «Большевик» планируется одним очистным забоем с общей годовой добычей, с учетом попутной добычи из проходческих забоев, 1300-850 тыс.т/год. Последовательность развития горных работ планируется следующим образом:

- доработка выемочных столбов пологой части пласта 30 (2013-2014 гг.);
- доработка выемочных столбов пологой части пласта 29а (2014-2019 гг.);
- отработка выемочных столбов крутонаклонной части пласта 30 (2019-2022 гг.);
- отработка выемочных столбов крутонаклонной части пласта 29а (2022-2025 гг.);
- отработка запасов пласта 33 (2025-2027 гг.);
- отработка запасов пласта 32 (2027-2032 гг.);
- отработка запасов пласта 34 (2032-2034 гг.).

Первоочередным к доработке принят пласт 30, расположенный выше пласта 29а в 60 метрах. После отработки трех лав 30-51, 30-52, 30-53 погашение пологой части пласта будет закончено к 2015 году. Дальнейшая перспектива развития добычи по пласту 30, как первоочередного в нижней свите пластов, связана с отработкой 6 выемочных единиц в южном и юго-восточном блоках восточного блока, характеризующимися крутонаклонным залеганием угольных пластов, угол падения которых изменяется здесь от 33 до 45° на юге и 25-40° на юго-востоке. (рис.6.4.2). Следует отметить, что выемка крутой части пласта 30 планируется после отработки пологой части пласта 29а. Отработку пологой части пласта 29а и крутой части пласта 30, с точки зрения геомеханических процессов в массиве, допускается осуществлять одновременно.

Для рациональной подготовки и раскройке оставшихся запасов восточного блока по пласту 30 проектными решениями предусматривается проведение множества капитальных горных выработок. Прежде всего, это продление центральных вентиляционного и конвейерного уклона для подготовки лавы 30-53 в пологой части. Для подготовки крутой части на юго-западе участка будут пройдены с квершлага №20 и путевого наклонного ствола обводной и путевой бремсберга пл.30 и путевой и конвейерный уклоны пл.30-1. Для подготовки крутой части на юго-востоке участке необходимо провести конвейерный уклон параллельно фланговому уклону пл.30 (лавы 30-54, 30-55, 30-56). Выемочные единицы юго-западного крыла (30-57, 30-58, 30-59) будут ограничены тремя фланговыми бремсбергами, соединяющимися с вспомогательным наклонным стволом пл.30, пройденным с поверхности.

После отработки пологой части пласта 30 проектом предусматривается очистную выемку перенести на нижележащий пласт 29а. Здесь отработку пологой части в центре восточного блока планируется закончить к 2018 году погашением трёх выемочных единиц 29-57, 29-58 и 29-59. После этого очистные работы будут перенесены на запад лежащего крыла нарушения «В», в лаву 29-60. Перед отработкой лавы 29-60 будет необходимо произвести спуск воды из затопленного контура лав 30-45 и 30-46 вышележащего пласта 30. Отработку крутой части пласта 29а проектом предусматривается осуществить после погашения запасов в крутой части пласта 30. Таким образом, порядок отработки пластов, залегающих в нижней части свиты на восточном блоке шахты «Большевик», предусматривается нисходящий: 30→29а. Для подготовки запасов пологой части пласта 29а проектируется по аналогичной схеме удлинение центральных вентиляционного и конвейерного уклонов пл.29а от выработок главного водоотлива.

Для подготовки запасов крутой части планируются к проведению вспомогательный наклонный ствол с поверхности, вентиляционный и конвейерный бремсберга пл.29а. На юго-западе рассматриваемого участка подр запасы крутого крыла будут ограничены фланговыми бремсбергами и фланговым наклонным стволом пл.29а, пройденным с поверхности. Подготовка лавы 29-60 в западной части лежащего крыла нарушения «В» будет осуществляться по отдельной схеме непосредственным проведением подготовительных выработок, включая дренажный штрек, с конвейерного и вентиляционного бремсбергов пл.29а.

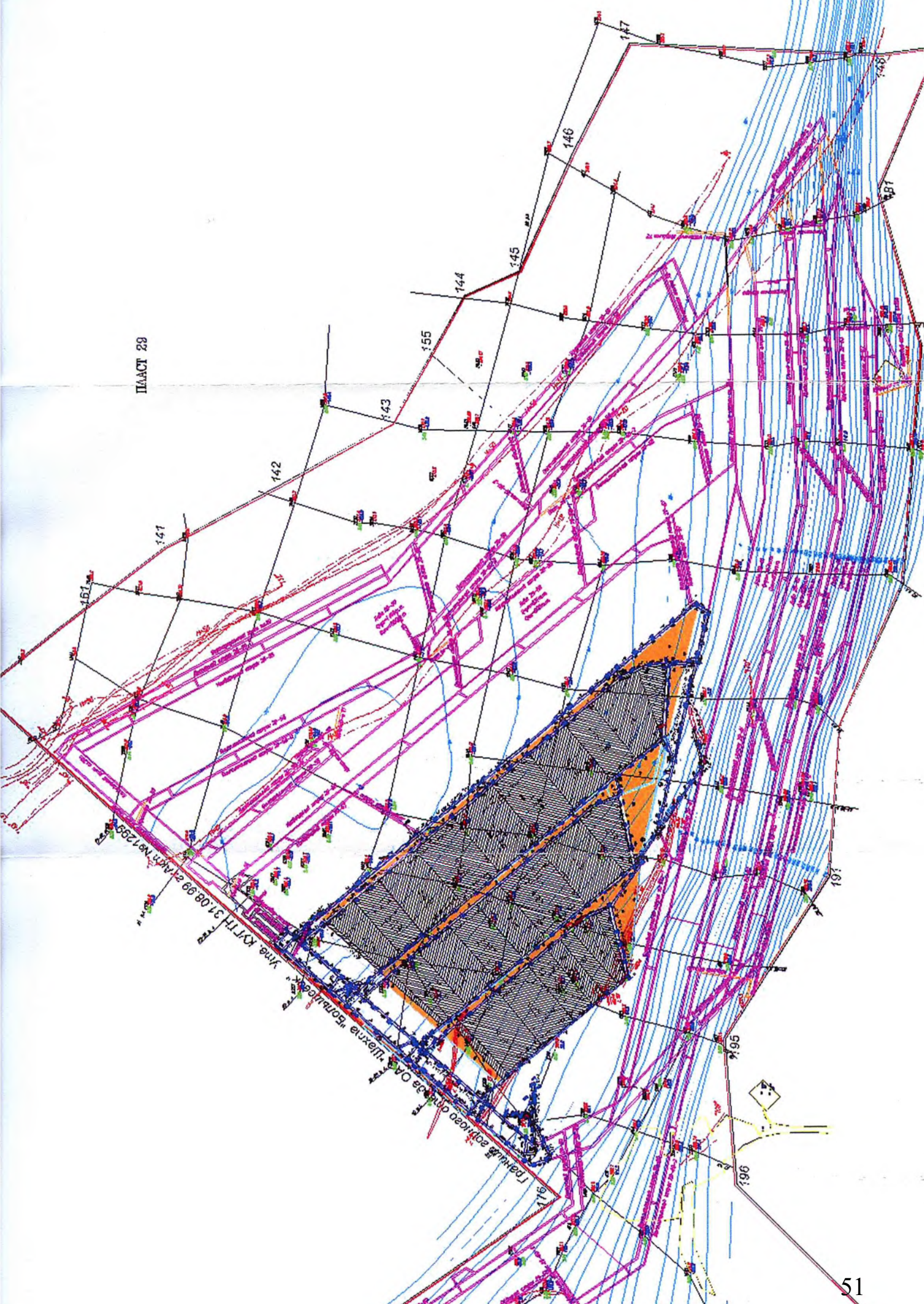
Рекомендуемая ширина предохранительных целиков между капитальными выработками и со стороны будущих отработанных пространств обоснована в разделе 12 настоящего заключения.

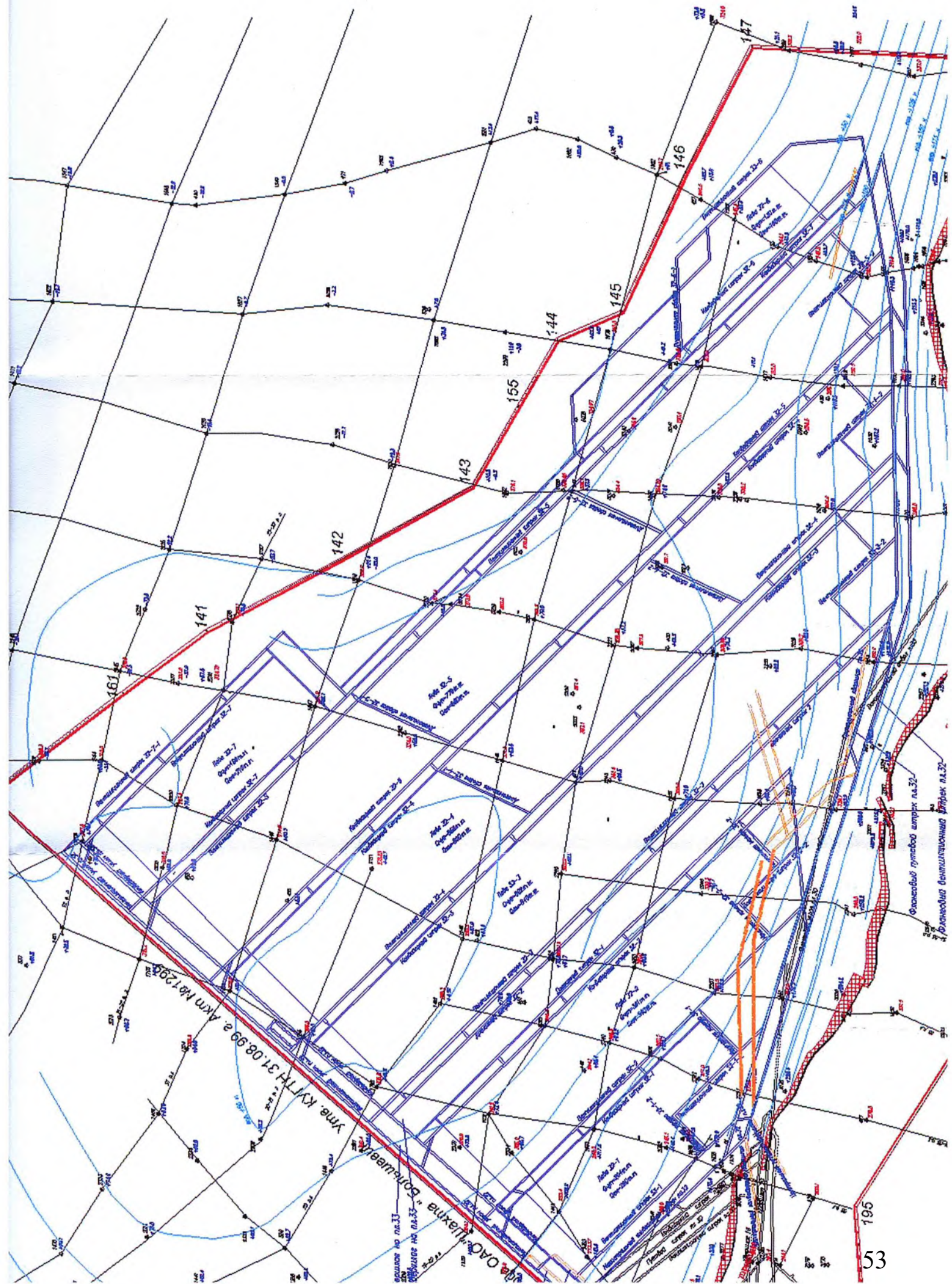
Подготовка выемочных единиц будет осуществляться нарезкой спаренных подготовительных выработок, как в пологой части, так и в крутой с оставлением межлавных целиков. Следует заметить, что принятая предварительными проектными решениями ширина межлавных целиков может быть скорректирована и должна приниматься в соответствии с рекомендациями раздела 13 настоящего заключения.

Отработка выемочных единиц по пластам 29а и 30 будет осуществляться по направлению от флангов к центральным уклонам (бремсбергам). Длина лав по пластам 30 и 29а составит: в крутой части 100 метров, в пологой от 60 до 200 метров.

Ввод в эксплуатацию маломощных пластов верхней свиты 32, 33 и 34 планируется в следующем порядке: 33→32→34 (рис.6.4.4; рис. 6.4.3, рис. 6.4.5). После отработки пластов 30 и 29а проектом предусматривается отрабатывать низкопроизводительный пласт 33, расположенный в 120 метрах выше пласта 30. Согласно проектному календарному графику, отработка промышленных запасов пласта 33 займет не более 3-х лет в связи с тем, что контур эффективных к выемке запасов весьма незначительный. Из всех маломощных пластов, залегающих в верхней части свиты, наиболее производительным является пласт 32, характеризующийся большей мощностью, чем пласты 33 и 34 и максимальной площадью распространения контура промышленных запасов в границах горного отвода восточного блока.

ИЛАКТИ 29





Вскрытие пластов 32, 33 и 34 планируется из горных выработок пласта 30. Подготовка запасов проектом предусматривается центральными и фланговыми уклонами (бремсбергами). Центральные уклоны по всем пластам проходятся вдоль барьерного целика с шахтой «Аптоновская». Длина выемочных столбов по пласту 32 составит от 500 до 2200 метров, длина лав – 220 метров. По пластам 33 и 34 длина выемочных столбов составит не более 1000 метров, а длина лав предусматривается 220 метров. Блоки с промышленными запасами по пластам 33 и 34 предусматривается отработать 3-4 выемочными единицами. Выемочные единицы подготавливаются с оставлением межлавных целиков шириной 20 метров. Здесь также следует обратить внимание, что ширина межлавных целиков может быть скорректирована и должна приниматься в соответствии с рекомендациями раздела 13 настоящего заключения.

Отработка выемочных единиц планируется в условиях однокрылых полей, окруженных капитальными горными выработками (центральными и фланговыми уклонами, дренажными штреками), поэтому важно соблюдать рекомендации ВНИМИ по размерам целиков со стороны будущих выработанных пространств с целью соблюдения безопасности работ и во избежание возможных горных ударов.

Глубина залегания пласта 34, составляет немногим более 100 метров от поверхности, поэтому в разделе 7 настоящего заключения он не отнесен к угрожаемым по горным ударам. При принятии проектных решений по его вскрытию, подготовке и отработке, ссылка на требования и рекомендации Инструкции [1] не приводится. Остальные пласты рассматриваемой свиты отнесены к угрожаемым по горным ударам с глубины 200 метров и при их раскройке ниже указанной глубины необходимо руководствоваться основными требованиями Инструкции [1], рекомендациями настоящего заключения, приведенными в разделе 7.

7. Установление склонности пластов угля к горным ударам, мероприятия по безопасному ведению горных работ в зоне, угрожаемой по горным ударам

7.1. Склонность пластов угля, залегающих в границах шахты «Большевик», к горным ударам.

Для большинства шахтопластов угольных месторождений Кузбасса в 1970-е – 1980-е годы склонность пластов к горным ударам была определена с использованием методических подходов ВНИМИ и на этой основе составлен «Каталог пластов, угрожаемых по горным ударам на месторождениях СССР», Л., 1984 г., который позднее, после дополнительных исследований был переработан и переиздан в 1996 году. Таким образом, перечень угрожаемых по горным ударам угольных пластов на ранее построенных шахтах и освоенных угольных месторождениях Российской Федерации, содержится в «Каталоге пластов угля, склонных к горным ударам, на месторождениях РФ», С.-Петербург, 1996 год [14].

В действующем Каталоге [14] сведения об удароопасности пластов, отрабатываемых шахтой «Большевик», отсутствуют. Однако, имеются сведения по шахтам «Полосухинская» и «Исаульская», согласно которым пласты угля 33, 30 и 29а в границах указанных шахт отнесены к угрожаемым по горным ударам с глубины 200 метров от поверхности.

Позднее, согласно совместному приказу №21 от 25.07.2008 г. и №934 от 04.08.2008 г. ООО «Холдинг Сибуглемет» и Управления Ростехнадзора по Кемеровской области, пласт 26а по шахте «Полосухинская» отнесен к опасным по горным ударам с глубины 450 метров. Следует также обратить внимание, что пласт 32 в условиях поля шахты «Байдаевская», в связи с проявлением на нем горных ударов, был отнесен к опасным по горным ударам с глубины 350 метров.

По результатам геологоразведочных работ на геологическом участке «Поле шахты Антоновской II очередь» [4], в пределах которого расположен восточный блок шахты «Большевик», предварительная оценка удароопасности рассматриваемых угольных пластов не производилась.

Кемеровским представителем ВНИИМИ ранее выдавались заключения:

- по шахте «Полосухинская» №67 от 02.08.2012г., согласно которому для угольных пластов 34 и 32 установлена глубина угрожаемости по горным ударам 200 метров от поверхности;

- по шахте «Антоновская» №1 от 15.01.2013г., согласно которому для угольных пластов 33, 32, 30 и 29а также установлена глубина угрожаемости по горным ударам 200 метров от поверхности.

Оценка склонности угольных пластов к горным ударам, в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, устанавливается ВНИИМИ на основе специальных исследований.

Оценка склонности пластов к горным ударам – прогнозирование возможности возникновения горных ударов в процессе ведения горных работ на основе анализа показателей: глубины залегания, механических свойств угольного пласта и вмещающих пород, тектонического строения шахтного поля. Для выявления пластов угля, склонных и несклонных к горным ударам осуществляется прогноз удароопасности. На стадии геологоразведочных работ выделяют пласты угля, склонные к горным ударам, и глубину, с которой пласты угля будут отнесены к угрожаемым по горным ударам.

Прогноз удароопасности подразделяется на *региональный* и *локальный*.

Региональный прогноз осуществляют в целях выявления геодинамически опасных зон в пределах шахтного поля или месторождения с помощью сейсмостанций или на основе геодинамического районирования, как на стадии геологоразведочных работ, так и в процессе освоения месторождения или шахты.

Локальный прогноз служит для определения удароопасности на конкретных участках пластов, примыкающих к горным выработкам. Локальный прогноз выполняет служба прогноза горных ударов действующих шахт.

Согласно действующей Инструкции [1], склонность угольных пластов к горным ударам устанавливается ВНИИМИ следующими методами:

1. На стадии геологоразведочных работ:
 - региональный прогноз;
 - по влиянию основных геологических факторов. Метод является приблизительным и используется при отсутствии горных выработок;
 - по определению степени упругости пласта (по коэффициенту удароопасности K);
2. На стадии ведения горных работ:
 - по петрографическому составу и стадии метаморфизма угля;
 - на основе исследования фазово-физических свойств угля;
 - геофизическими методами с использованием аппаратуры АЭП-1, Импульс, Ангел, являющимся более точным и рекомендуемым «Инструкцией по ... горным ударам» при наличии выработок;
 - методом по выходу бурового штыба при бурении прогнозных шуров.

Если по пластам 29а и 30 ранее велись горные работы, ведутся в настоящее время и глубина угрожаемости по горным ударам для них устанавливается ежегодно соответствующими совместными приказами, то установить склонность пластов угля 32, 33, 34 на поле шахты «Большевик» на основе исследования фазово-физических свойств углей и при помощи инструментальных геофизических наблюдений с использованием аппаратуры АЭП-1, Импульс, Ангел, а также методом по выходу бурового штыба при бурении прогнозных шуров, в настоящее время не представляется возможным, в связи с отсутствием действующих горных выработок по этим пластам.

В этой связи, на этапе проектирования вскрытия и подготовки пластов 32, 33 и 34, их склонность к горным ударам целесообразно оценивать методами, рекомендуемыми на стадии геологоразведочных работ. В рамках данного заключения произведем локальный прогноз (оценку) склонности пластов угля 32, 33 и 34 к горным ударам методом по влиянию основных геологических факторов.

Удароопасность угольных пластов определяют следующие геологические факторы:

- значительная глубина ведения горных работ;
- наличие в кровле мощных слоев крепких песчаников;
- склонность краевой части угольного пласта к упругому деформированию и хрупкому разрушению, зависящее от прочностных и фазово-физических свойств угля;
- отсутствие в непосредственной кровле и почве на контактах с пластом слабых пластичных слоев пород;
- тектоника месторождения и характер нарушения угольных пластов;

На начальной стадии пласт считается склонным к горным ударам, если:

- выход керна составляет 85 – 100%;
- уголь крепкий (коэффициент крепости $\Gamma > 1$), представленный более чем на 80% матовым и полуматовым петрографическими разностями. Пласты, склонные к горным ударам, отличаются однородностью, монолитностью и, как правило, не содержат слабых пачек.

Согласно представленному геологическому отчету по результатам детальной разведки рассматриваемого участка недр, количество пластонпересечений с выходом керна 80-100% составляет 46%, с выходом керна 60-80% - более 24%. Таким образом, высокий выход керна по углю наблюдался более чем в половине всех пластонпересечений. Угли пластов 34, 33, 32 имеют крепость 0,85 по шкале проф. Протодряконова, характеризуются как хрупкие, представленные блестящими и полублестящими петрографическими разностями. Крепость пластов 29а и 30 изучена более детально и составляет 1,8; 1,9 соответственно.

Исходя из вышеизложенного, пласты угля 34, 33, 32, 30 и 29а шахты «Большевик» можно считать потенциально склонными к горным ударам.

Глубину угрожаемости пластов 34, 33, 32, 30 и 29а к горным ударам определим методом по влиянию основных геологических факторов. Влияние основных геологических факторов на удароопасность каменноугольных и антрацитовых пластов оценивают по комплексному критерию:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 \quad (7.1.1)$$

где: P_1 , P_2 , P_3 – баллы, определяемые по таблице 7.1.1, которые характеризуют соответственно глубину залегания пласта, прочность пород кровли и мощность основной кровли.

Таблица 7.1.1

Глубина залегания пласта, м	Балл P_1	Прочность пород кровли мощностью 10 м, МПа	Балл P_2	Мощность основной кровли, м	Балл P_3
150	1.0	80-100	1.0	10	1.0
200	2.5	150	1.5	15	1.5
250	3.0	200	2.0	20	2.0
300	3.5	250	2.5	25	2.5
350	4.0				
400	4.5				

Действующей Инструкцией [1] рекомендуется относить каменноугольные и антрацитовые пласты к склонным к горным ударам с глубин, с которых значение комплексного критерия «Р» превышает 3 балла.

Усредненные данные по мощности и прочности пород кровли рассматриваемой свиты пластов угля восточного блока шахты «Большевик» приведены в таблице 7.1.2. Максимальная глубина залегания указанных пластов, согласно разделу 6.2, составит 115, 220, 330, 390, 450 метров соответственно для пластов 34, 33, 32, 30 и 29а.

Таблица 7.1.2

Пласт	Кровля						
	Ложная	Непосредственная			Основная		
	Мощность, м	Мощность, м	Предел прочности на сжатие, МПа	Устойчивость (по данным геологического отчета)	Мощность, м	Предел прочности на сжатие, МПа	Обрушаемость (по данным геологов)
34	-	2	25	неустойчивая	6	50	среднеобрушаемая
33	0,1	10	50	неустойчивая	11	60	труднообрушаемая
32	-	5	25	неустойчивая	6	45	легкообрушаемая
30	0,15	7	40	неустойчивая	12	70	труднообрушаемая
29a	-	7	30	неустойчивая	15	50	легкообрушаемая

В результате произведенных расчетов получены следующие данные по пластам угля, представленные в таблице 7.1.3.

Таблица 7.1.3

Номер пласта	P_1		P_2	P_3	ΣP_i	
	150м	200м			150м	200м
34	-	-	0,4	0,6	1,0	1,0
33	1	2,5	0,6	1,0	2,6	4,1
32	1	2,5	0,3	0,6	1,9	3,4
30	1	2,5	0,5	1,3	2,8	4,3
29a	1	2,5	0,4	1,5	2,9	4,4

Таким образом, пласт 34 на поле шахты «Большевик», в связи с малой глубиной залегания, является несклонным к горным ударам. Из результатов определения величин комплексного критерия «Р» следует, что по всем рассматриваемым пластам комплексный критерий удароопасности «Р» превышает 3 с глубины 200 метров.

Глубина угрожаемости по горным ударам для пластов 30 и 29a ранее устанавливалась 200 метров, что получило соответствующее подтверждение.

Следовательно, в соответствии с методом по влиянию основных геологических факторов на удароопасность пластов угля по полю шахты «Большевик», а также с учетом ранее проведенных исследований по отдельным пластам, в том числе на соседних шахтах, пласты 33, 32, 30, 29a должны быть отнесены к угрожаемым по горным ударам с глубины 200 метров от поверхности. Пласт 34 склонным к горным ударам не является.

После вскрытия и начала ведения горных работ по пластам угля 33 и 32 на поле шахты «Большевик», появится возможность уточнить склонность пластов угля к горным ударам более точным – геофизическим методом, с использованием аппаратуры АЭИ-1, Импульс, Ангел, рекомендуемыми Инструкцией [1] при наличии горных выработок.

7.2. Мероприятия по безопасному ведению горных работ в зоне, угрожаемой по горным ударам

При разработке новой проектной документации по отработке свиты пластов в лицензионных границах ОАО «Шахта «Большевик», необходимо учитывать требования Инструкции [1] и других нормативно-технических документов, регламентирующих порядок ведения горных работ на пластах, склонных к горным ударам, а именно:

1. Проектная документация должна быть согласована с ВНИМИ, согласно требованиям п.1.8, п.1.11 Инструкции [1], и п.1.5.1 Инструкции [8].
2. В проектной документации необходимо предусмотреть специальный раздел, содержащий в себе мероприятия по борьбе с горными ударами.
3. Раскройка восточного блока поля шахты «Большевик», выбор последовательности и порядка отработки пластов должны производиться с учетом результатов опережающего геодинамического районирования (п. 1.10 Инструкции [1]).
4. При разработке свиты пластов необходимо, прежде всего, руководствоваться требованиями Перспективных геомеханических схем [13] (п. 3.1 Инструкции [1]) и ранее выданных заключений ВНИМИ о порядке отработки пластов в свите с точки зрения первоочередной выемки защитных пластов.
5. Пласты, склонные к горным ударам, как правило, должны вскрываться полевыми выработками или выработками, проводимыми в защищенных зонах. Ширина охранных целиков капитальных пластовых выработок со стороны будущих выработанных пространств должна быть не менее ширины зоны опорного давления, а размер целика между параллельными капитальными выработками должен быть не менее половины от ширины зоны опорного давления (п. 2.3 Инструкции [1]). Размер охранных целиков у капитальных выработок, проводимых по пластам 34, 33, 32, 30, 29а в пределах восточного блока поля шахты «Большевик» определены в разделе 12 настоящего заключения.
6. При выемке пластов, склонных к горным ударам, должен применяться нисходящий порядок отработки столбов лав и минимальное количество передовых выработок. Восходящий порядок отработки, как исключение, может быть принят по заключению ВНИМИ (п. 4.3 Инструкции [1]).
7. На опасных и угрожаемых пластах следует применять односторонний порядок отработки бремсберговых (уклонных) полей. Двухсторонний порядок отработки бремсберговых (уклонных) полей допускается при условии расположения панельных бремсбергов (уклонов) в породах почвы или по безопасному пласту (п. 4.8 Инструкции [1]).
8. Для отработки пластов угля, склонных к горным ударам, должна применяться, как правило, бесцеликовая технология. Разрешается поддержание пластовых подготовительных выработок с помощью податливых целиков, ширина которых не должна превышать 0,1 от ширины зоны опорного давления (п. 2.3 Инструкции [1]). Допускается, в качестве исключения, по заключению ВНИМИ применять технологию

отработки пластов угля, склонных к горным ударам, с применением межлавных целиков. При этом размеры межлавных целиков должны быть рассчитаны в соответствующем заключении, по специально разработанным методикам ВНИМИ, которые учитывают удароопасность угольных пластов. (Размер межлавных целиков по пластам восточного блока шахты «Большевик» определен в разделе 13 настоящего заключения).

9. Перспективные планы развития горных работ и рабочая документация должны соответствовать требованиям п.1.11 Инструкции [1]. При ведении горных работ ниже критической глубины склонности пластов к горным ударам, ежегодно шахтой должен составляться и согласовываться с Кемеровским представительством ВНИМИ в установленном порядке «Комплексе мер по борьбе с горными ударами».
10. На шахте должна быть организована, укомплектована и обучена во ВНИМИ служба прогноза и предотвращения горных ударов, возглавлять которую (техническое и организационное руководство) должен технический руководитель (главный инженер) шахты.
11. Для своевременного установления признаков удароопасности пластов угля необходимо производить прогноз удароопасности обрабатываемых пластов (п.1.5 Инструкции [1]) в соответствии с разделом 5 Инструкции [1]. Параметры противоударных мероприятий и периодичность прогноза удароопасности, предусмотренных в Инструкции [1], могут быть изменены на основе дополнительных исследований и заключений ВНИМИ (п.1.16 Инструкции [1], раздел 7.1 настоящего заключения).
12. На основании календарного графика развития горных работ на шахте должен ежегодно составляться «Комплекс мер по борьбе с горными ударами». Комплекс мер представляет собой проект противоударных мероприятий и регламентацию их последовательности применения на предстоящий календарный год при ведении очистных и подготовительных работ на пластах, опасных и угрожаемых по горным ударам. Комплекс мер согласовывается с ВНИМИ.
13. Рабочую документацию (паспорта), содержащие параметры противоударных мероприятий и прогноза удароопасности, утверждает технический руководитель шахты (главный инженер), которые согласовываются с ВНИМИ (п.1.16 Инструкции [1]).
14. При установлении прогнозом категории ОПАСНО, приведение выработок в неудароопасное состояние должно осуществляться в соответствии с разделами 6, 7 и 8 Инструкции [1].

При категории ОПАСНО, а также на участках опасных пластов категории НЕОПАСНО, на которых ведение горных работ в будущем неизбежно приведет к повышению удароопасности, должны заблаговременно применяться локальные меры по предотвращению горных ударов. В других случаях при категории НЕОПАСНО меры не требуются.

На пластах, склонных к горным ударам, горные выработки приводят в неудароопасное состояние созданием в краевой части пласта защитной зоны

п. При категории ОПАСНО, ширина защитной зоны должна приниматься равной $1,3л$. Для этого случая неснижаемое опережение впереди забоя должно составлять не менее $1,3л$.

Защитную зону создают бурением скважин большого диаметра. Приведение действующих выработок в неудароопасное состояние должно производиться в одном направлении от границы опасного участка к границам неопасного участка, то есть от более напряженного участка к менее напряженному участку. Бурением дополнительных прогнозных шпуров определяют границы опасного участка, а по выходу буровой мелочи – степень напряженности. Длина разгрузочных скважин должна быть равна суммарной ширине защитной зоны и полосы угля, вынимаемой за один или несколько циклов, если приведение в неудароопасное состояние осуществляется не за каждым циклом.

Для приведения выработок в неудароопасное состояние разгрузочные скважины располагают в соответствии со схемой на рис. 7.2.1. Для этого случая неснижаемое опережение составляет не менее $1,3л$.

Бурение разгрузочных скважин при ведении очистных работ должно производиться либо из очистного забоя, либо из выработок, оконтуривающих очистной забой, но с неснижаемым опережением очистного забоя не менее половины ширины зоны опорного давления согласно схеме на рис. 7.2.2, 7.2.3.

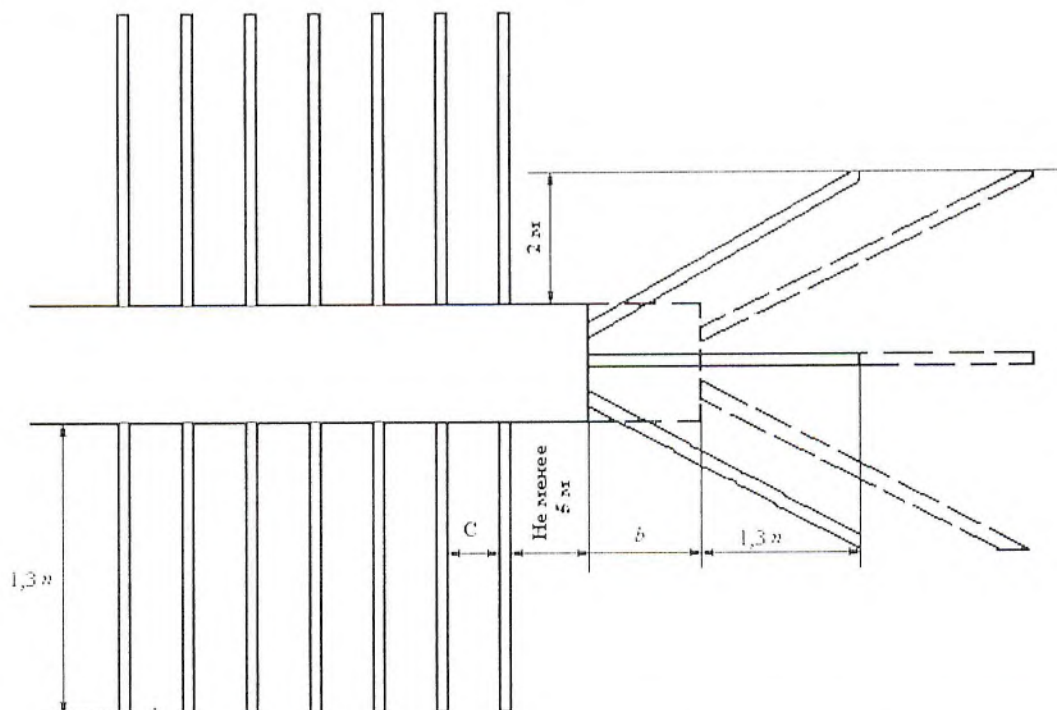


Рис. 7.2.1. Схема бурения разгрузочных скважин в подготовительных и капитальных выработках.

При обнаружении категории ОПАСНО в прилегающих к очистному забою выработках последние необходимо приводить в неудароопасное состояние впереди очистных работ на расстояние не менее ширины зоны опорного давления. На участке половины ширины зоны опорного давления

от лавы приведение пласта в неудароопасное состояние из выработок должно осуществляться при остановленном очистном забое.

Приведение целиков в неудароопасное состояние необходимо выполнять по всей их площади на всем протяжении опасного участка, а межлавных – начиная от забоя лавы. Величина небережливости разгрузочными скважинами целиков на пластах угля, склонных к самовозгоранию, должна составлять не более 3,0 - 5,0 метров.

При одновременной работе на одном участке двух и более буровых станков, места их установки должны обеспечивать приведение краевой части пласта в безопасное состояние от более нагруженных зон к менее нагруженным, исключая встречную работу, независимо от категории опасности и обеспечивать запасный выход.

Расстояние между разгрузочными скважинами, обеспечивающее эффект разгрузки от горного давления, определяется по формуле:

$$C = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ м} \quad (7.2.1),$$

где C – расстояние между разгрузочными скважинами, обеспечивающими разгрузку массива от горного давления, м;

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию удароопасности;

K_2 – коэффициент, учитывающий диаметр скважины;

K_3 – коэффициент, учитывающий мощность пласта.

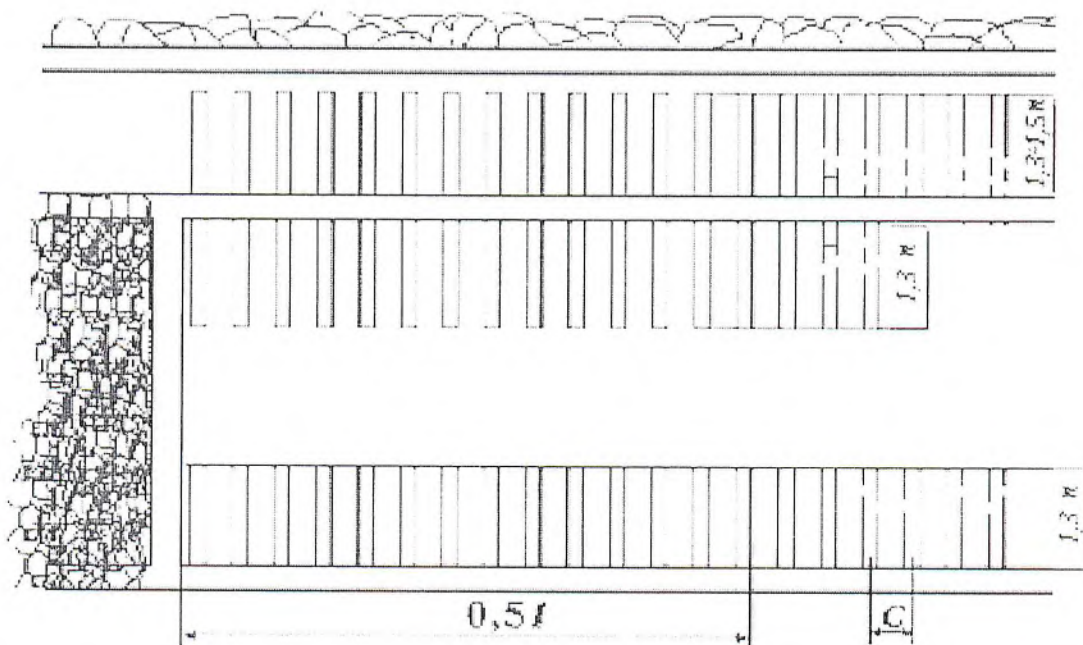


Рис. 7.2.2. Схема бурения разгрузочных скважин при ведении очистных работ из выработок, оконтуривающих очистной забой.

Разгрузку пластов угля 29а, 30, 32, 33 рекомендуем производить скважинами большого диаметра, расстояние между которыми, в зависимости от диаметра скважин, приведено в таблице 7.2.1.

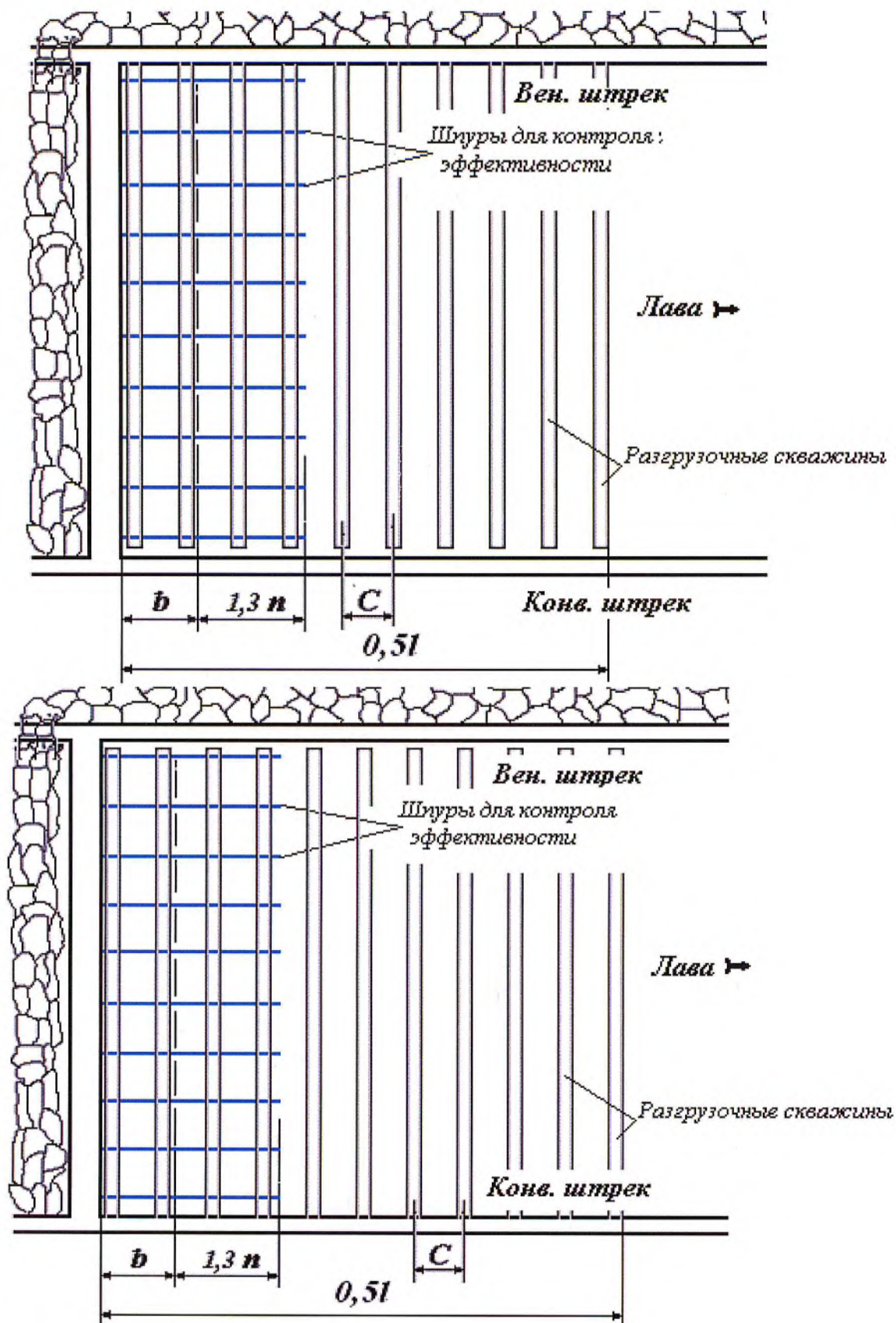


Рис. 7.2.3. Схема бурения разгрузочных скважин при приведении в неудароопасное состояние пласта в контуре выемочного столба очистного забоя из вентиляционного (вверху) или конвейерного (внизу) штрэка с целью разгрузки пласта в лаве.

Таблица 7.2.1

Мощность пласта, м коэффициент		Категория удароопасности, коэффициент		Диаметр скважин, мм	Коэффициент	Расстояние между скважинами, м	
		Опасно	Неопасно			Опасно	Неопасно
1,5 - 3,0	1,0	1,7	1,3	150	0,7	1,2	0,9
				200	0,8	1,4	1,0
				300	1,0	1,7	1,3

Как показывает опыт и практика борьбы с горными ударами на шахтах Кузбасса, в особосложных условиях ведения горных работ при использовании современных технологий («Алардинская», «Первомайская», «Березовская», «Анжерская» и т.д.), наиболее эффективным способом борьбы с удароопасностью является бурение разгрузочных скважин со следующими параметрами:

- диаметр скважин 200 – 250 мм;
- количество рядов скважин – не менее 2 шт.;
- расстояние между соседними скважинами в ряду – не более 1,0 метра.
- расположение рядов скважин относительно почвы выработки – первый ряд на высоте 0,5-1,0 метр, второй ряд – на высоте 1,0 – 1,5 метров.

После приведения участка пласта в неудароопасное состояние необходимо произвести контроль эффективности применения профилактических мероприятий. Контроль эффективности мероприятий обязателен на всех участках приведения выработок в неудароопасное состояние, при этом скважины располагаются в тех же местах, где была произведена разгрузка, а также на примыкающих смежных участках пласта протяженностью 0,2 от ширины зоны опорного давления, где меры не принимались.

Если контролем эффективности вновь установлена категория ОПАСНО, то вновь буримые разгрузочные скважины необходимо располагать в два ряда в «шахматном» порядке.

Разрешение на ведение горных работ после установления категории НЕОПАСНО дает технический руководитель - главный инженер шахты. Допустимое подвигание забоя в этом случае составляет не более 2-х метров, после чего прогноз удароопасности повторяется. Переход на режим работы без профилактических мероприятий производится после установления категории НЕОПАСНО на всех циклах подвигания очистного забоя в пределах ширины защитной зоны, а также на протяжении двух циклов после отработки защитной зоны.

Выводы

Пласты угля 33, 32, 30, 29а, залегающие в границах шахты «Большевик», считать угрожаемыми по горным ударам с глубины 200 метров

от поверхности. Пласт 34, ввиду малой глубины его залегания в границах восточного блока шахты «Большевик», является не склонным к горным ударам.

После начала ведения подземных горных работ по пластам 33, 32 ниже 200 метров от поверхности, глубину склонности пластов к горным ударам необходимо будет уточнить. При наличии выработок появится возможность проведения дополнительных исследований при помощи геофизических методов с использованием аппаратуры АЭП-1, Импульс, Ангел. Возможно, что по результатам дополнительных исследований, глубина угрожаемости пластов к горным ударам будет изменена.

В связи с тем, что пласты угля 33, 32, 30, 29а являются угрожаемыми по горным ударам, в проектных решениях, направленных на их отработку, необходимо учитывать требования Инструкции [1] и других нормативных документов, регламентирующих порядок ведения горных работ на пластах, склонных к горным ударам.

Достоверно параметры прогноза и предотвращения горных ударов, достаточные для полного обеспечения безопасного ведения горных работ в очистных забоях, расположенных в особо сложных горно-геологических и горнотехнических условиях, возможно определить только после проведения специальных комплексных исследований, в том числе выполняемых в натурных условиях (в шахте) при помощи геофизической аппаратуры. После получения информации о состоянии массива Кемеровским представительством ВНИМИ будут разработаны соответствующие мероприятия по обеспечению безопасности отработки лав в «особо сложных» условиях.

Кроме того, предложения по обеспечению безопасности работ в особо сложных горно-геологических и горнотехнических условиях в конкретных местах ведения горных работ, а также в случаях, не предусмотренных Инструкцией [1], должна подготавливать региональная комиссия по горным ударам, положение о которой представлено в приложении 2 к Инструкции [1]. Поэтому вопрос безопасного ведения горных работ при подготовке и отработке выемочных столбов лав, находящихся в «особо сложных» условиях или случаях, не предусмотренных действующей Инструкцией [1], рекомендуется дополнительно решать при участии региональной комиссии по горным ударам (непосредственно перед началом ведения горных работ).

При установлении прогнозом удароопасности категории ОПАСНО или фактическом проявлении признаков удароопасности массива, разгрузку необходимо выполнять по специально разработанному, с учетом фактически складывающейся горнотехнической и горно-геологической ситуации, паспорту (мероприятиям), согласованному с Кемеровским представительством ВНИМИ (касается всех выемочных столбов лав).

8. Оценка соответствия принятых технических решений по вопросам вскрытия, подготовки и отработки пластов в пределах шахтного поля требованиям «Инструкции по...горным ударам». Выдача рекомендаций по раскройке, вскрытию, подготовке и отработке шахтного поля, порядка отработки выемочных участков по пластам.

Рассматривая вопрос о перспективной отработке оставшихся балансовых запасов в границах поля шахты «Большевик», все пласты условно можно разделить на две группы. К первой группе относятся пласты 29а и 30, обрабатываемые в настоящее время и планируемые к первоочередной доработке на оставшейся площади распространения. Вторая группа включает в себя свиту верхних маломощных пластов 32, 33, 34, которые ранее в границах поля шахты «Большевик» никогда не обрабатывались. Из них выделяются отдельно верхние пласты свиты 34 и 33, имеющие незначительную глубину залегания и площадь распространения. В представленных предпроектных разработках пласты 33, 34 раскраиваются аналогично. Здесь следует учесть, что площадь распространения пласта 33 с мощностью 1,0 метр весьма незначительная, на которой можно разместить не более трёх относительно коротких выемочных столбов (рис. 6.4.4). Данный фактор является не последним по сравнению с другими геомеханическими и горнотехническими факторами, и может оказаться решающим при выборе порядка отработки пластов в свите. Контур промышленных запасов по пласту 34 тоже весьма небольшой (не более 2-х относительно нормальных столба), мощность пласта 34 в указанном контуре не превышает 0,9 метра.

Анализ основных предпроектных решений по вскрытию, подготовке и отработке запасов по пластам 34, 33, 32, 30 и 29а, принятых в подготавливаемом проекте, выполнен на основании представленных планов с перспективной раскройкой запасов в границах участка недр по всем рассматриваемым пластам (рис.6.4.1-6.4.5), вертикальных геологических разрезов, материалов геологического отчета по детальной разведке участка «Поле шахты Антоновской II очередь», календарного плана отработки запасов.

Разрабатываемым проектом, для обеспечения проектной мощности шахты намечено принять к отработке благоприятные запасы указанных пластов, возможные к извлечению механизированными комплексами системой разработки ДСО, включая запасы в крутонаклонном южном крыле Есаульской синклинали.

Дальнейшую эксплуатацию шахты «Большевик» намечено продолжить по пласту 30 в центральной пологой части шахтного поля. Предварительными проектными решениями предусматривается дальнейшую отработку запасов вести в следующем порядке: 30→29а→33→32→34. Предлагаемый порядок отработки пластов нижней и верхней свиты, с точки зрения подработки нижележащими пластами вышележащих, может быть принят при условии, что выемочные единицы будут разнесены во времени с интервалом, не менее периода прохождения опасных деформаций в массиве, определяемым для условий шахты «Большевик» согласно существующим

нормативным требованиям с учетом имеющегося на шахте опыта. Также необходимо выполнить разnosку выемочных единиц в пространстве так, чтобы избежать образования «штампов», т.е. наложения межлавных целиков друг над другом.

В пределах шахтного поля рассматриваемые пласты угля являются склонными к горным ударам с глубины 200 метров. В действующих «Перспективных геомеханических схемах регионального управления выбросо- и удароопасным состоянием массива при разработке свит угольных пластов на шахтах Кузнецкого бассейна», Л. ВНИМИ, 1990 г. [13], сведений о рекомендуемом порядке отработки пластов для шахты «Большевик» не имеется. Поэтому в разделе 10 настоящего заключения обоснован порядок отработки пластов свиты, как с точки зрения подработки-надработки пластов, так и первоочередной отработки защитных удароопасных пластов. Календарный план отработки запасов восточного блока шахты «Большевик» рекомендуется составлять с учетом выводов раздела 10. В связи с тем, что пласт 34 расположен на расстоянии более 160 метров выше группы пластов 32, 30 и 29а, а также в 110 метрах выше маломощного пласта 33, считаем допустимым его отработку принимать независимо от нижних пластов.

В целом выбранный проектом порядок отработки пластов в свите не противоречит общим подходам ВНИМИ к использованию опережающей отработки защитных пластов. Опережающая отработка защитных пластов является основным региональным мероприятием по борьбе с горными ударами и внезапными выбросами угля, породы и газа. В качестве защитных принимают неопасные или угрожаемые пласты. Если все пласты в свите отнесены к ударо- или выбросоопасным, то первым из них следует разрабатывать менее опасный, или такой, при разработке которого будет наиболее эффективным комплекс мер по предотвращению внезапных выбросов и горных ударов и обеспечится максимальная защита соседних пластов по площади. Однако считаем нецелесообразным в условиях, когда производственная мощность шахты будет обеспечиваться одним очистным забоем, переход с пласта 29а на низкопроизводительный пласт 33. Оработка пласта 33 в разрыве между пластами 29а и 32, может оказаться малоэффективной по технико-экономическим показателям на период не менее 3-х лет. В связи с этим в разделе 10 настоящего заключения рассмотрена возможность первоочередной и безопасной выемки пласта 32 по отношению к пластам 33 и 34.

Что касается вопроса первоочередной отработки пласта 30 по отношению к пластам 32, 33 и 34, то действующими нормами «Правил технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт», М., Недра 1976 г. (ПГО) [5], подработка вышележащих пластов допускается пластами средней мощности, если они находятся на расстоянии более $6m$, где: m – вынимаемая мощность пласта, при условии, если на подрабатываемом пласте нет действующих выработок. А при наличии выработок подработка считается возможной на расстоянии более $12m$ при работе с обрушением, если имеется соответствующее заключение ВНИМИ («Указания по рациональному

расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР», Л., ВНИИМИ, 1986г. [3]). Кроме того, ВНИИМИ ранее уже обосновывалась возможность первоочередной отработки пластов 30 и 29а по отношению к вышележащим пластам свиты (заклочение Кемеровского представительства ВНИИМИ №19 от 09.07.2004г.)

Что касается порядка отработки выемочных единиц, требованиями п.4.3 Инструкции [1] установлено, что при отработке опасных и угрожаемых по горным ударам пластов, при этажной подготовке, следует применять нисходящий порядок отработки лав в уклонных полях. При отработке пластов в нисходящем порядке, давление на пласт увеличивается по мере увеличения глубины ведения горных работ, что позволяет выявить некоторые закономерности в формировании напряженности массива и учитывать это при перспективном планировании и ведении горных работ. Поэтому отработку запасов в уклонных полях ниже глубины 200 метров от поверхности рекомендуется осуществлять в нисходящем порядке, в том числе на крутонаклонном крыле синклинали.

Как указывалась выше, залегание угольных пластов в пологой части характеризуется в целом весьма малыми, часто горизонтальными углами падения. Отработка выемочных единиц по пластам 30 и 29а была начата в нисходящем порядке и закончится в мульдовой части синклинали, где однозначно утверждать о восходящем, либо нисходящем порядке нельзя ввиду практически горизонтального залегания пластов.

Планируемые к отработке выемочные единицы на крутонаклонной части пластов 30 и 29а расположены выше глубины угрожаемости по горным ударам. Иногда ниже указанной границы попадает одна нижняя лава или её часть. Следовательно, требование п.4.3 Инструкции [1] об обязательном нисходящем порядке отработки лав не может быть распространено на контур отработки крутонаклонной части. В этом случае более целесообразно при проектировании горных работ применить восходящий порядок, учитывая в бóльшей степени фактор ухода от водопритоков.

Лавы крутого крыла синклинали планируются к отработке в зоне, достаточно близко расположенной от зоны активного водообмена, а зачастую непосредственно в указанной зоне. Известно, что в основном на шахтах Кузбасса водопритоки в горные работы формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод, в результате которой в первую очередь образуется приповерхностный водоносный горизонт, который впоследствии дренирует в выработки через систему водопроводящих трещин, образующихся над очистными выработанными пространствами. По сведениям шахты средние водопритоки в горные выработки за последние 10 лет составили 50-110 м²/ч, вероятнее всего при отработке крутонаклонного крыла пластов 30 и 29а, притоки могут увеличиться и достигать 150-200 м³/ч в сумме по двум пластам. В случае ведения горных работ в нисходящем порядке, водопритоки будут постоянно догонять горные работы и активно проявляться в зоне действующих забоев.

Подготовка очистных забоев будет осуществляться проведением спаренных выработок, с использованием сталенополимерной анкерной крепи.

Подготовительные выработки будут разделены между собой целиками угля. В последующем, при отработке очистных забоев, данные целики будут являться охранными (межлавыми) для подготовительной выработки смежного очистного забоя. Таким образом, отработка пластов будет осуществляться с оставлением межлавных целиков. В связи с вышесказанным, с целью соблюдения нормативных требований в области борьбы с горными ударами, в разделе 13 настоящего заключения приведены параметры межлавных целиков с учетом угрожаемости пластов по горным ударам.

Развитие очистных работ будет происходить по направлению от флангов к центральным уклонам, в условиях односторонних полей, что не противоречит требованию п.4.8 Инструкции [1]. Однако контур отработки запасов будет окружен капитальными выработками и по мере отработки запасов охранные целики вблизи капитальных выработок (уклонов, бремсбергов, штреков) могут оказаться нагруженными, так как находятся в зоне влияния опорного давления обрабатываемых лав. С целью безаварийного поддержания центральных и фланговых капитальных выработок, а также для предупреждения динамических явлений, в разделе 12 настоящего заключения обосновано оставление предохранительных целиков угля и определены их параметры, удовлетворяющие требованиям Инструкции [1].

Все рассматриваемые пласты в границах шахтного поля отнесены к угрожаемым по горным ударам с глубины 200 метров, поэтому при принятии проектных решений необходимо учитывать склонность пластов к горным ударам и внезапным выбросам угля, породы и газа.

При проектировании очистных работ вблизи дизъюнктивных нарушений, непереходимых для механизированных комплексов, выемка запасов в зоне тектонического влияния нарушения не рекомендуется с целью недопущения снижения степени безопасности ведения горных работ и разубоживания добытой горной массы. Очистные работы в опасной зоне вблизи дизъюнктивных нарушений должны осуществляться с соблюдением мер безопасности.

Выводы

В целом предварительные проектные решения по подготовке и отработке пластов 33, 32, 30 и 29а, склонных к горным ударам, на участке недр восточного блока шахты «Большевик», с точки зрения удароопасности могут быть приняты.

Однако, в данном заключении необходимо рассмотреть некоторые проектные положения, требующие дополнительного обоснования и уточнения, а именно:

- в соответствии с требованием п.1.10 Инструкции [1], раскройка шахтного поля должна производиться на основании опережающего геодинамического районирования;

- обосновать параметры межлавных целиков, в том числе при подготовке крутонаклонного крыла синклинали;
- обосновать параметры целиков для охраны капитальных горных выработок;
- определить возможность первоочередной отработки пласта 32 по отношению к пластам 33 и 34.

При выполнении дальнейших проектных разработок необходимо учитывать и использовать выводы настоящего заключения по вопросам, связанным с размерами целиков между капитальными выработками и охранных целиков со стороны будущих выработанных пространств, с размерами межлавных целиков при проведении подготовительных выработок с применением анкерной крепи, с зонами тектонического влияния и опасными зонами вблизи геологических нарушений разных типов.

Восходящий порядок отработки выемочных единиц при отработке крутонаклонного крыла Гсаульской синклинали может быть принят.

9. Установление зон тектонического влияния и безопасного ведения горных работ у геологических нарушений, установление границы зоны безопасного ведения горных работ вблизи выходов пластов угля 34, 33, 32, 30, 29а под паносы

К геологическим нарушениям угольных пластов относятся разрывы (дизъюнктивы), складки и флексуры (пликативы), раздувы и пережимы пласта [6]. Исходя из критерия безопасности ведения горных работ, к геологическим нарушениям также можно отнести участки угольных пластов вблизи их выходов под покровные отложения. Проведёнными геологоразведочными работами рассматриваемый участок недр относится к II группе сложности по классификации ГКЗ. Сведений о наличии раздувов и пережимов пластов, выявленных в процессе геологоразведочных и горно-эксплуатационных работ, не представлено.

Основной региональной тектонической структурой, к которой приурочено поле шахты «Большевик», является Гсаульская брахисинклиналь, ось которой простирается с запада на восток. Поле шахты «Большевик» приурочено к южному крылу складки, характеризующемуся крутыми углами падения 48° - 33° вблизи выходов пластов под паносы, и при приближении к оси складки углы падения пластов вынолаживаются до 0° .

В целом площадь горного отвода шахты «Большевик» характеризуется слабым развитием пликативной тектоники. Дно складки пологое, без острых переломов. Залегание пластов плавное, со слабовыраженным поперечным волнистым залеганием пластов (мульдами), для которых не характерны аномальные увеличения степени трещиноватости пород и которые не представляют опасности при ведении горных работ.

9.1. Установление зон тектонического влияния и границ безопасного ведения горных работ у разрывных нарушений

В границах восточного блока получили развитие дизъюнктивные нарушения среднего размера, классифицируемые как «несогласный взброс», из которых наиболее заметными являются «Э1» «Эв» на северо-востоке и как «согласный взброс», из которых самым характерным является дизъюнктив «И». По сведениям геологической службы шахты, амплитуды смещения достигают 90 метров. Кроме того, геологоразведочными работами повсеместно установлена мелкоамплитудная разрывная тектоника.

Рассматриваемый участок недр имеет достаточно плотную разведочную сеть, поэтому положение выявленных в процессе геологоразведочных работ дизъюнктивов с высокой степенью достоверно. В процессе ведения подготовительных и очистных горных работ возможно выявление ранее неизвестных мелкоамплитудных нарушений.

Согласно материалам геологического отчета, в пределах восточного блока шахты установлено более 40 нарушений со средними, мелкими и очень мелкими амплитудами от 0,5 до 55 метров по нормали к плоскости сместителя.

В заключении Кемеровского представительства ВНИМИ №57 от 31.08.2010 г. установлена зона тектонического влияния нарушения «В₁» в границах основного поля шахты «Большевик» для всячего крыла. Ширина зоны тектонического влияния вблизи дизъюнктива «В₁» в районе 16 р.л. составит 40 метров по нормали к плоскости сместителя, при средней нормальной амплитуде 70 метров. Опасная зона не устанавливалась.

Для большинства дизъюнктивов характерно быстрое затухание в пределах одной-двух разведочных линий, как по простиранию, так и по падению сместителей. Углы падения плоскостей сместителей согласных взбросов составляют 15-40° на северо-восток. Серия несогласно залегающих нарушений, главными из которых являются «Э1» «Эв», падает на юго-запад под углом 40-55°.

Для шахтного поля характерно наличие зон трещиноватости пород, локальных увеличений межпластовых расстояний, резких изменений углов падения пластов, что косвенно указывает на возможное обнаружение в подобных местах мелкоамплитудных дизъюнктивов, установить которые с помощью буровых скважин весьма затруднительно.

В таблице 9.1.1 приведена характеристика дизъюнктивных нарушений, выявленных на восточном блоке шахты «Большевик» при выполнении геологоразведочных работ. Характеристика составлена по результатам анализа представленной горно-графической документации шахты.

При ведении горных работ дополнительно выявлено около 20 мелкоамплитудных дизъюнктивных нарушений без наименования. По протяженности, как правило, они распространяются в пределах одной разведочной линии, амплитуда не превышает 2-3 метров.

Таблица 9.1.1

Наименование нарушения	Разведочная линия	Поражаемые пласты	Нормальная амплитуда, м	Угол падения сместителя, град	Угол встречи пласта, град	Глубина поражения пластов (до), м
В ₁	58. 59. 60. 17. 18	32. 30. 29а	До 90	38	32	580
Э _н	51. 52. 53. 54. 55. 56. 22а. 22. 21. 23	33. 32. 30. 29а	14-27	30-40	35-40	250-580
Э _в	51. 52. 53. 54. 55. 56. 22а. 22. 21	33. 32. 30. 29а	14-27	30-40	35-40	20-520
а	59. 60	33	43	18	16	70
ж	22	32	6	11	13	215
и	49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 19. 20. 21	32. 30. 29а	5-25	25	15	170-390
109	57	29а	15	50	30	20-40
122	55. 56	34	18	30	26	120
		33	23	20	25	190
123	56. 59	34	32	22	26	85
		33	19	15	20	150
129	51. 52. 53. 54. 55. 21. 22	34	37	32	32	30
131	53	34	18	15	20	190
132	54. 55. 21. 22	29а	4	30	30	430
136	55	29а	-	-	-	-
138	22	33. 32. 30. 29а	6	30	45	280-520
139	54	33. 32	-	-	-	-
140	54	33. 32	-	-	-	-
165	55	33	-	-	-	-
169	54	32	8	60	29	40
170	54	32	6	55	25	40

Согласно многолетним исследованиям ВНИМИ [19], [20], вблизи сместителя дизъюнктива прочность угля и вмещающих пород может быть понижена в 2,2 – 2,6 раза, интенсивность трещиноватости повышена в десятки раз, вследствие чего величины деформаций угля и пород и их скорость в 3 – 5 раз выше, ширина зоны опорного давления увеличивается,

уголь и породы деформируются преимущественно пластически. С удалением от сместителя прочностные свойства пород увеличиваются, а их деформирование происходит преимущественно упруго. Из-за разницы в прочностных и деформационных свойствах нарушенных и ненарушенных пород к границе перехода от слабых пород к прочным породам приурочено наличие повышенных напряжений.

Таким образом, зона тектонического влияния геологического нарушения (рис. 9.1.1) определяется как участок горного массива висячем (или лежащем) крыле сместителя, в пределах которого прочность угля и вмещающих пород понижена, а на участке перехода от слабых пород к прочным породам имеется зона повышенных напряжений, обусловленная разными скоростями и видами деформации нарушенных и ненарушенных пород. На пластах, склонных к горным ударам, к границе перехода от зон тектонического влияния разрывов к ненарушенному участку, приурочены очаги горных ударов, что неоднократно регистрировалось на шахтах Кузбасса, и впервые было исследовано сотрудниками ВНИМИ (П.В. Егоров, Т.И. Лазаревич).

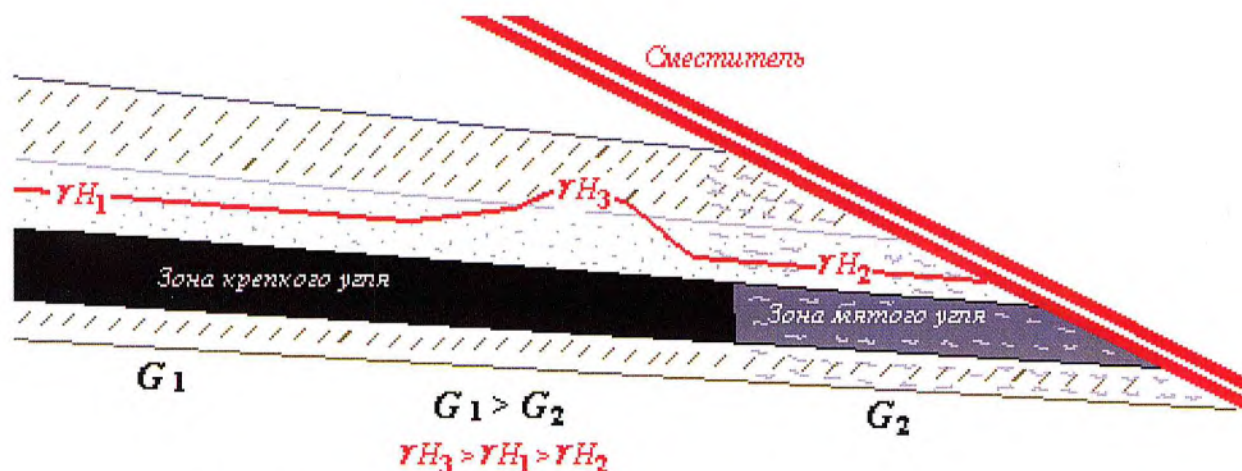


Рис. 9.1.1. Зона тектонического влияния геологического нарушения.

Согласно классификации дизъюнктивных нарушений, предложенной ВНИМИ, нарушения по их величине подразделяются на:

- 1) Очень крупные с амплитудами более 1000 метров.
- 2) Крупные с амплитудами от 100 до 1000 метров.
- 3) Средние с амплитудами от 10 до 100 метров.
- 4) Мелкие с амплитудами от 3 до 10 метров.
- 5) Очень мелкие с амплитудами до 3 метров.

Мелкие и очень мелкие нарушения в свою очередь классифицируются по переходимости мехкомплексами по критерию соотношения амплитуды и мощности пласта:

- 1) Величина критерия более 1 – непереходим (т.е. амплитуда смещения больше мощности пласта и пласт разрывается в висячем и лежащем крыле полностью)

2) Величина критерия от 0,5 до 1 – переходим при выполнении определённых технологических мероприятий.

3) Величина критерия до 0,5 – переходим.

Анализ известных разрывных нарушений в границах проектируемой отработки запасов восточного блока поля шахты «Большевик», выполненный по представленным геологическим материалам показал, что на участке получили развитие средние, мелкие и очень мелкие дизъюнктивы (табл. 9.1.1).

Каждое разрывное нарушение, исходя из механизма его образования, сопровождается зоной интенсивного дробления пород, прилегающей непосредственно к условной плоскости сместителя, и зоной повышенной трещиноватости пород, которая распространяется по нормали в обе стороны от плоскости сместителя на некоторое расстояние.

Зона интенсивного дробления пород образуется в момент разрыва углепородного массива под действием тектонических сил и дальнейшего сдвижения разорванных блоков друг относительно друга. С точки зрения горно-геологических факторов, оказывающих влияние на ведение горных работ вблизи разрывного нарушения, зонам интенсивного дробления пород вдоль тектонических нарушений предложено дать определение как «зонам тектонического влияния» B (рис.9.1.2). Указанные зоны характеризуются сильно перемятыми породами с зеркалами и шрамами скольжения и плоскостями притирания, керна из скважин раздроблен, куски пород различной формы, как правило, слабо связаны между собой и по физико-механическим свойствам приближены к свойствам сыпучих, слежавшихся

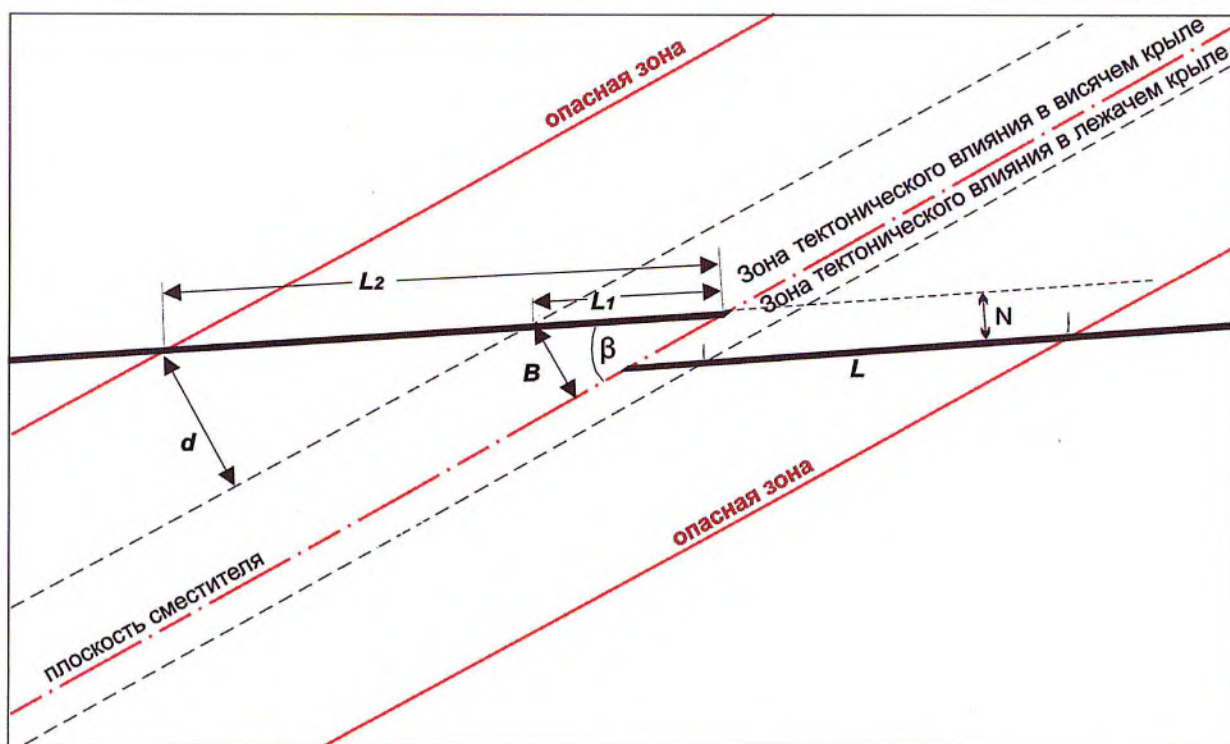


Рис. 9.1.2. Вертикальная схема к расчету зон тектонического влияния дизъюнктива вкrest простирания сместителя.

пород. В месте встречи тектонических нарушений при бурении в скважине образуются глубокие каверны.

Для обеспечения промышленной безопасности работ, с точки зрения предупреждения динамических явлений различной силы, образования возможных вывалов и обрушений горных пород в выработки, полонки и деформации крепления выработок, рекомендуется располагать горные работы за пределами зон тектонического влияния крупных геологических нарушений. В случае необходимости, в пределах зоны тектонического влияния нарушений ведение подготовительных и очистных горных работ возможно только по специально разработанным мероприятиям. В других случаях запасы угля, попадающие в данные зоны, должны быть отнесены в потери и списаны с баланса предприятия в установленном порядке.

Зоны повышенной трещиноватости сопровождают каждое разрывное нарушение и с точки зрения отнесения их к горно-геологическим факторам, влияющим на безопасность работ вблизи разрывных нарушений, являются «опасными зонами» по ведению горных работ d (рис 9.1.2). Опасные зоны вблизи тектонических нарушений устанавливаются и рассчитываются геологической службой шахты на основе наблюдений и измерений в горных выработках.

Методика изучения дизъюнктивов, включающая в себя диагностику, геометризацию и прогнозирование мелкоамплитудной нарушенности в столбе лавы, отражена в Приложении 14 «Инструкции по геологическим работам на угольных месторождениях РФ» [6] и в «Методике горно-геометрического прогнозирования разрывных нарушений угольных пластов в контуре подготовленного выемочного столба», ВНИИМИ, С-Петербург, 2009. В пределах опасных зон ведение горных работ должно осуществляться с дополнительными мерами безопасности, предусмотренными проектной технической и технологической документацией, как это требуется в «Положении о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах», ВНИИМИ, 1994 г. [12].

В настоящем заключении определение зон тектонического влияния дизъюнктивных нарушений и опасных зон выполнено с учетом склонности пластов к горным ударам. В соответствии с выводами раздела 7 настоящего заключения, глубина угрожаемости угольных пластов 33, 32, 30 и 29а по горным ударам составляет 200 метров от поверхности. Пласт 34 не склонен к горным ударам.

Определение зон тектонического влияния разрывных нарушений для участков пластов, склонных к горным ударам, осуществляем с учётом специфики возникновения повышенных напряжений в массиве. Используя методику ВНИИМИ, которая основана на прямой зависимости размеров указанных зон от нормальной амплитуды смещения, определяем ширину зоны тектонического влияния и опасной зоны из общего выражения $B + 0,5L$, где значение B – ширина зоны тектонического влияния нарушения для лежащего крыла рассчитывается по формуле:

$$B = 2\sqrt{N}, \text{ (м)} \quad (9.1.1);$$

где N – нормальная амплитуда нарушения.

Если разрывное нарушение является непереходимым для механизированных комплексов, в пределах зоны тектонического влияния ведение очистных горных работ не рекомендуется, либо при этом необходимо руководствоваться требованиями п.п. 8.8-8.14 Инструкции [1]. В отдельных случаях запасы угля, попадающие в данную зону, могут быть отнесены в потери и списаны с баланса предприятия в установленном порядке. Здесь же следует отметить, что в результате проведённых наблюдений и согласно «Временному руководству по определению зон тектонического влияния у разрывов и в замках складок», Л, ВНИМИ, 1971 г. [21], установлено, что тектоническое влияние дизъюнктива на прочностные характеристики близлежащих пород у нарушений типа «взброс» или «надвиг» сильнее выражено в висячем крыле, и оно примерно в 2,5 раза больше, чем в лежачем. Это можно объяснить особенностями тектонических движений земной коры при формировании разрывов указанных типов, когда смещалось надвигаемое висячее крыло относительно спокойного лежачего. Данные наблюдения должны учитываться при расчётах.

Ширина опасной зоны от разрывных нарушений, в пределах которой отработка запасов должна осуществляться с применением мер предупреждения горных ударов, определяется из выражения:

$$d = 0,5l, \text{ (м)} \quad (9.1.2)$$

где l – ширина зоны опорного давления, зависящая от глубины разработки H и мощности пласта m (определяется по номограмме на рис.1 Инструкции [1]), м.

Таблица 9.1.2

Нормальная амплитуда смещения N , м	Участки пластов, склонных к горным ударам Ширина зоны тектонического влияния B , м	
	Лежащее крыло	Висячее крыло
1	2	5
2	3	7
4	4	10
6	5	12
9	6	15
12	7	17
16	8	20
20	9	22
24	10	24
30	11	27
36	12	30
42	13	32
48	14	35
60	15	38
65	16	40
70	17	43
80	18	45
90	19	48

В таблице 9.1.2 приведены сведения о ширине зоны тектонического влияния B в каждом крыле для нарушений с различными амплитудами в интервале 1-90 метров. В таблице 9.1.3 приведены сведения о ширине опасной зоны для каждого пласта, в зависимости от глубины его залегания, в интервале от 200 до 415 метров.

При построении опасных зон на графической документации следует руководствоваться схемой на рис.9.1.2.

Определение зон тектонического влияния разрывных нарушений для участков пластов, не склонных к горным ударам, осуществляем согласно «Инструкции по геологическим работам на угольных месторождениях РФ» [6]. Размеры зон тектонического влияния геологических нарушений также имеют прямую зависимость от нормальной амплитуды смещения. Уравнение связи имеет общий вид $B = a \times N^{0.6}$.

Таблица 9.1.3

Глубина залегания пласта, м	Значение величины опорного давления $0,5l$, м			
	33 м 1.1м	32 м 1.4м	30 м 2.55м	29а м 3.4м
200	15*	14*	22	27
250	16*	19*	25	30
300	-	20	28	34
350	-	22	29	36
400	-	-	32	39
450	-	-	-	42

*согласно Инструкции [7] ширину опасной зоны принимают 20 метров, если по расчетам она получается менее 20 метров.

Коэффициент a зависит от множества факторов, связанных со спецификой формирования угольной залежи, структурой и свойствами пород, характеристиками разрывного нарушения. Для месторождений Кузбасса в диапазоне амплитуд от 0,5 до 10 метров уравнение связи имеет следующий вид:

$$B = 0,7N^{0.6}, (м) \quad (9.1.3)$$

Принимая во внимание общую прямую зависимость величины зоны тектонического влияния от размера дизъюнктива, а также проанализировав изменение ширины зоны тектонического влияния в зависимости от амплитуды разрыва в известном диапазоне от 0,5 до 10 метров, можно определить фактический градиент нарастания размеров зоны влияния при увеличении амплитуд N и значение коэффициента a в диапазонах амплитуд от 10 до 20 метров, от 20 до 30 метров и т.д.

На основании полученных статистических зависимостей, которые подтверждаются при практическом изучении известных дизъюнктивов в шахтах, для использования в расчетах допускается принимать следующие значения коэффициента a :

- 0,86 при амплитудах смещения крыльев нарушения от 11 до 20 метров;
- 0,93 при амплитудах от 21 до 30 метров;
- 1,02 при амплитудах от 31 до 40 метров;
- 1,1 при амплитудах от 41 до 50 метров;
- 1,2 при амплитудах от 51 до 60 метров.

Результаты расчета зон тектонического влияния разрывных нарушений на участках пластов, не склонных к горным ударам, отражены в таблице 9.1.4.

Опасные зоны для участков пластов, не склонных к горным ударам, рекомендуется определять в соответствии с п.1.15 «Инструкции по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок» [7], согласно которому при слабой обводненности сместителя нарушения, ширина опасной зоны в висячем и лежащем крыльях дизъюнктива принимают равной 20 метров и отстраивают от ближайшей поверхности зоны перемятых пород.

Таблица 9.1.4

Нормальная амплитуда смещения N , м	Участки пластов, не склонных к горным ударам		
	Ширина зоны тектонического влияния B , м		Ширина опасной зоны d , м
	Лежачее крыло	Висячее крыло	
1-2	1	2.5	20
4	1.5	3.5	20
6	2	5	20
8	2.5	6	20
10	3	7.5	20
12	4	10	20
16	4.5	11	20
20	5	12	20
24	6.5	16	20
28	7	18	20
32	6.5	16	20
36	9	23	20
40	9.5	24	20
44	11	28	20
48	11.5	29	20
52-55	13	32	20

Ближайшей поверхностью зоны перемятых пород является граница зоны тектонического влияния B .

При повышенной обводненности нарушений, опасные зоны устанавливаются в соответствии с требованиями п.1.4 Инструкции [7]. Следует не забывать, что при получении расчетных значений d менее 20 метров, ширину опасной зоны следует принимать 20 метров.

Границы зон тектонического влияния B и опасных зон d отстраиваются на вертикальных разрезах по нормали к плоскости сместителя (рис.9.1.2).

Для удобства нанесения зон тектонического влияния дизъюнктивных нарушений на планы, целесообразно определять их размеры в плоскости пласта. Ширина зоны тектонического влияния дизъюнктивного нарушения L_1 и ширина опасной зоны L_2 в плоскости пласта зависят от элементов залегания пласта и сместителя и рассчитывается по формуле:

$$L_{1,2} = \frac{B \text{ или } (B+d)}{\sin\beta} \text{ (м)} \quad (9.1.4),$$

где: β - двугранный угол между напластованием и падением сместителя, аналитически рассчитываемый по формуле:

$$\beta = \arccos[\cos\delta_c \times \cos\delta_n + \sin\delta_c \times \sin\delta_n \times \cos(\alpha_c - \alpha_n)] \quad (9.1.5),$$

где: δ_c ; δ_n ; α_c ; α_n - азимуты падения и углы падения сместителя и пласта соответственно.

Формулы 9.1.4 ÷ 9.1.5 носят рекомендательный характер.

9.2 Установление границы зоны безопасного ведения горных работ вблизи выходов пластов угля 34, 33, 32, 30, 29а под наносы

Кора выветривания развита ниже контакта рыхлых четвертичных отложений с коренными породами. Глубина выветривания углевмещающего массива и степень изменения физических и химических свойств пород и углей зависят от расчлененности рельефа шахтного поля, мощности и состава рыхлых отложений, положения уровня подземных вод, тектонической нарушенности, вещественного состава и степени метаморфизма углей. Подробное изучение пегонных и окисленных углей на полях шахт «Ангоповская» и «Большевик» проводилось на всех стадиях разведки.

В соответствии с указанными исследованиями, в зоне экзогенного выветривания на вертикальных разрезах различают следующие уровни различной степени выветривания угля и вмещающих пород:

1) В верхней зоне (зона выщелачивания), расположенной непосредственно под наносами, экзогенное изменение качественных характеристик угля происходит до состояния, когда уголь становится некондиционным и, как правило, на государственном балансе и на учете предприятия не учитывается. Угли полностью выщелачиваются до бесструктурного сажистого состояния. Углевмещающий массив в данном интервале представлен весьма слабыми породами, легко распадающимися на куски, плитки. Коренные породы в сухом состоянии часто разрушены до дресвы и отдельности связаны между собой только глинистым материалом. В кровле и бортах горных выработок эти породы легко обрушаются. При намокании песчаники могут быть расцементированы до состояния песка, алевролиты становятся пластичными как глины и легко оплывают. По прочностным свойствам коренные породы приближаются к рыхлым отложениям. Ведение очистных работ в зоне выщелачивания не рекомендуется, не только по соображениям безопасности, но и в связи с

отсутствием качественного угля, соответствующего технологическим требованиям.

Анализ имеющейся геологической документации показывает, что зона выщелачивания, или зона негодного угля, по мощности распространяется на глубину 7 метров по вертикали от поверхности коренных пород.

2) Ниже зоны негодных углей расположена зона, в которой основные процессы выветривания связаны с экзогенным окислением угленородного массива. На поверхности трещин появляются иридирующие пленки гидроокислов железа. Увеличивается гигроскопичность и влажность угля. Зольность увеличивается до 42,5%, выход летучих веществ увеличивается до 49%, значительно снижается теплота сгорания. Снекаемость и толщина пластического слоя являются наиболее чувствительными показателями окисления. В верхней части коры выветривания пластический слой полностью отсутствует, но при этом сохраняется форма и структура пласта.

Выветрелые коренные породы – песчаники, алевролиты и аргиллиты – характеризуются бурыми и жёлтыми оттенками, обусловленными гидроокислами железа и органическим веществом, резким увеличением количества секущих и послойных трещин, в результате которых массив разбит на мелкоблочную отдельность. Основными признаками влияния экзогенного выветривания на состояние коренных пород являются: снижение прочностных показателей, увеличение влажности и пористости, расслоение углевмещающего массива. Вполне очевидно, что в указанной зоне ведение не только очистных, но и подготовительных работ будет связано с опасностью внезапного обрушения пород в призабойное пространство, угрозой жизни и здоровью трудящихся.

Глубина зоны окисления коренных пород не везде одинакова, и зависит от морфологических особенностей древнего рельефа. Отмечается, что на водоразделах мощность окисленных пород больше, чем в понижениях рельефа. Это объясняется тем, что современная кора выветривания сформирована уже после эрозионной деятельности древних рек и водотоков, в результате которой часть древней коры выветривания в понижениях рельефа была денудирована. По результатам разведочного бурения и анализа поднятого керна выявлено, что глубина внедрения процессов окисления в толщу коренных пород (с учетом глубины зоны выщелачивания) на водоразделах составляет 50 метров, на склонах может достигать 30 метров, и в понижениях рельефа едва достигает 20 метров от поверхности коренных пород.

3) Для угленородного массива вблизи выходов пластов под паносы характерно плавное затухание процессов выветривания. Интервал плавного затухания коры выветривания установлен на основании изучения опыта ведения горнопроходческих работ вблизи выходов пластов угля под паносы. Физико-механические свойства угленородного массива, его устойчивость в зоне плавного перехода приближаются к показателям невыветрелых пород, однако остаются ещё недостаточно прочными. Породы в этой зоне

характеризуются снижением степени трещиноватости, трещины разнонаправленные, с известковым или кальцитовым палетом, что говорит об их эндогенном происхождении. Структура массива становится более крупноблочной.

Нижняя граница зоны выветривания установлена по факту исчезновения палетов гидроокислов железа, восстановлению качественных характеристик угля, соответствующих характеристикам углей нижних горизонтов, появлению «присыпок» пирита.

Мощность зоны затухания процессов выветривания достигает в среднем 5 метров.

В процессе изучения физико-механических свойств пород в зоне выветривания и вне зоны выветривания были построены графики изменения качественных показателей углей, таких как влага аналитическая, выход летучих веществ, толщина пластического слоя, теплота сгорания от глубины залегания пластов. Графики построены отдельно для водоразделов, склонов и логов и с большой степенью достоверности подтверждают вышеуказанные значения.

В настоящее время единая отраслевая методика обоснования и расчёта безопасной глубины ведения горных работ вблизи выходов пластов угля под наносы не определена. Опасная зона устанавливается для каждого конкретного случая, исходя из результатов подробного анализа горно-геологических условий залегания массива, полученных в процессе проведения геологоразведочных и горно-эксплуатационных работ, с использованием, при возможности, прямых измерений в выработках, включая геофизические методы, а также имеющегося на шахтах опыта ведения очистных и горнопроходческих работ под наносами. Наиболее целесообразным является отождествлять глубину зоны безопасного ведения горных работ под наносами с глубиной развития зоны экзогенного выветривания угленородного массива (корой выветривания).

Изучение и анализ геологических материалов, полученных в результате проведения в разные годы геологоразведочных работ на каменноугольных месторождениях Кузбасса показывает, что существует прямая зависимость глубины распространения коры выветривания от мощности рыхлой толщи, покрывающей коренные отложения. Подтверждением этому может служить ярко выраженная изменчивость мощности зоны окисленных углей на всех месторождениях области.

Выходы пластов угля на рассматриваемом участке недр сплошным чехлом перекрываются рыхлыми четвертичными отложениями. Шахтное поле занимает водораздел между реками Томь и Есаулка, изрезанный многочисленными долинами и логами мелких речек и ручьев. Наиболее высокие отметки рельефа приурочены к средней части водораздела +395м (абс), а наиболее низкие к пойме реки Есаулка +230м (абс).

Аллювиально-делювиальные отложения водоразделов и склонов представлены лессовидными пылеватыми средними и тяжелыми суглинками мощностью 10-27 метров.

Аллювиальные отложения мелких речек и логов представлены буровато-коричневыми или синевато-серыми суглинками мощностью чаще всего 5 метров, но иногда увеличивающейся до 8-10 метров.

Анализ материалов, полученных с вертикальных геологических разрезов показывает, что в пределах поля шахты «Большевик» мощность наносов достигает максимальных значений в местах ясно выраженных поднятий современного рельефа, незначительно уменьшаясь на склонах и на горизонтальных частях склонов и водоразделов. Минимальные значения мощности наносов отмечаются в депрессиях рельефа, приуроченных к логам и долинам мелких речек и ручьев, закономерно подчеркивая интенсивную эрозионную деятельность последних. В целом мощность рыхлых отложений определяется соотношением древнего и современного рельефа.

На основании установленной корреляционной зависимости между глубиной внедрения процессов выветривания в коренные породы и мощностью покрывающих их наносов, глубина границы безопасного ведения горных работ вблизи выходов пластов 34, 33, 32, 30, 29а под наносы принимается на водоразделах 55 метров от поверхности коренных пород по вертикали. Нижняя граница зоны активной трещиноватости пород с раскрытыми, хорошо промытыми трещинами на склонах и в депрессиях рельефа достигает соответственно 30 и 20 метров от поверхности коренных пород по вертикали. Следовательно, глубина границы безопасного ведения горных работ вблизи выходов пластов угля под наносы на склонах принимается 35 метров, а в долинах логов, малых речек и ручьев 25 метров от поверхности коренных пород по вертикали.

Проведение горных выработок выше указанной глубины допускается с соблюдением специальных мероприятий при условии крепления их рамной крепью. Ведение очистных работ в опасной зоне вблизи выходов пластов угля под наносы, в зоне выветривания пород, без специально разработанных мероприятий в паспорте лавы (проекта по безопасному ведению горных работ) не рекомендуется.

Согласно «Инструкции по расчету и креплению анкерной крепи на угольных шахтах России», С.-Петербург, 2000г., применение анкерной крепи не допускается в особосложных условиях, к которым относятся, в частности, и массив выветрелых пород. С целью соблюдения требований промышленной безопасности, а также используя имеющийся опыт ведения очистных и горно-подготовительных работ, рекомендуется для применения анкерной крепи увеличивать глубину опасной зоны в среднем в 2-2,5 раза. Таким образом, рекомендуемая глубина от поверхности коренных пород границы безопасного ведения горнопроходческих работ с использованием анкерного крепления для пластов 34, 33, 32, 30, 29а составит 110 метров на водоразделах, 90 метров на склонах и 65 метров в понижениях современного рельефа.

Выводы и рекомендации

В пределах участка недр при предварительном геологическом изучении установлено более 30 дизъюнктивов, классифицируемых как средние с амплитудами свыше 10 метров, мелкие и очень мелкие с амплитудами до 10 метров. Диапазон амплитуд смещения нарушений составляет от 0,5 до 55 метров. В процессе проведения горных работ (эксплуатационной разведки) могут выявляться новые разрывные нарушения, не обнаруженные при проведении геологоразведочных работ.

Сместители разрывных нарушений сопровождаются зонами тектонического влияния, ведение горных работ в которых должно осуществляться с мерами безопасности, либо, в отдельных случаях, запасы в зонах тектонического влияния должны быть отнесены в потери. Вблизи разрывных нарушений (зон тектонического влияния, представленных раздробленными, перемятыми породами) устанавливается опасная зона.

В настоящем заключении все нарушения разделены на две группы по глубине проявления: ниже и выше глубины отнесения пластов к угрожаяемым по горным ударам. Параметры зон тектонического влияния и опасных зон вблизи дизъюнктивных нарушений следует устанавливать по таблицам 9.1.2-9.1.3. Построение указанных зон осуществляется по нормали к плоскости сместителя.

Устойчивость кровли и бортов выработок, проводимых в зоне влияния геологических нарушений, будет заранее низкой, при проведении выработок часто будут происходить высыпания и обрушения угля и породы с бортов, кровли и груди забоя выработок, образование куполов в кровле вследствие обрушений и отслаиваний слабых и трещиноватых пород. При необходимости проведения горных выработок в зонах тектонического влияния дизъюнктивных нарушений, их устойчивость и сохранность может обеспечить применение усиленного металлического крепления.

В процессе проведения выработок и установки в них крепления необходимо следить за признаками возможного обрушения кусков с кровли, бортов и забоя (усиления давления на крепь, появления трещин в кровле, отжимы угля). При появлении этих признаков работы должны быть прекращены. Перед возведением крепления постоянно производить оборку забоев. Пустоты за крепью подбучивать и крепь надежно расклинивать. В случае необходимости рекомендуется применять химическое укрепление массива смолой или цементными растворами, а также предусмотреть применение специальных антипирогенных составов для исключения самонагрева угля на нарушенных участках.

В качестве крепи выработок необходимо использовать рамную податливую крепь (желательно арочной формы с податливостью не менее 300 мм), устанавливаемую с шагом не более 0,5 – 0,8 метра, а при необходимости и сплошную, с минимальным отставанием от груди забоя выработки. Должна осуществляться полная перетяжка кровли и бортов выработок, а пустоты за крепью выработок подлежат забутовке.

При расчете паспорта крепления выработок необходимо учитывать их проведение в зоне влияния тектонических нарушений путем введения специального коэффициента, уменьшающего расчетное значение сопротивления пород сжатию (в 2 – 3 раза), а также коэффициента, увеличивающего расчетное смещения пород кровли (в 1,2 – 1,5 раза). При проведении выработок в зоне влияния геологических нарушений следует предусматривать мероприятия по оценке соответствия принятых параметров крепи данным конкретным условиям, и контролю состояния крепи в продолжении всего срока службы выработок, а именно:

- бурение контрольных скважин в кровлю с отбором керна для определения типа кровли, её прочностных и деформационных характеристик, мощности, слоистости и трещиноватости пород;
- систематический контроль путем визуальной оценки состояния крепи. Периодичность контроля вне зоны влияния очистных работ - не реже 4 раз в месяц, в зонах опорного давления - ежедневно;
- при обнаружении участков с опасным состоянием крепи в выработках (с деформированными или поломанными стойками или верхниками крепи, разорванными замками и узлами крепи, поломанной затяжкой) необходимо произвести оперативное усиление крепи путем установки дополнительных усиливающих стоек или стоек рамной крепи;
- проведение всех работ по оценке соответствия принятых параметров крепи, работ по контролю работоспособности крепи и принятых на их основе технических решений, результаты визуальных наблюдений и величины расслоения пород кровли, должны фиксироваться в журналах и актах, подписанных начальником участка и ответственными исполнителями работ, и утвержденных главным инженером шахты;
- своевременное внесение изменений в паспорт крепления кровли выработок при изменении горно-геологических условий проведения выработок;
- в случае необходимости - химическое укрепление массива смолой или применение специальных антипирогенных составов для исключения самоподогревания угля на нарушенных участках.

При проведении выработок в зоне влияния тектонических нарушений особое внимание необходимо будет уделить прогнозу горных ударов, а также проблеме выбросоопасности пластов (вопрос выбросоопасности должен решаться ВостГНИ).

При проведении выработок в зоне влияния геологических нарушений необходимо производить прогноз степени удароопасности пластов не реже чем через 2 метра подвигания забоя выработок. Прогноз удароопасности пласта осуществлять методом по выходу буровой мелочи при бурении прогнозных шпуров диаметром не менее 43 мм. Глубина бурения прогнозных шпуров должна составлять не менее $1,3n + b$ - в грудь забоя, и не менее $1,3n$ - в борта выработок (где: n - ширина защитной зоны, определяемая в зависимости от мощности пласта по номограмме рис. 4 Инструкции [1]; b - подвигание забоя выработок за цикл между прогнозами удароопасности).

2) Опыт осуществления горных работ вблизи выходов пластов угля под наносы показывает, что в зонах выветривания коренных пород значительно затруднена как проходка подземных выработок, так и ведение очистных работ.

Подготовительные и горнопроходческие работы будут сопровождаться обрушениями и вывалами пород кровли, оплыванием бортов, деформациями крепи, образованием куполов; осложняться увеличенными водопритоками, капезом воды из кровли и повышенным увлажнением породного массива.

Ведение очистных работ выше безопасной глубины будет сопровождаться расслоением пород по трещиноватости над секциями механизированной крепи, высыпанием породы в межсекционное пространство, образованием куполов, размоканием пород почвы, что значительно затруднит передвижку секций. Ведение очистных работ в опасной зоне вблизи выходов пластов угля под наносы не рекомендуется, либо должно осуществляться с соблюдением специальных мер, предусмотренных в паспорте лавы.

Вышеуказанные факторы несомненно повлияют на снижение уровня безопасности работ.

Для горно-геологических условий шахты «Большевик», при подземной разработке угольных пластов 34, 33, 32, 30, 29а вблизи их выходов под наносы, безаварийное проведение горных выработок и ведение очистных работ будет обеспечиваться на глубинах ниже 55 метров на водоразделах, 35 метров на склонах, 25 метров в депрессиях современного рельефа. Указанная граница безопасного ведения горных работ вблизи выходов пластов угля под наносы отстраивается по вертикали от поверхности коренных пород.

Согласно «Инструкции по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России», С.-Петербург, 2000 г., применение анкерной крепи не допускается в особосложных условиях, таких как массив выветрелых пород. С целью соблюдения требований промышленной безопасности, рекомендуется для применения анкерной крепи расчетную глубину опасной зоны увеличивать в 2-2,5 раза.

Проведение капитальных горных выработок в опасной зоне вблизи выходов пластов угля под наносы зачастую бывает неизбежно с целью соблюдения требований по рациональной раскройке и полноте выемки запасов. Подготовка выемочных единиц в районах выходов пластов угля под наносы может производиться с частичным входом выработок в опасную зону, следовательно, выемка запасов угля в лаве также может осуществляться в опасной зоне. Поэтому ведение очистных и горнопроходческих работ выше границы зоны безопасного ведения работ у выходов пластов под наносы необходимо производить с соблюдением мероприятий по обеспечению промышленной безопасности.

В качестве крепления при проходке горных выработок принимать металлические или бетонные рамные податливые крепи со сплошной перетяжкой бортов и кровли. При необходимости использовать специальные

способы по упрочнению массива с помощью органоминеральных смол, особенно в зонах влияния геологических нарушений. Преимущество органоминеральных смол с коротким временем реакции схватывания компонентов против полиуретановых смол заключается в том, что их можно использовать в обводненной среде.

С целью минимизации возможных негативных последствий и эксплуатационных потерь угля, в проектных решениях рекомендуется принимать длину верхней лавы, самой близкой к поверхности, ориентировочно не более 150 метров.

Предусмотреть порядок отработки выемочных столбов так, чтобы верхняя лава отрабатывалась во вторую очередь, или позже. Это будет способствовать наработке опыта при ведении очистных работ вблизи зон влияния экзогенного выветривания пород.

При проектировании очистных и подготовительных работ вблизи выхода пласта под наносы необходимо выполнить прогноз (оценку) гидрогеологических условий в районе предполагаемого ведения работ, используя имеющиеся геологоразведочные данные детальной разведки участка педр, с целью установления наличия водоносных горизонтов в приконтактной зоне рыхлых отложений и коренных пород.

При проведении подготовительных выработок, начиная за 20 метров до границы зоны выветрелых пород вблизи выхода пласта под наносы, рекомендуется производить бурение скважин в кровлю с целью контроля мощности толщи коренных пород над кровлей выработки и наличия скоплений воды или водоносных горизонтов в подошве рыхлых отложений.

Перед началом очистных работ обеспечить пути отведения воды по подготовительным выработкам до мест её откачки на случай её возможного прорыва после первичного и последующих шагов обрушения кровли.

Провести обследование поверхности шахтного поля на предмет выявления скоплений воды над районом ведения очистных работ. Обеспечить своевременное отведение талых и ливневых вод в случае их возможного скопления до начала ведения работ.

При ведении очистных работ в зоне сильноотрециноватых пород, при высыпании мелких кусков породы впереди секций крепи или в межсекционное пространство, использовать опережающую перетяжку кровли между козырьками и забоем с помощью металлических верхняков, зажимаемых козырьками секций, и деревянных затяжек.

10. Определение рационального порядка отработки пластов в свите и возможности подработки вышележащих пластов свиты горными работами шахты «Большевик»

Организация геологоразведочных работ на Байдаевском каменноугольном месторождении, и в частности на Есаульской синклинали, связана с поисками и созданием сырьевой базы коксуемых углей марок ГЖ для потребностей Западно-Сибирского металлургического комбината. Из всех пластов Есаульской синклинали, только нижние пласты свиты 30, 29а и

26а имели качественно-технологические показатели наиболее пригодные, на тот период времени, для использования их на комбинате. Организация добычи углей из более мощных пластов 30, 29а и 26а, по сравнению с маломощными верхними пластами свиты 32, 33 и 34 могла в достаточной степени обеспечить потребности динамически развивающегося металлургического предприятия. Вследствие этого, строительство шахты «Большевик», впрочем так же как «Ангоновская» и «Полосухинская», планировалось с целью организации одного из надёжных звеньев минерально-сырьевой базы для Западно-Сибирского металлургического комбината. При этом на всех указанных шахтах первоочередными к отработке были обоснованно выбраны наиболее производительные пласты 30, 29а и 26а.

Порядок отработки первоочередных пластов 30 и 29а в границах восточного блока шахтного поля, фактически сложившийся за время работы шахты, несомненно, что соответствует требованиям нормативных документов. В целях оптимизации разработки запасов угля на восточном блоке и поддержания производственной мощности шахты «Большевик» на рентабельном уровне рекомендуется сохранить сложившийся порядок отработки пластов, осуществляя первоочередную выемку запасов пласта 30, расположенного выше пласта 29а, затем, соблюдая определенный разрыв во времени, отрабатывать пласт 29а. Рекомендации по времени разрыва между отработками пластов 30 и 29а приведены ниже в настоящем разделе. Однако следует отметить, что первоочередная отработка пластов свиты 30, 29а влечет за собой подработку вышележащих пластов 34, 33 и 32. В настоящем разделе также рассмотрена возможность многократной подработки пластами 30 и 29а верхних пластов свиты.

Подземная выемка угольных пластов сопровождается нарушением начального напряженно-деформированного состояния горного массива. В результате устранения опоры, которою представлял выпутый угольный пласт, в выработанном пространстве очистных забоев породы кровли начинают обрушаться, что в конечном итоге вызывает перераспределение напряжений вокруг очистной выработки. Возникающие в результате этого процессы деформирования и перемещения горных пород в сторону выработанного пространства приводят к формированию нового равновесного напряженно-деформированного состояния. В зависимости от уровня развивающихся деформаций они могут не достигать или превосходить предельные значения, при которых начинаются разрушения горных пород и процессы деформирования являются необратимыми. То есть, в зависимости от уровня деформаций они могут быть предельными и запредельными.

Горные работы на нижележащих пластах влияют на геомеханическое (напряженное) состояние и безопасность горных работ вышележащего пласта и наоборот, образуя как защищенные зоны – участки пласта с напряженным состоянием меньше, чем в нетронутом массиве, так и зоны с повышенным горным давлением – зоны ПД, где напряженное состояние массива, особенно в зоне опорного давления от очистных работ, может достигнуть

таких величин, при которых возможно разрушение краевой части угольного пласта в динамической форме (в форме горного удара).

Основными нормативными документами ВНИИМИ, регламентирующими порядок и очередность отработки пластов угля в свите, являются Указания [3], Правила [5] и Перспективные геомеханические схемы [13].

При разработке пологих и наклонных пластов порядок их подготовки и отработки следует принимать с учетом сближенности пластов в свите. Согласно Указаниям [3], к сближенным неподрабатываемым пластам относятся смежные пласты, размеры междупластий которых при отработке с полным обрушением кровли превышают шесть мощностей нижележащего пласта ($M > 6m$). Сближенные неподрабатываемые пласты можно обрабатывать в нисходящем и восходящем порядке. При работе с обрушением восходящий порядок отработки пластов при междупластьях до $12m$ допускается по согласованию с ВНИИМИ.

К категории сближенных подрабатываемых пластов следует относить смежные пласты с $M < 6m$, при разработке которых вышележащие пласты могут попадать в зону обрушения пород кровли при ведении очистных работ на нижележащих пластах и оказываются непригодными к разработке. Сближенные подрабатываемые пласты необходимо разрабатывать в нисходящем порядке.

Также выделяется категория сближенности пластов – несближенные (одиночные). К категории несближенных пластов следует относить отдельные пласты, обрабатываемые как одиночные в пределах рассматриваемого шахтного поля, и пласты, междупластие M между которыми более величины $h_{б.п.}$, определяемой в соответствии с п. 5.9 Указаний [3].

В таблице 10.1 представлены сведения о сближенности всех кондиционных пластов внутри рассматриваемой свиты восточного блока шахты «Большевик».

Таблица 10.1

Наименование пластов	Мощность пластов, принятая к расчетам (учетом ложной кровли), м	Мощность междупластия, м	Критерий сближенности пластов кратность подработки	Категория сближенности пластов свиты
34	0.9			
33	1.1	100 - 110	67	сбл. неподр.
32	1.4	55 - 65	43	сбл. неподр.
30	2.55	50 - 70	23	сбл. неподр.
29а	3.4	50 - 60	16	сбл. неподр.

Из анализа сближенности пластов (таблица 10.1), следует, что все пласты свиты относятся к категории сближенных не подрабатываемых. Порядок отработки пластов угля может быть принят как восходящим, так и нисходящим, то есть первоочередная отработка пластов 30 и 29а относительно вышележащих 34, 33 и 32 возможна, но при этом пласт 32 и

другие вышележащие пласты будут многократно подработаны. Следовательно, необходимо произвести оценку влияния многократной подработки на условия будущей эксплуатации пластов 34, 33 и 32.

Вышеприведенные нормы и условия подработки пластов установлены исходя из закономерностей деформаций массива горных пород. Исследованиями ВНИМИ в натурных условиях и на моделях установлен характер деформаций пород в разных зонах. Для решения практических задач горной геомеханики выделяют нижеперечисленные зоны деформации пород:

- зону беспорядочного обрушения, равную $h_{б.о} = 1,5m \div 2m$;
- зону полного обрушения $h_о$, равную $6m$;
- зону образования провалов (зона деформаций пород кровли с разрывом сплошности слоёв) $h_{пр}$, равную при вынимаемой мощности пласта $m \leq 3,0$ метра $h_{пр} = 20m$;
- зону прогиба пород $h_{ст}$ с образованием сквозных трещин, равную $35m$;
- зону плавного прогиба.

Каждая из этих зон имеет свои особенности деформирования пород. В пределах зоны обрушения, составляющей $6m$, выделяют также зону беспорядочного обрушения, размеры этой зоны, по данным исследований ВНИМИ, не превышают 1,5 – 2 кратной мощности вынимаемого пласта.

Выше зоны беспорядочного обрушения, (но в пределах зоны обрушения) слои пород разделяются крупными трещинами на отдельные блоки и плиты, которые будут опускаться по мере движения забоя, иногда (в зависимости от состава пород междупластья) с выпадением отдельных блоков по трещинам. Как правило, после прохождения забоя отдельные блоки и плиты «унаковываются», трещины закрываются и сохраняются только у границ выемки и целиков, не раздавленных горным давлением.

Выше зоны обрушения ($h > 6m$) формируется зона деформаций пород с возможным разрывом сплошности пластов, оцениваемая Правилами [10] на высоту около $20m$. В указанной зоне происходит уступообразное смещение разорванных блоков относительно друг друга на величину проседаний

Выше, на высоту до $35m$, происходит прогибание пород с образованием системы сквозных нормальнорасходящихся газопроводящих трещин по напластованию пород. Размеры этой зоны зависят от вынимаемой мощности пласта и литологического состава пород. Верхняя граница этой зоны от выемки одного пласта при первичной подработке оценивается Правилами [10], и составляет, в зависимости от содержания глинистых пород в подрабатываемой толще, от $30m$ до $35m$. Выше этой зоны формируется зона прогиба пород без образования сквозных трещин, распространяющаяся до земной поверхности, в которой происходит плавное опускание пород.

Образование систем трещин, интенсивных расслоений, беспорядочное обрушение слоёв пород, разделение слоёв пород трещинами на отдельные блоки и плиты происходит, как правило, в пределах зоны полных сдвижений. За пределами зоны полных сдвижений происходит плавный прогиб и

проседание слоёв пород, с возможными незначительным расслоением пород по плоскостям напластования.

Определим размеры зон деформирования пород для условий подработки вышележащих пластов свиты горными работами по пластам 30 и 29а. Расчеты сведем в таблицу 10.2.

Таблица 10.2

Параметры	Обозначени я	Ед. изм	Наименование пласта			
			33	32	30	29а
			1.1	1.4	2.55	3.4
Высота зоны беспорядочного обрушения	$h_{б.о.}$	м	2	3	5	7
Высота зоны обрушения	$h_о$	м	7	9	15	20
Высота зоны деформаций пород с разрывом их сплошности	$h_{уп}$	м	22	28	51	68
Высота зоны прогиба с образованием сквозных трещин	$h_{с.т}$	м	39	53	89	119

Полученные значения зон деформаций показывают, что пласт 32 попадает в зону прогиба пород кровли $h_{с.т}$ с образованием сквозных трещин от отработки пласта 30, но не будет попадать в зону опасного влияния от пласта 29а. Вышележащие пласты 34 и 33 находятся за пределами опасного влияния от пластов 33 и 32, так как мощности междупластий значительно превышают его распространение.

Таким образом, подработка пластами 30 и 29а пластов 33 и 34 не окажет негативного влияния на последующую их разработку. В этом случае, применение специальных технологических и технических ограничений по отработке пластов 30 и 29а не требуется, как и не требуется специальных мероприятий при разработке пластов 33 и 34.

Для того, чтобы при многократной подработке пласта 32 пластами 30 и 29а, размеры зон деформаций массива, возникшие первоначально при отработке пласта 30, а затем и в многократно подрабатываемом массиве, не достигали недопустимых размеров, необходимо, чтобы срок окончания очистной отработки пласта 30 и срок начала очистной отработки нижележащего пласта 29а, на одном и том же участке шахтного поля происходил с временным интервалом более 3 лет. За указанный период все процессы сдвижения пород кровли над выработанным пространством пласта 30 будут полностью завершены. После этого повторная подработка пласта 32 пластом 29а может быть допустима.

При соблюдении вышеуказанной рекомендации, после окончания процесса сдвижения горных пород отработка пласта 32 будет возможна, так как уступо- и блокообразного сдвижения массива пород вблизи этого пласта в зоне влияния подработки формироваться не будет. При многократной

подработке пласта 32 и вышележащих пластов 33 и 34 пластами 30 и 29а увеличатся общие оседания массива в мульде сдвижения, а также увеличатся сами величины деформаций.

Расчет суммарных максимальных величин деформаций пласта 32 и вмещающего массива пород, возникающих при отработке очистных забоев по пластам 30 и 29а, выполненный по методике, изложенной в Приложении 1 Правил [10], представлен в таблице 10.3.

Таблица 10.3

Пласт	Вероятные максимальные (суммарные) деформации пласта 32 и вмещающего массива после отработки пластов 30, 29а						
	оседания, м	наклоны, 10^{-3}		сдвижения, м		горизонтальные деформации, 10^{-3}	
		вкрест простирания	по простиранию	вкрест простирания	по простиранию	вкрест простирания	по простиранию
30	2.1	67	67	1.5	0.7	56	74
29а	5.0	119	88	3.5	1.2	99	97

Здесь необходимо отметить, что в границах восточного блока верхние пласты свиты будут подвергнуты подработке, кроме пластов 30 и 29а, ещё и пластом 26а шахты «Антоновская». Возможность многократной подработки пластами 30, 29а и 26а верхних пластов свиты, а также вероятные деформации пласта 32, подробно освещены в заключении Кемеровского представительства ВПИМИ №1 от 15.01.2013 года по шахте «Антоновская». Из таблицы 10.3 видим, что полученные значения вероятных деформаций несколько превосходят допустимые значения, при которых начинается деформации горных пород с образованием сквозных газопроводящих и водопроводящих трещин. Поэтому пласт 32 и вмещающий его массив будет нарушен в виде сквозных нормальнорасходящихся газопроводящих трещин по напластованию пород. По истечении непродолжительного периода времени, в течение нескольких месяцев (в зависимости от слеживаемости пород) после первоначальной подработки пластом 30, данные трещины будут закрываться. При последующих подработках пластом 29а будет происходить повторное раскрытие трещин.

При наложении краевых частей и неподатливых межлавных целиков по подрабатываемым пластам 30 и 29а, пласт 32 и вмещающие породы будут подвержены более значительным деформациям, которые могут выразиться в разрушении массива в виде открытых кососекущих водогазопроводящих трещин.

Следует не забывать о таком негативном факторе, отрицательно влияющем на безопасность ведения горных работ, как образующиеся на подработанном пласте зоны повышенного горного давления. На оставленные в выработанном пространстве межлавные целики и краевые части пластов опираются (нависают) консоли не обрушившихся пород кровли, создавая тем самым ЗПД. Зоны ПД отрицательно влияют на состояние крепления выработок, являются причиной внезапного обрушения пород кровли или вывалов угля с образованием кулолов, увеличивают напряженное состояние пластов и являются источниками повышенной ударо- и выбросоопасности.

Степень влияния зон ПД зависит от размеров междупластья, состава пород междупластья, наличием или отсутствием геологических нарушений, выпуклой мощности пласта, ширины прилегающего выработанного пространства, способа управления кровлей, сроками отработки и т.д. Наличие крепких песчаников в составе пород междупластья, способных к накоплению и передаче упругой энергии, существенно увеличивает степень влияния зон ПД.

При раскройке запасов рекомендуется производить смещение проекций краевых частей и межлавных целиков по пластам 30 и 29а относительно друг друга. В этом случае деформации пласта 32 и вмещающего массива пород будут менее значительными. Смещение проекций краевых частей и межлавных целиков рекомендуем производить на величину зоны опасного влияния, которая ограничивается углами сдвижения. Углы сдвижения приведены в таблице 10.4.

Таблица 10.4

Углы сдвижения	Обозначения	Значения, град
- по простиранию	δ	80
- по падению	β	82 - α
- по восстанию	γ	80

Тем не менее, остаточные трещины могут сохраняться у границ очистной выемки пласта 30 и пласта 29а (в районе монтажных, демонтажных камер и в районе оставления межлавных целиков).

После многократной подработки пласта 32, массив пород, вмещающий пласт 32, будет иметь пониженную устойчивость, поэтому при проходке по пласту 32 горных выработок не исключаются осложнения, как при их проведении, так и при поддержании. Для снижения степени безопасности ведения горных работ и обеспечения надёжного поддержания выработок, до выбора типа крепи и расчета паспортов крепления, необходимо выполнить исследования боковых пород пласта 32, в том числе отбор проб для определения физико-механических свойств пород кровли и их зондирования геофизическими методами, разработанными во ВНИМИ. Не исключено, что при подготовке и отработке пласта 32 на многократно подработанных участках потребуется применение усиленной крепи и упрочнение пород кровли («склейка») специальными цементными составами или полимерными смолами.

Помимо естественной неоднородности и анизотропии горного массива, технологическое воздействие при отработке пластов 30 и 29а будет формировать искусственную анизотропию и неоднородность, которая в большей степени выразится в прочностной неоднородности пласта 32 и вмещающего массива пород.

Таким образом, ведение горных работ по пласту 32 будет осуществляться в заведомо ослабленных породах. Поэтому, также рекомендуется на стадии проектирования и в технических расчетах по выбору горно-шахтного оборудования, крепи выработок, параметров БВР и т. д., применять коэффициент структурного ослабления массива. Данный

коэффициент является интегральной характеристикой, которая отражает влияние всех структурно-механических особенностей массива на его прочность. Коэффициенты структурного ослабления, вычисленные по результатам натурных испытаний, наблюдений и обратных расчетов по методикам ВНИИМИ, позволяют по известной прочности породного образца и горно-геологической характеристике массива пород определить прочностные характеристики породного массива. В таблице 10.5 приведены коэффициенты структурного ослабления для пласта 32 и вмещающий его массив, в зависимости от ожидаемых деформаций после подработки пластами 30 и 29а.

Таблица 10.5

Наименование пласта	Характеристика массива пород после подработки пластами 30, 29а	Коэффициенты структурного ослабления массива		
		уголь	алевролит	песчаник
32	Плотные породы с нормальнорасходящей трещиноватостью	0,4	0,35	0,3

Следует отметить, что кроме негативного воздействия процесса подработки нижележащими пластами верхних пластов, фактор подработки может оказывать и положительное влияние на некоторые аспекты геомеханического состояния подработанного массива. Между границами очистной выемки под- или над выработанным пространством отработанных очистных забоев, расположенных соответственно на выше- или нижележащих угольных пластах, в ходе протекания процессов обрушения и сдвижения пород, происходит одновременное снижение горного давления и общего напряженного состояния массива – формирование защищенной зоны. Ведение горных работ в пределах защищенной зоны способствует снижению опорного давления, снижению удароопасности и благоприятно отражается на условиях и темпах отработки очистных забоев. Дальность и сроки действия защитной отработки зависят от вынимаемой мощности, способа управления кровлей, состава пород междупластья, продолжительности процесса сдвижения пород кровли в выработанном пространстве, слеживаемости пород и т.д.

Также к положительным факторам процесса подработки пластов можно отнести то, что управляемость кровлей на подработанных участках будет легче, чем на неподработанном, улучшится обрушаемость пород основной кровли, особенно представленной песчаниками, подработка толщи пород приведет к снижению водо- и газообильности пластов и, как следствие, к снижению газового давления. При этом следует иметь в виду, что при наличии неустойчивых пород в непосредственной кровле подрабатываемого пласта, а также вблизи выходов под наносы подрабатываемого пласта, могут осложниться условия проведения и эксплуатация подготовительных выработок, проводимых по подработанному

пласту, что приведёт к ухудшению условий безопасности и удорожанию стоимости их поддержания.

Таким образом, подработка вышележащей свиты пластов угля нижележащими пластами 30 и 29а не окажет на них существенного негативного воздействия. Влияние деформаций, возникающих в результате отработки пластов 30 и 29а на состояние массива пород, вмещающего вышележащие пласты, будет допустимым. В результате многократной подработки по целиковой схеме произойдет изменение гипсометрии вышележащих пластов, появятся мульдовые зоны, наличие которых, при применении современных технологий и очистных комплексов для очистной выемки пластов, не вызовет существенных затруднений.

Анализируя требования ПБ о подработке вышележащих пластов, физико-механические свойства вмещающих пород, расчет зон влияния подработки, а также имеющийся опыт подработки пластов в аналогичных горно-геологических условиях, считаем возможным осуществлять подработку и последующую выемку вышележащих пластов 34, 33 и 32 пластами 30 и 29а в пределах восточного блока шахты «Большевик». К отработке пласта 32 наиболее рационально приступить по прошествии временного интервала после окончания отработки пластов 30 и 29а, не менее 3 лет, что вполне реально к осуществлению при рекомендуемом ниже порядке отработки верхней свиты пластов.

Из анализа сближенности пластов и их геомеханического влияния друг на друга, а также использования защитного действия пластов в целях снижения горного и газового давления, отработка вышележащих пластов свиты рекомендуется в следующем порядке: 32 → 34 → 33.

Выводы

Возможность и условия подработки вышележащих пластов свиты и рациональный порядок отработки пластов в границах восточного блока шахты «Большевик» рассмотрены с учетом категории их сближенности и геомеханического взаимовлияния, а также использования защитного действия пластов.

На основании выполненных расчётов, анализа представленных горно-геологических материалов и накопленного опыта по подработке пластов угля с последующей выемкой подработанных пластов, считаем возможным подработку вышележащей свиты пластов 34, 33 и 32 пластами 30 и 29а в пределах границ восточного блока шахты «Большевик». Отработку вышележащих пластов свиты рекомендуется выполнять в следующем порядке: 32 → 34 → 33. При этом к отработке пласта 32 наиболее рационально приступить по прошествии значительного временного интервала после окончания отработки пластов 30 и 29а, не менее 3 лет, и при применении рекомендаций и мероприятий, указанных в настоящем разделе.

Таким образом, при сложившемся на шахте фактическом положении горных работ, учитывая приоритетное направление использования наиболее производительных пластов нижележащей свиты 30 и 29а, а также пласта 32,

для нужд металлургической промышленности, порядок отработки всей свиты рекомендуется следующий: 30 → 29а → 32 → 34 → 33. При этом пласт 34 допускается обрабатывать одновременно с другими пластами.

Для снижения негативного влияния подработки на пласт 32 необходимо в проектных решениях, при раскройке пластов 30 и 29а предусмотреть смещение проекций краевых частей и межлавных целиков относительно друг друга. Смещение проекций краевых частей и межлавных целиков рекомендуем производить за зону опасного влияния, которая ограничивается углами сдвига.

После многократной подработки пласта 32, вмещающий его массив пород потеряет устойчивость, в результате чего при проходке и поддержании горных выработок не исключаются осложнения. Поэтому, выбор типа крепи и расчет паспортов крепления выработок, проводимых по многократно подработанному пласту 32, необходимо осуществлять по результатам дополнительного изучения физико-механических свойств пород кровли по отобранным пробам и на основе зондирования кровли геофизическими методами, разработанными во ВНИМИ.

На стадии проектирования горных работ по пласту 32, в технических расчетах по выбору горно-шахтного оборудования, крепи выработок, параметров БВР и т. д., необходимо применять коэффициент структурного ослабления массива (таблица 10.5).

Обращаем внимание на то обстоятельство, что научная и практическая база по оценке влияния подработки на толщину пород при отработке полого падающих пластов в условиях длинных очистных забоев и высоких скоростей подвигания очистных забоев, достаточно не проработана. Поэтому, для уточнения параметров и характера сдвижений и деформаций массива, многократно подрабатываемого пластами 30 и 29а, потребуется постановка дополнительных исследований, для чего необходима закладка специальных наблюдательных станций и станций глубинных реперов. Закладка наблюдательных станций и станций глубинных реперов, а также наблюдения за процессами сдвига должны выполняться по специально разработанному проекту, согласованному с ВНИМИ.

11. Оценка взаимного влияния горных работ по обрабатываемым и намеченным к отработке пластам шахты «Большевик» и смежных горнодобывающих предприятий друг на друга

Смежными горнодобывающими предприятиями в границах восточного блока шахты «Большевик» являются ОАО «Шахта Антоповская», ОАО «Шахта Полосухинская» и филиал ОАО ОУК «Южкузбассуголь» - шахта «Есаульская». Взаимное влияние шахты «Большевик» по пластам 34, 33, 32, 30, 29а и вышеуказанных шахт осуществляется через барьерный целик. С целью рационального проектирования горных работ по указанным пластам, необходимо установление размера барьерного целика (см. раздел 14 настоящего заключения).

Однако шахта «Антоновская» может оказывать влияние на разрабатываемые шахтой «Большевик» пласты в результате подработки их пластом 26а. Расстояние между пластами 26а и 29а составляет в зоне взаимного влияния 150 метров.

На балансе шахты «Антоновская» учтены запасы пластов 34, 33, 32, 30, 29а и 26а. Запасы пластов 34, 33 и 32 являются перспективными, горные работы по ним не велись ранее и не ведутся сейчас. В настоящее время отработка пластов 30 и 29а временно прекращена, по пласту 26а ведутся подготовительные и очистные работы. Оработка пласта 26а ведётся системой длинных столбов по простиранию с выемкой полос по падению с применением механизированных комплексов и с оставлением в выработанном пространстве межлавных целиков.

Зона взаимного влияния шахт «Большевик» и «Антоновская» по фактору подработки пластом 26а расположена по всему контуру восточного блока.

Пласт 26а на участке взаимного влияния планируемых работ, согласно календарному плану развития добычи по шахте «Антоновская», принят к выемке как первоочередной. После отработки трех лав 26-21, 26-22, 26-23 в западной части шахтного поля, очистные работы будут переведены в южный блок, т.е. в зону влияния на горные работы шахты «Большевик». Дальнейшая перспектива развития добычи по пласту 26а в зоне влияния на горные работы шахты «Большевик» связана с отработкой 11 выемочных единиц, сначала в южном, затем в центральном блоках шахтного поля.

Возможная подработка пластом 29а шахты «Большевик» не окажет заметного влияния на состояние пласта 26а шахты «Антоновская», за исключением потенциального влияния оставляемых межлавных целиков. С учетом наличия крепких песчаников в составе пород междупластья, способных к накоплению и передаче упругой энергии, считаем, что необходимо учитывать негативное влияние оставляемых целиков и краевых частей по пласту 29а, при подработке им угрожаемого по горным ударам пласта 26а, что отмечалось на соседней шахте «Полосухинская».

Также следует добавить, что первоочередная выемка пластов 30 и 29а шахтой «Большевик» исключает их подработку пластом 26а. Данное обстоятельство, наравне с фактором снижения угрозы возникновения динамических явлений в массиве, дает преимущество в выборе решения по опережающей выемке прежде всего пласта 29а шахты «Большевик» по отношению к пласту 26а шахты «Антоновская». Что касается вопроса о подработке пластов 29а и 30 пластом 26а в целом, то действующими нормативными требованиями, подработка вышележащих пластов допускается пластами средней мощности, если они находятся на расстоянии более $6m$, где: m – вынимаемая мощность пласта, (м), при условии, что на подрабатываемом пласте нет действующих выработок. В случае, если на подрабатываемом пласте проведены горные выработки, их подработка системами с полным обрушением пород считается возможной при расстоянии между пластами более $12m$ вынимаемого пласта.

Фактически размер междупластья между пластом 26а и пластами 29а и 30 составляет 150 и 200 метров соответственно. При средней вынимаемой мощности пласта 26а равной 2,1 метра, подработка им пластов 29а и 30 допускается без применения дополнительных мер. Однако следует учитывать влияние зон ППД, которые будут образовываться от оставляемых по пласту 26а шахты «Антоновская» целиков и краевых частей.

Согласно действующему нормативу в области построения зон ППД [1], пласт 26а находится на границе дальности влияния зон ППД в почву пласта 29а. Однако, дальность распространения защитного действия и зон ППД в значительной степени зависит от состава пород, слагающих междупластия, которое между пластами 26а и 29а сложено переслаиванием песчаников мощностью до 20-25 метров со слоями алевролитов различной зернистости, а на 30 – 50% процентов междупластие представлено крепкими мелкозернистыми песчаниками или крупными алевролитами, существенно увеличивающими степень влияния зон ППД. В практике ВНИМИ имеются случаи, когда межпластные целики, оставленные на соседних пластах свиты, оказывали влияние на расстояние значительно большее, чем расчетная дальность влияния зон ППД, такие случаи были неоднократно зарегистрированы на шахтах Кузбасса.

Что касается фактора влияния возможных затопленных горных выработок, то в настоящее время горные работы по пласту 30 шахты «Антоновская» затоплены. По пласту 29а шахты «Антоновская» горные работы не ведутся, но поддерживаются необходимые выработки для обеспечения работы водоотлива №3, расположенного в барьерном целике с шахтой «Большевик», в самой низкой точке поля шахты «Антоновская». Вопрос надежности барьерного целика в районе водосборника №3 рассмотрен в разделе 14 настоящего заключения. Существует мнение об остановке водоотлива №3 и затоплении отработанного контура пласта 29а шахты «Антоновская». В настоящее время по пластам 30 и 29а шахты «Большевик» ведение горных работ продолжается, поддерживаются выработки и средства водоотлива, поэтому затопленные контуры на вышележащих пластах над пластом 26а шахты «Антоновская» отсутствуют.

Как видно, взаимное влияние между шахтами «Антоновская» и «Большевик» по фактору затопленных контуров носит весьма сложный характер. Безопасность работ на обоих предприятиях опирается прежде всего на надёжность барьерного межшахтного целика по пластам 29а, 30, 32, 33 и 34 и недопущение затопления отработанных контуров по пластам 30 и 29а восточного блока шахты «Большевик» на период погашения пласта 26а шахтой «Антоновская».

Параметры барьерного целика между шахтами «Антоновская» и «Большевик» рассмотрены в заключении Кемеровского представительства ВНИМИ №1 от 15.01.2013 года. Согласно выводам указанного заключения, барьерные целики по пластам 29а, 30, 32, 33 и 34 между шахтами «Антоновская» и «Большевик» являются водоупорными, исключают возможный прорыв воды и аэродинамическую связь между подземными горными работами смежных предприятий в плоскости пласта.

Выводы

Смежными горнодобывающими предприятиями в границах восточного блока шахты «Большевик» являются шахта «Антоновская», шахта «Полосухинская» и филиал ОАО ОУК «Южкузбассуголь» - шахта «Есаульская». Взаимное влияние шахты «Большевик» по пластам 34, 33, 32, 30, 29а и вышеуказанных шахт будет осуществляться в подавляющем большинстве случаев через барьерный целик. С целью рационального проектирования горных работ по указанным пластам, необходимо установление размера барьерного целика (см. раздел 14 настоящего заключения).

Однако шахты «Антоновская» и «Большевик» могут оказывать влияние друг на друга в результате подработки пластов 30 и 29а пластом 26а, либо в результате подработки пластом 29а пласта 26а. Расстояние между пластами 26а и 29а составляет в зоне взаимного влияния 150 метров.

Их анализа горно-геологических и горнотехнических условий шахтных полей очевидно, что возможная подработка пластом 29а шахты «Большевик» не окажет заметного влияния на состояние пласта 26а шахты «Антоновская», за исключением потенциального влияния оставляемых межлавных целиков.

Подработка пластов 30 и 29а пластом 26а, при средней вынимаемой мощности пласта 26а равной 2,1 метра, допускается. Подработка других вышележащих пластов рассматриваемой свиты пластом 26а шахты «Антоновская» не окажет заметного влияния на их состояние. При одновременном ведении горных работ в процессе подработки пластом 26а пласта 29а или пласта 30 шахты «Большевик» обязательным условием должно быть отсутствие на подрабатываемом пласте действующих горных выработок.

Взаимное влияние между шахтами «Антоновская» и «Большевик» по фактору затопленных контуров носит весьма сложный характер. Безопасность работ на обоих предприятиях опирается прежде всего на надёжность барьерного межшахтного целика по пластам 29а, 30, 32, 33 и 34 и недопущение затопления отработанных контуров по пластам 30 и 29а восточного блока шахты «Большевик» на период погашения пласта 26а шахтой «Антоновская».

12. Определение для капитальных горных выработок размеров целиков между выработками и размеров охранных целиков от вредного влияния очистных работ

Размеры охранных целиков у капитальных горных выработок в условиях склонности пластов к горным ударам следует определять согласно нормативным документам ВНИМИ – «Указаниям по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР», ВНИМИ, Л., 1986 год [3], и «Инструкции по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты, склонные к горным ударам», М., 2000 год [1].

Выбор мер охраны и защиты капитальных горных выработок от вредного воздействия подземных горных разработок следует производить на основе сравнения ожидаемых сдвижений горного массива и смещений пород по контуру выработки с допускаемыми деформациями выработки и крепи по условиям эксплуатации. Исходя из чего Указаниями [3] регламентированы требования к выбору рационального расположения, способа и параметров охраны всех вскрывающих и подготавливающих горных выработок в течение технически установленного срока службы.

Согласно Указаниям [3], ширину угольных целиков для охраны выработок, проводимых по разрабатываемому пласту или в непосредственной от него близости и закрепленных жесткой крепью, принимают не менее размеров зон вредного воздействия опорного давления от очистных работ L_0 . Величины зон вредного воздействия опорного давления зависят от угла падения пласта, типа пород кровли по обрушаемости и других факторов.

Ширина угольных целиков определяется для среднеобрушающихся пород основной кровли в зависимости от расчетного сопротивления пород сжатию R_c . В соответствии с п.3.6 Указаний [3], расчетные сопротивления пород сжатию R_c определяются по контуру поперечного сечения выработки в кровлю на высоту $1,5b$, в борта и почву на расстояние b , где b – ширина выработки, принимаемая для расчетов 5 метров. Расчетные сопротивления пород сжатию R_c на контурах капитальных выработок по пластам изменяются от 30 до 50 МПа, в зависимости от вмещающих пород кровли.

Рассчитываемые размеры охранных целиков у капитальных выработок, проводимых по породам кровли (почвы) пластов 34, 33, 32, 30 и 29а, а также проводимых по пластам выше глубины их склонности к горным ударам, корректируются коэффициентом $k_{кр}$, учитывающим влияние показателя обрушаемости основной кровли, равным 0,8 при легкообрушающейся, и 1,2 при труднообрушающейся кровле.

Примечание: при креплении выработок податливой крепью с податливостью не менее 300 мм, ширина целиков может быть уменьшена на 25%.

В связи с тем, что угольные пласты 33, 32, 30 и 29а в пределах рассматриваемого участка недр являются угрожаемыми по горным ударам, то согласно требованиям пункта 2.3 Инструкции [1], ширина охранных целиков у капитальных выработок, пройденных по пластам, со стороны будущих выработанных пространств должна быть не менее l , где l – ширина зоны опорного давления, зависящая от глубины разработки H , и вынимаемой мощности пласта m , и определяется по номограмме рис.1 Инструкции [1].

Величины размеров охранных целиков у капитальных горных выработок, пройденных непосредственно по пластам, по породам кровли (почвы) пластов, а также проводимых по пластам выше и ниже глубины их склонности к горным ударам, со стороны выработанных пространств очистных забоев системы разработки ДСО (согласно п. 4.1 Инструкции [1]) применение КСО на пластах (глубинах) склонных к горным ударам

запрещено), в зависимости от вынимаемой мощности пласта и глубины ведения горных работ, обобщены и приведены в таблице 12.1.

Необходимо отметить, что охрана основных (откаточных), дренажных, магистральных штреков и других выработок, проводимых вдоль выемочных столбов лав, от вредного влияния выработанного пространства, в связи со значительными сроками их эксплуатации, должна осуществляться целиками с размерами, не менее указанных в таблице 12.1.

Протяженные участки околоствольных дворов и вскрывающих выработок, для исключения их взаимного влияния, должны находиться друг от друга на расстоянии более $L_{Д}$ (Указания [3]), определяемом по формуле:

$$L_{Д} = (b_1 + b_2) \cdot k_L, \text{ м} \quad (12.1)$$

где $b_1 + b_2$ – суммарная ширина взаимовлияющих выработок в проходке (вчерне), м;

k_L – коэффициент взаимного влияния выработок.

Таблица 12.1

Глубина горных работ, м	Величины размеров охранных целиков у капитальных горных выработок, пройденных непосредственно по пластам, со стороны выработанных пространств очистных забоев, в зависимости от вынимаемой мощности пласта и глубины ведения горных работ, м				
	Наименование пласта				
	34 m=0,9	33 m=1,1	32 m=1,4	30 m=2,55	29а m=3,4
до 200	42	40	40	45	40
200		40	40	45	53
250		42	44	50	60
300		45	48	55	67
350		47		60	72
400					77
450					81

Так, при ширине вскрывающих капитальных выработок 5 метров, размер целика между ними должен быть не менее 25 метров.

Для участков пластов, угрожаемых по горным ударам, согласно требованиям пункта 2.5 Инструкции [1], ширина целика между двумя параллельными капитальными выработками (стволами или уклонами) должна быть не менее 0,5l.

Ширина целика между двумя параллельными капитальными выработками (стволами, уклонами и т.д.), проводимыми по пластам 34, 33, 32, 30 и 29а, в том числе ниже глубины склонности пласта к горным ударам, представлена в таблице 12.2.

Обращаем внимание на то, что согласно требованиям п.2.1.3 Инструкции [15], при вскрытии пологих и наклонных пластов, склонных к

самовозгоранию, выработками по углю, к которым относятся все рассматриваемые пласты, размер целика должен составлять:

- между выработками с различным направлением воздушных струй – не менее 40 метров;
- между выработками с сонаправленным движением воздушных струй – не менее 30 метров;
- между выработками с исходящей струей воздуха и демонтажными камерами – не менее 25 метров.

Таким образом, размеры целиков между капитальными выработками, проводимыми по пластам, необходимо устанавливать по таблице 12.2, но полученные значения корректировать с учетом требований Инструкции [15], в зависимости от принятых проектных решений по вскрытию пластов, если рассматриваемый пласт является склонным к самовозгоранию.

Таблица 12.2.

Глубина горных работ, м	Ширина целика между капитальными выработками, м				
	Наименование пласта				
	34 m=0,9	33 m=1,1	32 m=1,4	30 m=2,55	29a m=3,4
Ширина выработок 4,0 метра					
До 200	18			18	18
200		18	18	21	27
250		20	19	25	30
300			21	27	34
350				30	36
400					39
450					41
Ширина выработок 4,5 метра					
До 200	20			20	20
200		20	20	21	27
250				25	30
300			21	27	34
350				30	36
400					39
450					41
Ширина выработок 5 метров					
До 200	22			22	22
200		22	22		27
250				25	30
300				27	34
350				30	36
400					39
450					41

Размер целика между капитальными выработками, проводимыми по пластам на различной глубине, целесообразно принимать исходя из максимальной глубины их проведения.

Выводы

С целью исключения влияния очистных работ на капитальные горные выработки, проводимые по породам кровли (почвы) пластов 34, 33, 32, 30 и 29а, а также проводимых по пластам выше и ниже глубины их склонности к горным ударам, ширину охранных целиков у капитальных выработок от вредного воздействия очистных работ необходимо устанавливать в соответствии с таблицей 12.1. При креплении капитальных выработок податливой крепью с податливостью не менее 300 мм, ширина охранных целиков может быть уменьшена на 25%.

Расстояние между двумя параллельными капитальными выработками, проводимыми по пластам 34, 33, 32, 30, 29а должно быть не менее размеров, указанных в таблице 12.2. Размеры целиков между капитальными выработками, проводимыми по пластам также необходимо устанавливать с учетом требований Инструкции [15], в зависимости от принятых проектных решений по вскрытию пластов.

Охрана основных (откаточных), дренажных, магистральных штреков и других выработок, проводимых вдоль выемочных столбов лав, от вредного влияния выработанного пространства, в связи со значительными сроками их эксплуатации, должна осуществляться целиками, размерами, не менее указанных в таблицах 12.1 и 12.2, в зависимости от условий их проведения.

13. Определение размеров межлавных целиков по пластам свиты 34, 33, 32, 30 и 29а

Устойчивость и степень напряженности угольных целиков, обеспечивающих безаварийное поддержание горных выработок, определяется комплексом факторов, основными из которых являются:

- структура пласта, его мощность и угол падения;
- физико-механические свойства угля и вмещающих пород;
- степень трещиноватости угля и пород;
- глубина от поверхности;
- склонность пласта к динамическим явлениям;
- характер нагружения и действующие нагрузки в массиве;
- длина лавы и способ крепления выработок;
- положение максимума зоны опорного давления и степень напряженности ядра в целике, и другие факторы.

Наиболее достоверно определить оптимальные параметры межлавных целиков с точки зрения их устойчивости и удароопасности можно лишь на основе изучения физико-механических свойств угля и пород, полученных в результате лабораторного испытания образцов, и на основе данных, полученных с помощью натурных наблюдений в шахте за формированием

полей напряжений при развитии фронта работ. В первом приближении параметры целиков могут быть рассчитаны по нормативным документам ВНИМИ.

Ширина межлавных целиков с одной стороны должна быть такой, чтобы обеспечить сохранность выработок в течение всего срока их эксплуатации, а с другой стороны такой, чтобы обеспечить полноту выемки и избежать неоправданных потерь полезного ископаемого в недрах. Для расчета ширины целиков, с позиции их устойчивости на удароопасном пласте, воспользуемся методическими указаниями ВНИМИ «Расчет и экспериментальная оценка напряжений в целиках и краевых частях пласта угля», Л., 1973г. [11].

Минимальная допустимая ширина межлавных целиков, при условии применения в качестве крепи выработок сталенополимерных анкеров, должна быть такой, чтобы в целике с предельно напряженным состоянием краевых частей, имеющаяся упругая область между двумя максимумами зон опорного давления от оконтуривающих целик выработок, была равна не менее мощности пласта. При этом необходимо также учитывать имеющуюся зону трещиноватости и расслоения угля в бортах выработок, оконтуривающих целик. Требование о том, чтобы максимумы зон опорного давления не перекрывались в межлавном целике вызвано тем, что наложение двух зон увеличит примерно в два раза удельную нагрузку на целик и оконтуривающие выработки. Для того чтобы максимумы зон опорного давления не перекрывались, необходимо оставить дополнительный запас целика не менее мощности пласта (слоя).

Расчет ширины оставляемых в недрах межлавных целиков по пластам 34, 33, 32, 30 и 29а произведем из условия, что предыдущая лава отработана и пройдена (или проходится) подготовительная выработка для следующей лавы, которую надо охранять целиком угля, при этом выработки проводятся одиночными, либо спаренными забоями.

Положение максимумов зоны опорного давления можно рассчитать по следующей формуле:

$$a = x + 0,96 \cdot e \cdot \left(\frac{h}{k_*} \cdot |k_1| \right)^2 \cdot f(\rho), \text{ м} \quad (13.1)$$

где x - ширина зоны трещиноватости угля в бортах выработок. По многочисленным данным исследований Кемеровского представительства ВНИМИ при помощи геофизической аппаратуры установлено, что ширина зоны трещиноватости угля в бортах выработок в среднем составляет $x = 2$ метра;

e - множитель, учитывающий пространственный характер задачи (см. ниже);

h - полумощность пласта вынимаемая, м;

k_* - коэффициент линейной аппроксимации, $k_* = 1,3 \times \sigma_{\text{куб}}$, кг/см²;

k_1 - коэффициент интенсивности напряжений (см. ниже);

$f(\rho)$ - значение функции, зависящее функционально от значения коэффициента ρ (см. ниже);

$\sigma_{\text{куб}}$ - прочность угля на сжатие, $\sigma_{\text{куб}} = \Gamma \times 100$, где Γ – крепость угля.

Множитель e , учитывающий пространственный характер задачи, функционально зависит от коэффициента α , рассчитываемого по формуле:

$$\alpha = \frac{2x_0}{2l} \quad (13.2)$$

$$e = -0,2424\alpha^2 + 0,0015\alpha + 0,9914 \quad (13.3),$$

где $2X_0$ - общая ширина выработанного пространства, $2X_0 = 2S_1 + 2S_2$, м;
 $2l=2S_2$ - длина очистной выработки в плане, м.

Коэффициент интенсивности напряжений определяется по формуле:

$$k_1 = -\gamma \cdot H \cdot \sqrt{x_0} \cdot \varphi_2, \text{ кГ/см}^2 \quad (13.4)$$

где γ - средний объемный вес вышележащих пород, $\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$;

H - глубина ведения горных работ, м;

x_0 - полуширина прилегающего выработанного пространства, $2X_0=2S_1+2S_2$, м;

φ_2 - коэффициент, значение которого находится в функции от $2S_{1,2}/2X_0$ и $2l/2X_0$.

$2S_{1,2}$ -соответственно ширина подготовительной и длина очистной выработки в плане, $2S_1 = 4,0 - 5,0$ метров, $2S_2 = 100 -200$ метров;

Коэффициент ρ определяется по формуле:

$$\rho = 0,57 \cdot \frac{\sigma_{\text{куб}}^3}{k_1^2} \cdot \frac{h}{k_*} \quad (13.5)$$

$$f(\rho) = \frac{1}{\sqrt[3]{4}} \cdot (\sqrt[3]{\sqrt{1+\rho}+1} - \sqrt[3]{\sqrt{1+\rho}-1})^2 \quad (13.6).$$

Таким образом, минимальная допустимая ширина межлавного целика для обеспечения устойчивости подготовительных выработок определится по формуле:

$$L_{\text{ц}} = (a_{\text{л}} + a_{\text{п}} + m_{\text{в}}) \times n, \text{ м} \quad (13.7),$$

где $L_{\text{ц}}$ - минимальная допустимая ширина межлавных целиков, м;

$a_{\text{п}}$ - расстояние до максимума опорного давления со стороны подготовительной выработки, м;

$a_{\text{л}}$ - расстояние до максимума опорного давления со стороны очистной выработки, м;

$m_{\text{в}}$ - вынимаемая мощность пласта, м;

n - коэффициент запаса, вводимый для чтобы учесть возможные изменения крепости угля, вынимаемой мощности пласта, появления размывов пласта, труднообрушаемой кровли, высокой трещиноватости, мелкоамплитудной нарушенности, высоких скоростей подвигания очистного забоя, и других факторов, осложняющих ведение горных работ. Принимаем $n = 1,5$.

На рисунке 13.1 представлено пояснение к формуле определения ширины целика.

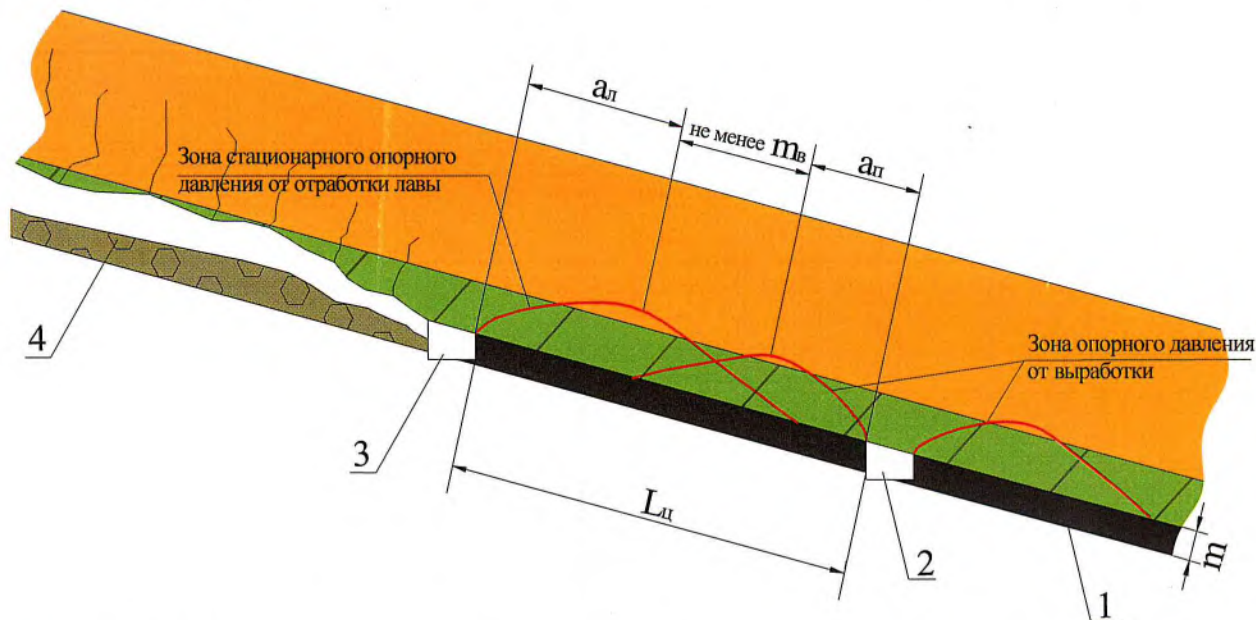


Рис. 13.1. Пояснение к формуле определения ширины целика. Эпюры напряжений в целике, положение максимумов зон опорного давления.

1. Подготавливаемый очистной забой.
2. Подготовительная выработка (вентиляционный штрек) следующей лавы.
3. Подготовительная выработка (конвейерный штрек) отрабатываемой лавы.
4. Выработанное пространство отрабатываемой лавы.

Результаты расчета ширины межлавных целиков по рассматриваемым пластам, в зависимости от глубины ведения горных работ, сведем в таблицу 13.1.

Таблица 13.1

Глубина ведения работ H , м	Длина лавы L , м	Вынимаемая мощность пласта m , м	Минимально допустимая ширина межлавного целика, м
Пласт 34			
100	до 200	0,9	7
100	200-300		9
Пласт 33			
100	до 200	1,1	8
150			10
200			11
100	200 - 300		11
150			12

Глубина ведения работ	Длина лавы L .	Вынимаемая мощность пласта m .	Минимально допустимая ширина межлавного целика, м
200			13
Пласт 32			
100	до 150	1,4	10
150			11
200			12
250			14
300			16
100	150 - 200		11
150			12
200			13
250			15
300			16
Пласт 30			
100	до 150	2,55	17
150			18
200			19
250			21
300			22
350	23		
100	150-200		18
150			19
200			20
250			22
300		23	
350	24		
Пласт 29а			
100	до 150	3,4	18
150			19
200			20
250			21
300			23
350	24		
400	26		
100	150 - 200		19
150			20
200			21
250		23	
300		24	
350	26		
400	28		

Целики размером, менее указанных в таблице 13.1, не рекомендуется использовать с позиции безопасного ведения горных работ, так как с уменьшением размеров целика его устойчивость существенно снизится, а напряженное состояние резко возрастет, что может привести к потенциально

удароопасному состоянию, либо к его раздавливанию с нарушением сечения выработок.

По пластам 30 и 29а в процессе их разработки регулярно производились инструментальные геофизические наблюдения аппаратурой АЭП-1 в оконтуривающих лавы пгтреках. Зон повышенных и опасных напряжений в межлавных целиках, аномальных очагов напряжений и участков резких изменений геомеханических характеристик кровли выявлено не было. Таким образом, можно утверждать, что рекомендуемые параметры межлавных целиков, рассчитанные по Методическим указаниями ВПИМИ [11], обеспечивают их устойчивость и безопасное ведение горных работ на угрожаемых по горным ударам пластах 30 и 29а.

Для более точного определения размеров межлавных целиков по неразрабатываемым в настоящее время пластам 34, 33 и 32 необходимо проведение инструментальных геофизических наблюдений по оценке напряженного состояния массива и отбор проб угля. Поэтому с развитием горных работ, то есть в процессе отработки первых двух-трех лав, необходимо обязательное выполнение инструментальных геофизических наблюдений за формированием в оставляемых межлавных целиках полей напряжений и оценки их напряженного и удароопасного состояния. Не исключено, что по результатам геофизических наблюдений ширина межлавных целиков может измениться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения.

При изменении длины очистных забоев, вынимаемой мощности пласта, ширина межлавных целиков подлежит корректировке.

Отдельно следует обратить внимание на механизм нагружения межлавных целиков в условиях крутонаклонного падения пластов, который несколько отличается от условий нагружения аналогичных целиков при пологом и наклонном залегании. При наклонном и крутом угле падения пластов, помимо вертикальной составляющей силы, нагружающей целики, на целики воздействуют тангенциальные сжимающие напряжения, являющиеся преобладающими. В общем случае деформирование и разрушение угольных целиков определяется режимом их взаимодействия с породами кровли и почвы (эта "связка" состоит из почвы очистной выработки — целика — кровли очистной выработки — толщи вышележащих пород), т.е. соотношением жесткости угольного и породного массивов, а также условиями сцепления по контактам и бокового распора горных пород (давления пород со стороны висячего и лежащего боков). Минимальные напряжения целики испытывают, а, следовательно, и имеет минимальные размеры, при углах падения (залегания) близких к 40-50 градусам. В этой связи при углах падения пластов 30 и 29а более 35-36 градусов и близких к 40-50 градусам (в условиях крутонаклонного залегания), размеры межлавных целиков, по сравнению с полого падающей частью пласта, можно было уменьшить, приблизительно на 20-30%.

Однако, применительно к рассматриваемым в данном случае условиям отработки запасов по пластам 30 и 29а, режим работы межлавных

целиков достоверно может быть установлен лишь по результатам инструментальных наблюдений за формированием полей напряжений с развитием фронта работ, физико-механических испытаний вмещающих пород и угля, установления значений коэффициентов сцепления и бокового распора горных пород. Кроме того, в условиях *крутонаклонного залегания* наличие в кровле или почве пласта участков с ослабленными породами создает опасность внезапных осыпаний и обрушений пород и угля в выработки, особенно со стороны висячего бока. В результате происходящих высыпаний и обрушений, удельная площадь целиков, способно упруго воспринимать на себя нагрузки, снизится. В связи с чем, необходимо введение некоторого коэффициента запаса ширины (надежности), увеличивающего общую ширину целиков. *Поэтому на участках с крутонаклонным залеганием пластов 30 и 29а, размеры межлавных целиков следует принимать как для участков с пологим и наклонным залеганием.*

Обращаем внимание, что поддержание выработок в удовлетворительном состоянии в течение всего срока эксплуатации также зависит от технико-технологических решений, принятых при составлении паспорта крепления. Так, при составлении паспорта с анкерным креплением выработок следует уделить особое внимание параметрам крепления: конструкции анкера, длине анкера, шагу крепи, длине закрепления анкера, выбору демпфирующих элементов, виду затяжки.

Следует иметь в виду, что при попадании данных целиков в зону ПД от соседних пластов свиты в случае их опережающей отработки, и при отработке смежной погашающей лавы, межлавные целики будут являться нагруженными и могут быть потенциально удароопасными, так как в них будут накапливаться напряжения. В этой связи, при ведении горных работ необходимо производить прогноз удароопасности межлавных целиков, в том числе геофизическими методами. Также обращаем внимание на то обстоятельство, что устойчивость подготовительных выработок в зоне влияния погашающей лавы будет в большей степени зависеть от соблюдения паспорта крепления.

Выводы

Целики размером, менее указанных величин в таблице 13.1, не рекомендуется использовать с позиции безопасного ведения горных работ, так как с уменьшением размеров целика его устойчивость существенно снизится, а напряженное состояние резко возрастет, что может привести к потенциально удароопасному состоянию. В соответствии с нормативными требованиями, запасы в межлавных целиках подлежат списанию с баланса шахты в категорию эксплуатационных потерь.

При изменении длины очистных забоев, вынимаемой мощности пласта, ширина межлавных целиков подлежит корректировке.

Следует иметь в виду, что при отработке смежной погашающей лавы, и расположении межлавных целиков в зонах ПД от соседних пластов свиты в случае их опережающей отработки, они будут являться нагруженными и

могут быть потенциально удароопасными. В этой связи при раскройке выше- и нижележащих пластов свиты необходимо будет производить смещение контура выемочных столбов очистных забоев относительно контура межлавных целиков. Кроме того, при проведении выработок, а также ведении очистных работ в обязательном порядке необходимо выполнять прогноз удароопасности целиков.

Отдельно обращаем внимание на то обстоятельство, что устойчивость подготовительных выработок в зоне влияния поганяющей лавы будет также в большей степени зависеть и от соблюдения паспорта крепления.

14. Определение размеров и границ барьерных целиков по пластам 34, 33, 32, 30 и 29а между шахтой «Большевик» и смежными горнодобывающими предприятиями

Границы горного отвода ОАО «Шахта «Большевик» установлены горноотводным актом №1299 от 31.08.1999 г. Непосредственно к границам горного отвода шахты «Большевик» примыкают действующие шахты «Полосухинская», «Антоповская» и «Исаульская». Исходя из пространственного положения границ поля шахты «Большевик» и границ полей соседних шахт, а также в целях соблюдения требований безопасности при ведении горных работ, между указанными шахтами необходимо устанавливать барьерные межшахтные целики:

- между шахтами «Большевик» и «Исаульская» по пластам 34, 33, 32, 30 и 29а на юго-востоке в интервале глубин от дневной поверхности до 430 метров 9табл. 14.1. Построение барьерного целика обязательно на участке границы горного отвода между угловыми точками №№147-148 от поверхности по падению пластов. Участок смежной границы с шахтой «Полосухинская» в интервале угловых точек №№143-147 проходит по обрезу пластов плоскостью сместителя нарушения «Зв». В данном случае барьерным целиком, способным предотвратить возможный прорыв воды из обводненного нарушения, будет являться опасная зона вблизи дизъюнктивного нарушения, отстроенная в соответствии с разделом 9 настоящего заключения.

Таблица 14.1

Пласт	Глубина залегания барьерного целика, м	
	мин.	макс.
34	от поверхности	120
33	от поверхности	230
32	от поверхности	330
30	от поверхности	370
29а	от поверхности	430

- между шахтами «Большевик» и «Полосухинская» параметры барьерных целиков определены в разделе 12 заключения Кемеровского представительства ВНИМИ №67 от 02.08.2012 г. и приведены в настоящем разделе в табл. 14.2;

- между шахтами «Большевик» и «Антоновская» параметры барьерных межшахтных целиков по пластам 30 и 29а сформированы фактически. Рекомендуемые размеры барьерных целиков по пластам 34, 33 и 32 определены в разделе 13 заключения Кемеровского представительства ВНИМИ №1 от 15.01.2013 г. и приведены в настоящем разделе в табл.14.2. На шахте «Антоновская» на дренажном штреке №29-37 обустроена камера водоотлива №3, предназначенная для приема воды с площади отработки пластов 29а и 30 и её откачки на поверхность. Водосборник №3 пройден в границах барьерного целика между шахтами «Антоновская» и «Большевик» с заглублением в тело целика на 24 метра. На рис.14.1 показан водосборник, для которого безопасная ширина барьерного целика (опасной зоны) установлена заключением Кемеровского представительства ВНИМИ №39 от 18.05.2012 г.

Ведение горных работ по пласту 29а шахтой «Антоновская» в настоящее время закончено и отработанное бремсберговое поле 29-21 готовится к ликвидации (консервации). Одновременно на смежной шахте «Большевик», отрабатывающей запасы пласта 29а с другой стороны вдоль рассматриваемого барьерного целика, проводится вентиляционный уклон пл. 29а. В данном случае барьерный целик безусловно и необратимо нарушен, поэтому Кемеровским представительством ВНИМИ в заключении №39 от 18.05 2012г. выполнена оценка возможности проведения шахтой «Большевик» вентиляционного уклона пласта 29а вдоль барьерного целика вблизи водосборника.



Рис.14.1. Выкопировка из плана горных выработок шахты «Большевик» с водосборником №3 шахты «Антоновская»

Опасная зона установлена по фактору возможного внезапного затопления выработки, безопасная ширина которой составляет 38 метров. Вышеуказанным заключением установлено, что в условиях уменьшенного барьерного межшахтного целика проведение и безопасное поддержание вентиляционного уклона пл.29а допускается, при условии соблюдения требований по ведению горных работ в опасной зоне. Основные мероприятия должны включать в себя:

- разработку проекта установления опасной зоны;
- разработку проекта безопасного ведения горных работ в опасной зоне;
- крепление выработки в опасной зоне металлической рамной крепью;
- осуществление контроля за уровнем возможного затопления водосборника №3 и за состоянием барьерного целика;
- организацию водоотливного хозяйства на случай внезапного прорыва воды или резкого увеличения водопритока;
- обеспечение при необходимости спуска воды из затопленного контура.

Особенностью данной опасной зоны является то, что после проведения выработки, в течение всего периода её эксплуатации, опасную зону снять нельзя. Контроль за состоянием барьерного целика в опасной зоне должен осуществляться постоянно, должен быть обеспечен визуальный осмотр кровли и бортов выработки, направленных в сторону барьерного целика, на предмет водопроявлений различной степени (намокание, струйчатый капез по трещинам и др.). Также рекомендуется бурение контрольной скважины в водосборник диаметром не более 46мм, по которой можно осуществлять контроль за давлением воды в затопленном контуре.

Если требуемые параметры барьерного целика будут соблюдаться, т.е. в границах опасной зоны выработки проводиться не будут, барьерный целик в данном случае следует оценивать как водоупорный, исключая возможный прорыв воды или аэродинамическую связь между горными работами смежных предприятий. Но при этом должна быть исключена его подработка нижележащими пластами.

Для определения параметров межшахтных барьерных целиков по пластам 34, 33 32, а также по пластам 30 и 29а на участках смежных границ, где ранее барьерный целик не был сформирован, воспользуемся п.1.1 Инструкции [7], согласно которого параметры межшахтных целиков оцениваются по условию предотвращения прорыва через них шахтных вод. При этом ширина целиков должна удовлетворять требованиям Инструкции [1], а расчеты параметров целиков выполняются с учетом принятого порядка отработки пластов в свите (п.п.1.7, 1.4 Инструкции [7]).

Размеры межшахтных барьерных целиков для одиночных пластов при углах падения $\alpha \leq 30^\circ$, следует определять по формуле:

$$d = 0,05H + 5m + A, \text{ (м)} \quad (14.1)$$

где: d – ширина межшахтного барьерного целика, м;
 H – глубина от земной поверхности до пласта в месте установления межшахтного барьерного целика, м;
 m – вынимаемая мощность пласта, м;
 Δ – погрешность положения барьерного целика (принимается 5 метров по аналогии с расчетами, выполненными по шахтам «Полосухинская» и «Антоновская»)

Согласно п.1.5 Инструкции [7], на участках пластов с углами падения более 30° , расчет барьерных целиков, ориентированных по падению пластов, допускается выполнять по формуле (14.1).

Для участков границ горных отводов по пластам 33, 32, 30 и 29а, расположенных ниже глубины угрожаемости по горным ударам 200 метров, рассчитанные значения по формуле 14.1 должны быть откорректированы с учетом требований Инструкции [1], согласно которых ширина барьерных целиков должна быть не менее l , где l – ширина зоны опорного давления, зависящая от глубины разработки H , и вынимаемой мощности пласта m , и определяется по номограмме рис.1 Инструкции [1].

В таблице 14.2 обобщены сведения о ширине барьерных межшахтных целиков по результатам расчетов, откорректированных с учетом требований Инструкции [1].

Построение границ барьерных межшахтных целиков должно быть выполнено таким образом, чтобы выработками в нижележащих пластах не были подрабатаны барьерные целики в вышележащих пластах. Барьерные целики по пластам необходимо располагать с учетом углов разрывов, построенным от края барьерного целика в вышележащем пласте. Углы разрывов принимаем согласно Правилам [10], по простиранию (δ'') и по падению (β'') пластов 90° , на восстание (γ'') $82^\circ - \alpha + 10^\circ$, но не более 90° , где α – угол падения пласта. При построении межшахтных барьерных целиков необходимо придерживаться схемы, представленной на рис.14.2.

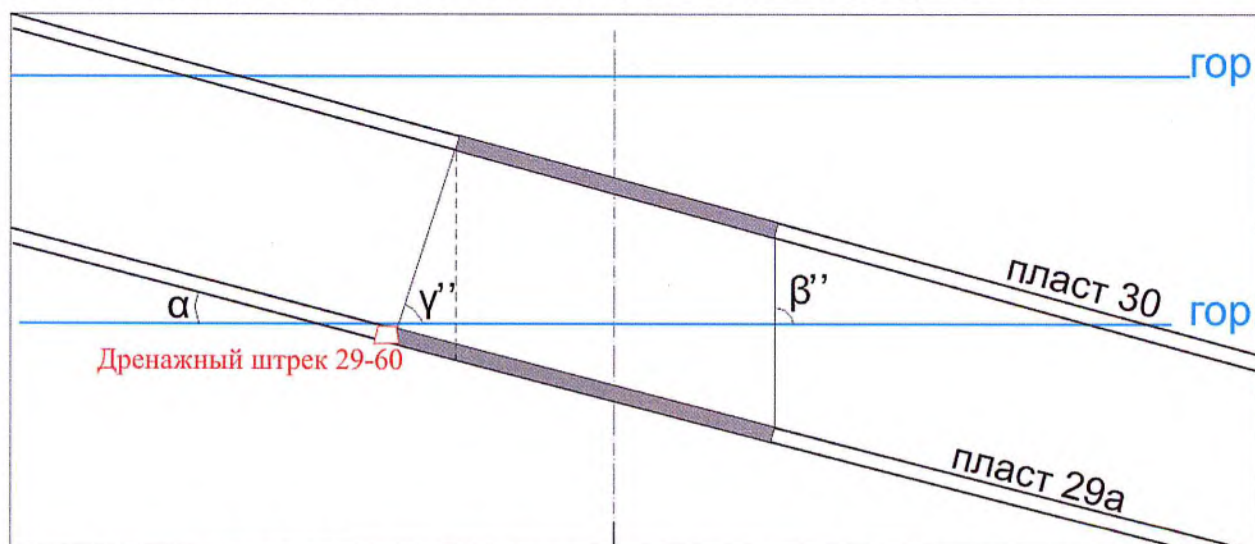


Рис. 14.2. Схема к построению межшахтного барьерного целика

На рис.14.2. приведен пример построения барьерного целика, ориентированного по простиранию пластов. На шахтном поле имеется один участок смежной границы горных отводов с шахтой «Антоновская», на котором барьерный целик ориентирован по простиранию пластов. Он расположен на северо-западе шахтного поля, от угловой точки №176 вдоль лавы 30-45 пласта 30. Северо-восточная граница с шахтами «Полосухинская» и «Есаульская», в интервале угловых точек №№140-147, тоже ориентирована по простиранию пластов, но проходит вдоль нарушения «Зв», поэтому здесь корректировка ширины целика по углам разрывов не требуется.

В районе лавы 30-45 ширина барьерного целика по нижележащему пласту 29а должна быть откорректирована согласно схеме на рис. 14.2, так как это может оказать влияние на проектное расположение лавы 29-60. По пластам 32, 33 в рассматриваемом интервале запасы отсутствуют, поэтому горные работы здесь не проектируются.

Таблица 14.2

Шахта	Глубина	Ширина барьерного межшахтного целика по пластам, м				
		34	33	32	30	29а
Антоновская	50	20	20	20	25	26
	100	20	20	20	27	28
	150	20	22	21	30	31
	200	-	36	34	53	54
	250	-	42	40	60	61
	300	-	-	42	66	67
	350	-	-	-	72	74
	400	-	-	-	74	78
	450	-	-	-	-	82
Есаульская	50	20	20	20	20	25
	100	20	20	20	23	27
	150	-	20	20	25	30
	200	-	28	32	42	53
	250	-	33	37	49	60
	300	-	-	41	54	67
	350	-	-	44	59	72
	400	-	-	-	63	77
	450	-	-	-	-	81
Полосухинская	100	20	-	-	-	-
	150	20	-	-	-	-
	200	21	-	-	-	-
	250	-	37	-	-	-
	300	-	41	39	-	-
	350	-	-	43	56	-
	400	-	-	-	59	-
	450	-	-	-	61	82
	500	-	-	-	-	87

Подработка барьерного целика по пласту 34 очистными работами по пластам 33, 32, 30 и 29а допускается при фактическом межпластовом расстоянии: между пластами 34 и 33 – 110 метров, между пластами 34 и 32 – 175-176 метров и т.д., так как *60m* для пласта 33 составит 60 метров ($60 < 110$); *60m* для пласта 32 составит 84 метра ($84 < 175$), *60m* для пласта 30 составит 153 метра ($153 < 249$), *60m* для пласта 29а составит 204 метра ($204 < 310$) (требование п.1.4 Инструкции [7]).

При производстве подземных горных работ на соседних участках недр в будущем, размеры рекомендуемых в настоящем заключении барьерных межшахтных целиков должны быть соблюдены. Положение барьерного целика относительно уточненной границы горного отвода определяется соседствующими недропользователями по взаимосогласованию.

Рекомендуется при построении барьерных целиков на участках, где границы горного отвода проходит по обреза́м пластов разрывными нарушениями, в качестве барьерного целика принимать опасные зоны вблизи указанных нарушений, рассчитанные в соответствии с разделом 9 настоящего заключения.

Например, ширина барьерного целика с шахтой «Юлосухинская» по пласту 32 на глубине 350 метров в соответствии с табл. 14.2 составит 43 метра. Ширина опасной зоны в висячем крыле несогласного взброса «Зв» с амплитудой 20 метров на глубине 350 метров, при угле падения пласта 32 - 2° и угле падения сместителя – несогласно 35° , составит 73 метра, следовательно, за окончательную ширину барьерного целика в данных условиях необходимо принять значение 73 метра.

Выводы

В целях соблюдения требований безопасности при ведении горных работ на смежных участках недр, вдоль границ горного отвода по пластам 34, 33, 32, 30 и 29а должны быть установлены барьерные межшахтные целики. При производстве подземных горных работ на соседних участках недр в будущем, размеры рекомендуемых в таблице 14.2 настоящего заключения барьерных межшахтных целиков должны быть соблюдены. Положение барьерного целика относительно уточненной границы горного отвода определяется соседствующими недропользователями по взаимосогласованию.

Данные барьерные целики являются водоупорными, исключаящими возможный прорыв воды и аэродинамическую связь между подземными горными работами смежных предприятий в плоскости пласта. При этом ниже границы угрожаемости по горным ударам, целики будут обладать способностью устойчиво воспринимать вес вышележащей толщи пород и при этом не разрушаться, что исключает возникновение горных ударов.

В связи с проведением шахтой «Лигиновская» в теле барьерного целика водосборника №3 по пласту 29а, фактически оказались нарушенными размеры барьерного целика. Однако проведение и безопасное поддержание вентиляционного уклона пл.29а при уменьшенном барьерном целике

допускается, но при условии соблюдения нормативных требований по ведению горных работ в опасных зонах у затопленных выработок и рекомендаций, приведенных в настоящем разделе. Следует отметить, что проектом предусматривается изменение направления проведения вентиляционного уклона и тем самым, соблюдение границы опасной зоны.

15. Определение возможности использования анкерного крепления капитальных и подготовительных выработок, в том числе монтажных камер, по пластам 34, 33 и 32. Разработка рекомендаций по креплению капитальных и участковых выработок с расчетом параметров крепи.

15.1. Определение возможности использования анкерного крепления капитальных и подготовительных выработок

Раздел выполнен с использованием технических материалов, представленных специалистами ОАО «Шахта «Большевик». Все расчеты и рекомендации выполнены в соответствии с «Инструкцией по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России» С.-Петербург, 2000г. [2].

Проектные параметры капитальных и подготовительных выработок составляют:

1. Бремсберга, уклоны и квершлагги и др.: $h=3,5$ метра; $B=5,0$ метров;
2. Конвейерные и вентиляционные штреки: $h= 3,5$ метра, $B=5,0$ метров.
3. Монтажные камеры: $h=3,5$ метра; $B=7,5$ метров.

В соответствии с п. 2.1 Инструкции [2], возможность применения анкерной крепи определяется отношением глубины расположения выработки от поверхности ($H, м$) к расчетному сопротивлению пород в кровле ($R_c, МПа$), которое должно быть менее 25.

Согласно п. 3.1.5 и 3.1.6 Инструкции [2], при I типе кровли, к которому относится кровля рассматриваемых пластов, допускается определять R_c по формуле:

$$R_c = (R_{max} + R_{min}) \cdot K_c / 2, МПа \quad (15.1.1)$$

где: R_{max} и R_{min} – максимальное и минимальное сопротивление пород на одноосное сжатие в кровле на высоту B . Подставив в формулу 15.1.1 имеющиеся данные, получим $R_c = (19,4 + 71,7) \cdot 0,45 = 41,0 МПа$.

В планируемых к проведению по пластам 34, 33, 32 выработках различного назначения в качестве крепи кровли и бортов выработки будет использоваться анкерная крепь. Глубина проведения выработок различная, от 110 метров и максимально до 330 метров. С глубины 200 метров от поверхности пласты 33 32 отнесены к склонным к горным ударам (являются угрожаемыми по горным ударам). Временной срок службы выработок различный - от нескольких месяцев (монтажные и демонтажные камеры) до

двух-трех лет (конвейерные и вентиляционные штрека очистных забоев), и до 5 и более лет (основные подготавливающие выработки).

Область и условия применения, а также параметры анкерного крепления подземных горных выработок, определяются в соответствии с Инструкцией [2]. Область действия Инструкции [2] распространяется на подготовительные выработки и на пластовые магистральные бремсберги, уклоны, стволы шириной в проходке до 6 метров, а также на различные сопряжения этих выработок с расчетной шириной в проходке до 8 метров, проводимых и поддерживаемых в ненадработанном и подработанном массиве, а также полностью надработанном и подработанном массиве, на расстояниях, соответственно, больше ширины выработки и 12-ти вынимаемых мощностей пласта, с углом залегания пластов до 30° , при отношении глубины расположения от поверхности (H, м) к расчетному сопротивлению пород в кровле (R_c , МПа) меньше 25, при поддержании выработок в продолжение всего срока службы (без ограничения срока службы выработок) вне зоны влияния очистных работ, а также в зоне влияния очистных работ, при ширине охранных целиков больше $0,05H$, но не менее 15 метров. Инструкция [2] (п.1.1, 1.2), регламентирует использование сталенополимерной анкерной крени без ограничения срока службы выработок.

Инструкция [2] не распространяется на применение анкерной крени в специфических и в особо сложных условиях, к которым относятся: массивы с высокими геодинамическими и тектоническими напряжениями; зоны ПД под и над целиками и краевыми частями на сближенных пластах; замки складок; дизъюнктивные нарушения с дробленными и обводненными (капели, струи и т.п.) породами; массивы с выветренными, пластичными и мерзлыми породами. При применении анкерной крени в области действия Инструкции [2], разработка паспортов и их выполнение производится на шахтах без дополнительного согласования и утверждения. При этом в обязательном порядке на всех анкерах должны быть установлены демпфирующие элементы с податливостью 40-50 мм.

За пределами действия Инструкции [2] (массивы с высокими геодинамическими и тектоническими напряжениями; зоны ПД под и над целиками и краевыми частями на сближенных пластах; замки складок; дизъюнктивные нарушения с дробленными и обводненными породами; массивы с выветрелыми, пластичными и мерзлыми породами, при углах падения угольных пластов более 30°), а также на начальном этапе внедрения на шахте, применение анкерной крени следует производить по специальным проектам, разрабатываемым на основе рекомендаций специализированных организаций по их компетенции, в том числе ВНИМИ, в которых с учетом специфики и сложности условий должны предусматриваться дополнительные меры безопасности и постоянные наблюдения.

Что касается крепления анкерами горных выработок, проводимых по пластам 29а и 30 на крутонаклонном южном крыле синклинали, то параметры анкерного крепления необходимо определять по мере развития горных работ там, опираясь на данные, полученные в результате лабораторных испытаний физико-механических свойств угля и вмещающих

пород непосредственно в районе проведения выработки. Оптимальный вариант параметров анкерной крепи выбирается с учетом результатов инструментальных наблюдений и получаемого опыта применения анкерной крепи в данных условиях.

Согласование паспортов крепления анкерной крепью с ВНИМИ требуется только в условиях за пределами действия п.2.1. Инструкции [2], то есть в специфических и особо сложных условиях, отмеченных в п.2.2 Инструкции [2].

Кроме того, согласно требованиям п.7.4 Инструкции [1] на пластах, склонных к горным ударам, следует применять податливую металлическую арочную крепь со сплошной затяжкой с тщательной забутовкой закрепного пространства. Применение деревянной и податливой анкерной крепи допускается в выработках со сроком службы до 2-х лет, если в них не ожидается увеличения удароопасности, при наличии положительного заключения ВНИМИ.

В связи с этим, необходимо определить возможность применения анкерной крепи для крепления выработок и произвести расчет ее параметров.

Достоверно оценить степень удароопасности массива можно лишь выполнив инструментальные наблюдения при помощи геофизической аппаратуры либо другими способами, рекомендуемыми Инструкцией [1] (фазово-физический метод, метод по выходу буровой мелочи). Наиболее вероятное увеличение удароопасности в намеченных к проведению выработках по пластам 33 и 32 на шахте «Большевик» может быть приурочено к ведению горных работ в особо сложных условиях (п.9.1 Инструкции [1]), а именно – ведение горных работ в зонах ПД, геологических нарушений, по направлению на выработанное пространство, отработку целиков и т.д. Кроме того, оно может быть связано с ведением очистных работ с оставлением межлавных целиков, которые в зоне влияния ПД и опорного давления от очистных работ могут быть потенциально удароопасными. Однако, в настоящее время в пределах шахты «Большевик» отсутствует возможность провести подобные исследования в особо сложных условиях.

Следует отметить, что у ВНИМИ накоплен большой многолетний опыт по практическому применению на шахтах Кузбасса в кровле и бортах выработок сталенополимерной анкерной крепи, в том числе разрабатывающих опасные по горным ударам пласты (Шахтоуправление «Анжерское», шахты «Березовская», «Первомайская», №7, «Полосухинская», «Сибиргинская», «Алардинская» и др.), которые показывают, что само по себе применение анкерной крепи в кровле выработок не приводит к увеличению удароопасности массива. Кроме того, при фактическом проявлении горных ударов, причинами которых являлись перегруженные межлавные целики или другие иные факторы, кровля выработок, закрепленная анкерной крепью, оставалась незначительно деформированной, но не разрушенной. В некоторых случаях проявления горных ударов деформации опорных элементов и анкеров, установленных в кровле вообще отсутствовали, что позволяло быстро и оперативно ликвидировать последствия горных ударов.

Единственным недостатком анкерного крепления при фактическом проявлении удароопасности массива является то, что анкерная крени, установленная в бортах выработок, в отличие от металлической рамной крени, при горном ударе полностью не в состоянии оказать какую-либо защиту от разлетающихся со стороны бортов кусков горной массы.

Таким образом, учитывая накопленный многолетний опыт по применению анкерной крени в условиях удароопасных пластов Кузбасса, а также требования нормативных инструкций [1] и [2], Кемеровское представительство ВНИМИ считает возможным применение анкерной крени при проведении выработок по пластам 33 и 32, ниже глубины склопности этих пластов к горным ударам (за исключением зон ППД, геологических нарушений и других условий, отмеченных в п.2.2 Инструкции [2]).

Разрабатываемыми проектными решениями, в том числе связанными с доработкой пластов 29а и 30, следует предусматривать мероприятия по оценке соответствия принятых параметров и конструкций анкерной крени, требуемым в данных конкретных условиях, и контролю состояния и работоспособности анкерной крени в продолжении всего срока службы выработок, а именно:

- бурение контрольных скважин в кровлю с отбором керна для определения типа кровли, прочности, мощности, слоистости и трещиноватости пород (с помощью, например, прибора «Викинг»);

- в протяженных выработках должен осуществляться контроль свойств кровли путем оценки скорости бурения и состава штыба, а также осмотра кровли;

- оценку соответствия фактической несущей способности анкеров необходимо производить при засечке выработок. Для этого устанавливают в кровле не менее 3-х анкеров (контрольных) и определяют их фактическую несущую способность с помощью штанговывергивателя ВШВ-20 или ПКА. Аналогичные испытания анкеров следует производить систематически через 80 - 100 метров, обязательно - в случаях изменения свойств и обводненности;

- систематический контроль путем визуальной оценки состояния анкеров. Периодичность контроля вне зоны влияния очистных работ - не реже 1 раза в месяц, в зонах опорного давления - ежедневно;

- установка на анкерах динамометров через 80 - 100 метров;

- установка измерительных приборов для непрерывного контроля расслоения пород кровли и определения, тем самым, работоспособности анкерной крени.

По истечении 5 лет эксплуатации анкерной крени в выработках с обводненными породами или при влажности воздуха в них свыше 85 % и 15 лет - в выработках с сухими породами, должно производиться обследование с оценкой несущей способности анкеров, коррозионного износа и работоспособности анкерной крени.

На основании результатов обследования определяется возможность дальнейшей эксплуатации крени, необходимые меры по ее усилению и новый срок обследования.

Исходными данными, необходимыми для расчета сопротивления анкерной крепи, длины анкеров и их податливости, количества анкеров в рядах и расстояния между рядами, а также дополнительных средств усиления, являются следующие:

- условия проходки, охраны и поддержания;
- расчетная ширина (B) и высота (h) выработок в проходке;
- расчетная глубина расположения от поверхности (H);
- тип строения пород кровли;
- класс устойчивости пород непосредственной кровли;
- расчетное сопротивление пород кровли на сжатие (R_c);

15.2. Разработка рекомендаций по креплению капитальных выработок сталеполимерной анкерной крепью с расчетом параметров крепи по пластам 34, 33 и 32

15.2.1. Расчет параметров анкерной крепи в кровле капитальных горных выработок

При креплении капитальных горных выработок должны применяться удлиненные сталеполимерные анкера с их закреплением по всей длине скважин, с перетяжкой бортов и кровли металлической решеткой, пгтринсами или швеллерами и применением усиливающих элементов по мере необходимости в осложненных условиях.

Для расчета параметров анкерной крепи кровли капитальных выработок примем значение R_c , равным 30 и 50 МПа.

Расчет параметров анкерной крепи должен производиться в зависимости от интенсивности горного давления. В качестве критерия интенсивности горного давления для расчета крепи следует принимать расчетные смещения кровли с анкерной крепью, которые определяются согласно Приложению 1 Инструкции [2].

В выработках, проводимых в массиве и поддерживаемых в продолжение всего срока службы вне влияния очистных работ, величина расчетных смещений кровли U_m определяется по формуле:

$$U_m = U_t \cdot K_a \cdot K_{ш} \cdot K_v \cdot K_a, \text{ мм} \quad (15.2.1)$$

где: U_t – типовые смещения кровли, определяемые в зависимости от глубины (H) и расчетного сопротивления пород в кровле сжатию ($R_{c.к.}$) по номограмме на рис. п.1.1 Инструкции [2].

K_a – коэффициент, учитывающий расположение выработок, $K_a = 1$;

$K_{ш}$ – коэффициент, учитывающий отличие расчетной ширины выработок от $B = 5$ метров. $K_{ш} = 0,25 \cdot (B - 1) = 0,25 \cdot (5 - 1) = 1,0$

K_v – коэффициент, учитывающий влияние других смежных выработок, $K_v = 1$;

K_a – коэффициент, учитывающий степень связывания и упрочнения пород для сталеполимерных анкеров при их закреплении в скважине по всей длине, $K_a = 0,5$.

Значения типовых смещений пород кровли при различном сопротивлении пород на сжатие R_c , составляющем 30 и 50 МПа, и для глубины 100, 200 и 330 метров представлены в табл. 15.2.1.

Таблица 15.2.1

R_c , МПа	Значения типовых смещений пород кровли U_t (мм) при различной глубине проведения H , (м)		
	100	200	330
30	15	20	28
50	8	10	20

Значения расчетных смещений пород кровли U_m для выработок шириной 5,0 метров представлены в табл. 15.2.2.

Таблица 15.2.2

R_c , МПа	Значения типовых смещений пород кровли U_m (мм) при ширине выработок 5,0 метров		
	100	200	330
30	14	16	20
50	8	10	9

При определении параметров крепи и выборе паспортов крепления по интенсивности проявления, горное давление при смещениях кровли до 50 мм относится к небольшой интенсивности, а при смещениях от 50 до 200 мм – к средней интенсивности. Из расчета смещений кровли U_m (мм) следует, что преимущественно горное давление по интенсивности его проявления относится к небольшой интенсивности. В условиях небольшой и средней интенсивности горного давления выработки на весь срок службы могут быть закреплены только одной анкерной крепью, параметры которой определим в соответствии с рис. 1 и табл. 3 Инструкции [2].

В выработках, проводимых в породах с расчетным сопротивлением на сжатие R_c от 30 до 50 МПа на глубинах от 100 до 330 метров, длина анкера $l_{ак}$ и сопротивление анкерной крепи $P_{ак}$ представлены в табл. 15.2.3.

Таблица 15.2.3

R_c , МПа	$P_{ак}$, кН/м ²	Длина анкера $l_{ак}$, м		
		100	200	330
30-50	55	1,8	2,0	2,4

Во всех условиях интенсивности горного давления определяемая по этому фактору плотность анкеров должна проверяться в конкретных горно-геологических условиях и, при необходимости, увеличивается по фактору требуемой минимальной плотности установки анкеров в зависимости от устойчивости непосредственной кровли.

Расстояние между рядами устанавливаемых анкеров определяется по формуле:

$$S_{кк} = \frac{n_k \cdot N_{ак}}{P_{ак} \cdot B}, \text{ м} \quad (15.2.2)$$

где: n_k – количество анкеров в ряду, при ширине выработок 5,0 метров
 $n = 5$;

$N_{ак}$ – расчетная несущая способность анкера при закреплении по всей длине скважины, $N_{ак} = 100$ кН;

$R_{ак}$ – сопротивление анкера;

B – ширина выработки.

Расчет расстояния между рядами анкеров, устанавливаемых в кровле выработки в зависимости от ширины выработки и сопротивления анкерной крепи $R_{ак}$ представлен в табл.15.2.4.

Таблица 15.2.4

Ширина выработки по почве, м	Количество анкеров в кровле n , шт.	Сопротивление крепи $R_{ак}$, кН/м ²	Расстояние между рядами анкеров, м
5,0	5	50	2,2
		55	2,0
		65	1,7

Производим сравнение расчетного шага установки анкеров по условию интенсивности горного давления с требуемым по условию минимальной плотности установки анкеров II в зависимости от степени устойчивости пород в кровле, которая составляет 0,7 анк./м² при породах средней устойчивости и 1,0 анк./м² при неустойчивых.

По условию устойчивости пород шаг установки анкеров определяется по формуле:

$$C_k = \frac{n_k}{II \cdot B} \quad (15.2.3)$$

- в породах средней устойчивости C_k составит 1,4 метра;
- в неустойчивых породах C_k составит 1,0 метр.

Расчет расстояния между рядами устанавливаемых в кровле выработки анкеров по условию минимальной плотности установки анкеров II в зависимости от степени устойчивости пород и ширины выработки представлен в табл.15.2.5.

Таблица 15.2.5

Ширина выработки по почве, м	Количество анкеров в кровле n , шт.	Расстояние между рядами анкеров при средне устойчивых породах, м	Расстояние между рядами анкеров при неустойчивых породах, м
5,0	5	1,4	1,0

На основании сравнения расстояния между рядами устанавливаемых анкеров C_k по фактору горного давления и устойчивости непосредственной кровли, а также опыта применения анкерной крепи на шахтах Кузбасса, принимаем расстояния между рядами устанавливаемых анкеров типа АВ-20 или АСП-2 в кровле выработок при породах с средней устойчивостью $C_k = 1,0$ метр, и неустойчивых породах кровли $C_k = 0,8$ метра.

Для горно-геологических условий рассматриваемых пластов и на основании опыта крепления капитальных выработок на шахте в промежутках между основными рядами анкеров для большего упрочнения кровли рекомендуется устанавливать промежуточные канатные анкера типа АК-01 в количестве 2 шт. и длиной 5,0 метров.

В качестве опорных элементов для анкеров в кровле рекомендуется применять сферические шайбы или металлические сферические пластины. Перетяжка кровли производится металлической решеткой.

15.2.2. Расчет параметров анкерной крепи в бортах капитальных выработок

Исходными данными для расчета параметров анкерной крепи в бортах выработок являются те же, что и для расчета параметров крепи в кровле и кроме того, их расчетная высота h , которая принимается равной фактической максимальной высоте при проходке, а также расчетное сопротивление пласта $R_{сб}$. В качестве критерия интенсивности горного давления для определения необходимости установки и расчета параметров анкерной крепи в бортах выработок следует принимать степень относительной напряженности пород и пласта в их бортах, определяемую по формуле:

$$\sigma_{\text{б}} = \frac{K_{\text{В}} \cdot K_{\text{ВЛ}} \cdot K_0 \cdot \gamma \cdot H}{R_{\text{сб}}} \text{ МПа,} \quad (15.2.4)$$

где: γ – средний объемный вес пород, принимаемый равным 0,025 МН/м²;

H – глубина от поверхности, $H_{\text{мин}} = 100$ метров и $H_{\text{макс}} = 330$ метров;

$R_{сб}$ – расчетное сопротивление слоев пласта в бортах выработки на сжатие, $R_{сб} = 10$ МПа.

$K_{\text{В}}$ – коэффициент концентрации напряжений в бортах от проходки выработок, принимаемый для выработок $K_{\text{В}} = 1,5$;

$K_{\text{ВЛ}}$ – коэффициент увеличения напряжений в бортах, который примем равному 1,0;

K_0 – коэффициент увеличения напряжений в бортах выработок при расположении их в зоне влияния опорного давления от очистных работ, $K_0 = 1$.

Значения степени относительной напряженности пород и пласта в бортах выработок для глубины проведения выработок 100, 200 и 330 метров представлены в табл. 15.2.6.

Таблица 15.2.6

R _{сб} , МПа	Степень относительной напряженности пород и пласта в боках выработок при различной глубине проведения выработок H, (м)		
	100	200	330
10	0,6	1,0	1,2

Таким образом, согласно расчетам напряжений в бортах капитальных выработок, начиная с глубины 200 метров необходимо осуществлять крепление бортов выработок. При этом не исключено, что на глубине менее 200 метров также потребуется крепление бортов выработок. Более конкретно глубина необходимости крепления бортов капитальных выработок определяется по фактическому их состоянию.

Борта капитальных выработок с глубины 200 метров необходимо закрепить анкерной крепью с параметрами сопротивления $P_{аб}$ и длиной анкеров $l_{аб}$, определяемыми по номограмме рис.2. Инструкции [2]. В зависимости от глубины проведения выработок значения $P_{аб}$ и $l_{аб}$ представлены в табл. 15.2.7.

Таблица 15.2.7

Глубина проведения выработки, м	Параметры крепи	
	Сопротивление крепи $P_{аб}$, кН/м ²	Длина анкера $l_{аб}$, м
100	20	1,6
200	22	1,6
330	24	1,8

Рассчитаем требуемое расстояние между рядами устанавливаемых анкеров по формуле:

$$C_{б} = \frac{n_{б} \cdot N_{аб}}{P_{аб} \cdot h}, \text{ м} \quad (15.2.5)$$

где: $n_{б}$ – количество анкеров в ряду, при высоте выработки более 2 метров $n_{б} = 3$ шт.;

$N_{аб}$ – расчетная несущая способность анкера $N_{аб} = 100$ кН, при закреплении анкера по всей длине скважины;

$P_{аб}$ – сопротивление анкерной крепи.

Требуемое расстояние между устанавливаемыми в борта выработок рядами анкеров в зависимости от мощности угольного пласта, глубины проведения выработок и их высоты, представлено в табл. 15.2.8.

Таблица 15.2.8

Глубина проведения выработки, м	Расстояние между рядами анкеров в зависимости от глубины проведения выработки, м
100	4,0
200	3,7
330	3,3

Произведем сравнение расчетного шага установки анкеров по условию интенсивности горного давления с требуемым по условию минимальной плотности установки анкеров l в зависимости от степени устойчивости пород в кровле:

$$C_{бл} = \frac{n_{б}}{l \cdot h}, \text{ м} \quad (15.2.6)$$

где: Π – минимальная плотность установки анкеров, которая составляет 0,4 анк./м² для разрушающихся пород в боках.

Расстояние между устанавливаемыми в борта выработок рядами анкеров по условию минимальной плотности их установки составляет 2,2м.

На основании расчетов и опыта крепления бортов выработок сталеполимерной анкерной кренью на шахтах Кузбасса принимаем следующие их параметры, представленные в табл. 15.2.9.

Таблица 15.2.9

Глубина проведения, м	Сопротивление крени $P_{аб}$, кН/м ²	Длина анкеров $l_{аб}$, м	Расстояние между рядами, м
100	20	1,6	1,0
200	22	1,6	1,0
330	24	1,8	1,0

В качестве опорных элементов рекомендуется использовать штрипсы, расположенные вдоль выработки в 3 ряда по ее высоте, либо осуществлять перетяжку бортов металлической сеткой, а в качестве опорных элементов под анкера использовать отрезки швеллера №10 длиной 20 – 30 см или сферические шайбы.

15.3. Разработка рекомендаций по креплению подготовительных выработок сталеполимерной анкерной кренью с расчетом параметров крени по пластам 34, 33 и 32

15.3.1 Расчет параметров анкерной крени в кровле подготовительных выработок

В настоящем разделе рассмотрены вопросы крепления вентиляционных и конвейерных штреков.

Для расчета параметров анкерной крени кровли подготовительных выработок разобьем интервалы их проведения по глубинам 100, 200 и 330 метров.

Расчет параметров анкерной крени производится в зависимости от интенсивности горного давления.

В качестве критерия интенсивности горного давления следует принимать расчетные смещения кровли с анкерной кренью, которые определяются согласно Приложению 1 Инструкции [2].

Для выбора параметров анкерного крепления необходимо рассчитать смещение пород кровли в подготовительных выработках за весь период их проведения и эксплуатации.

Расчет смещений пород кровли производится в зависимости от интенсивности горного давления, определяемого с учетом размеров и глубины расположения выработок, способа и параметров их охраны от влияния очистных работ, прочности, трещиноватости и устойчивости пород

кровли. В качестве критерия интенсивности горного давления следует принимать расчетные смещения кровли с анкерной креном, которые определяются в соответствии с Приложением 1 Инструкции [2].

В пластовых спаренных выработках, проводимых в массиве и охраняемых целиками $0,1H > l_{ц} > 15$ м, а затем погашаемых за смежной лавой, определение расчетных смещений кровли производится по формуле:

$$U_{II} = U_M + (\Delta U_{II} + U_{II}) \cdot K_{III} \cdot K_B \cdot K_A \cdot K_K, \text{ мм} \quad (15.3.1)$$

где U_M - величина смещений в выработках, проводимых в массиве и поддерживаемых вне зоны влияния очистных работ, определяется по формуле 15.2.1, для которой $K_A=1$; $K_{III}=1$, $K_B=0,8$; $K_A=0,75$;

U_{II} - дополнительные смещения от влияния погашаемой лавы, определяемый по номограмме рис II.1.4 Инструкции [2];

ΔU_{II} - расчетные смещения кровли в период охраны целиком, определяемые в зависимости от $l_{ц}$, H и R_c по номограмме на рис. 1.2 Инструкции [2];

K_K - коэффициент, учитывающий обрушаемость основной кровли, принимаемый равным 1,0 для I и III типа кровель;

Расчетные параметры $U_T, U_M, \Delta U_{II}, U_{II}$ и U_{II} приведены для различных глубин расположения выработок в табл. 15.3.1 и 15.3.2.

Таблица 15.3.1

Глубина горных работ, м	Величины смещений пород кровли в спаренных выработках при $R_c = 30$ МПа				
	U_T	U_M	ΔU_{II}	U_{II}	U_{II}
100	15	8	26	40	42
200	30	15	62	80	83
330	40	20	82	100	110

Таблица 15.3.2

Глубина горных работ, м	Величины смещений пород кровли в спаренных выработках при $R_c = 50$ МПа				
	U_T	U_M	ΔU_{II}	U_{II}	U_{II}
100	10	6	32	30	37
200	25	13	58	65	58
330	35	16	76	82	95

Таким образом, по интенсивности горного давления в зависимости от расчетных смещений пород кровли в выработках, выделяются следующие зоны:

- горное давление небольшой интенсивности при смещениях кровли менее 50 мм (до глубины 200 метров);
- горное давление средней интенсивности при смещениях кровли от 50 до 200 мм (при глубине от 250 до 330 метров).

Параметры анкерной крепи кровли выработок определяются по расчетным смещениям кровли согласно п.п. 3.6, 3.3.1 и 3.3.2, таблицы 3 и по номограмме рис.1 Инструкции [2] и представлены в табл. 15.3.3.

Таблица 15.3.3

Глубина горных работ, м	Параметры анкерной крепи	
	Сопротивление крепи R_a , кН/м ²	Длина анкера, м
100	50	2,2
200	58	2,2
330	62	2,4

Расстояние между рядами устанавливаемых анкеров определяется по формуле 15.2.2, для которой $n_k=5$ шт, $N_{ak}=90$ кН, и составляет 1,6 метра.

Производим сравнение расчетного шага установки анкеров по условию интенсивности горного давления с требуемым по условию минимальной плотности установки анкеров H в зависимости от степени устойчивости пород по формуле 15.2.3:

- для пород средней устойчивости $S_k = 1,4$ метра;
- для неустойчивых пород $S_k = 1,0$ метр;

Расчитанный шаг установки анкеров на различных глубинах приведен в табл. 15.3.4.

На основании многолетнего опыта применения сталеполимерной анкерной крепи, принимаем окончательно шаг установки анкеров для пород средней устойчивости $S_k=1,0$ метр и для неустойчивых пород $S_k=0,8$ метра.

Таблица 15.3.4

Глубина горных работ H , м	Сопротивление анкерной крепи R_a , кН/м ²	Длина анкера м	Шаг установки анкеров S_k , м		
			Расчетный	При средней устойчивости пород	При неустойчивых породах
100	50	2,2	1,6	1,4	1,0
200	58	2,2	1,5	1,4	1,0
330	62	2,4	1,3	1,4	1,0

Таким образом, принимаем параметры крепления подготовительных выработок на глубинах ниже зоны выветрелых пород анкерами типа АВ-20 или АСП-20, закрепленных анкерами по длине не менее 1,0 метр с применением в качестве опорных элементов отрезки швеллера № 10 длиной 20-30 см или сферические шайбы с податливостью 40-50 мм.

15.3.2. Расчет параметров сталеполимерной анкерной крепи в бортах подготовительных выработок

Исходными данными для расчета параметров анкерной крепи в бортах подготовительных выработок являются те же, что и для расчета параметров крепи для кровли. В качестве критерия интенсивности горного давления для определения необходимости установки анкерной крепи в бортах выработок

следует принимать степень относительности напряженности пласта в их бортах, определяемую по формуле 15.2.4.

Согласно п.4.3. Инструкции [2] в условиях, когда напряжения в бортах меньше расчетного сопротивления сжатию всех слоев пород и угля в боках выработок крепление бортов анкерной крелью не предусматривается.

Однако, многолетний опыт работы показывает, что наличие значительной трещиноватости и направление кливажа угольного пласта совпадает с направлением выработок, поэтому крепление бортов подготовительных выработок необходимо производить с глубины 200 метров.

Конкретно, глубина необходимости крепления бортов выработок определяется по их фактическому состоянию. Поэтому согласно п.4.5. Инструкции [2] борта выработок необходимо закреплять анкерной крелью с параметрами сопротивления анкерной крели ($P_{a,б}$) и длиной анкеров ($l_{a,б}$), определяемыми по номограмме Рис 2. Инструкции [2]

Таблица 15.3.5

Глубина проведения выработки	Параметры крели	
	Сопротивление крели $P_{a,б}$, кН/м ²	Длина анкера, $l_{a,б}$, м.
100	20	1,6
200	22	1,7
330	24	1,8

Расстояние между рядами анкеров определяется по формуле 15.2.5 и составляет 1,8 метра.

По условию требуемой плотности анкеров расстояние между их рядами определяется по формуле 15.2.6, которое составляет 2,5 метра.

Используются анкера АВ-20 или АСП-20, а в качестве опорных элементов рекомендуется использовать верхняки В-300 (нгтринс), расположенные вдоль бортов выработок, или сферические шайбы с металлической решеткой.

15.4. Разработка рекомендаций по креплению монтажных камер сталенополимерной анкерной крелью с расчетом параметров крели по пластам 34, 33 и 32

Расчет параметров анкерного крепления в монтажных камерах выполнен в соответствии с п.3.10 Инструкции [2].

В выработках, проводимых в массиве, величина расчетных смещений кровли при проведении монтажных камер U_m определяется по формуле 15.2.1, для которой $K_a = 1$; $K_{ш} = 1,63$; $K_b = 1$; $K_a = 0,75$.

Значения расчетных смещений кровли U_m для монтажных камер шириной 7,5 метров представлены в табл. 15.4.1.

Таблица 15.4.1

Rc, МПа	Значения расчетных смещений кровли Um (мм)		
	100	200	330
30	30	46	58
50	8	16	20

Из расчета смещений кровли в монтажных камерах, проводимых на различных глубинах в породах с различным сопротивлением сжатию, следует, что горное давление в них по интенсивности проявления относится к небольшой и средней интенсивности. В этих условиях монтажные камеры могут быть закреплены анкерной крепью, параметры которой определены по номограмме приложения 1 Инструкции [2].

Для монтажных камер, проводимых в породах с расчетным сопротивлением пород на сжатие от 30 до 50 МПа на глубинах от 100 до 330 метров, значения длины анкеров $l_{ак}$ и сопротивления анкерной крепи $R_{ак}$ приведены в табл. 15.4.2.

Таблица 15.4.2

Ширина монтажной камеры, м	Параметры анкерной крепи		Длина анкера $l_{ак}$, м
	Сопротивление крепи $R_{ак}$, кН/м ²	анкерной крепи	
7,5	80,0		2,4

Результат расчетов расстояния между рядами анкеров, устанавливаемых в кровле монтажных камер, представлены в табл. 15.4.3.

Таблица 15.4.3

Ширина камеры, м	Количество анкеров в кровле n, шт	Сопротивление крепи $R_{ак}$, кН/м ²	Расстояние между рядами анкеров, м
7,5	8	80	1,6

Произведем сравнение расчетного шага установки анкеров по условию интенсивности горного давления с требуемым по условию минимальной плотности их установки l в зависимости от степени устойчивости пород кровли, которая составляет - 0,7 анк/м² при породах средней устойчивости и 1,0 анк/м² при неустойчивых.

Результаты расчета приведены в табл. 15.4.4.

Таблица 15.4.4

Ширина камеры, м	Количество анкеров в кровле, шт	Расстояние между рядами анкеров	
		при породах средней устойчивости, м	при неустойчивых породах, м
7,5	8,0	1,8	1,3

На основании выполненных расчетов и опыта крепления кровли монтажных камер на шахтах Кузбасса, принимаем расстояния между рядами

анкеров в кровле при породах средней устойчивости $S_k=1,0$ метр и неустойчивых – $S_k=0,8$ метра.

Окончательно, параметры анкерной крепи в кровле монтажных камер представлены в табл. 15.4.5.

Таблица 15.4.5

Ширина, м	Параметры анкерной крепи			Расстояние между рядами при устойчивой кровле, м	Расстояние между рядами при неустойчивой кровле, м
	Сопротивление $P_{ак}$, кН/м ²	Длина анкера, м	Количество анкеров в ряду, шт		
7,5	80	2,4	8,0	1,0	0,8

Кроме этого, основываясь на опыте крепления кровли монтажных камер на шахтах Кузбасса, необходимо между рядами основных анкеров АВ-20 или АСП-20 для повышения устойчивости кровли устанавливать по 3 шт. канатных анкеров типа Ак-01 длиной 4,5 метра.

В монтажных камерах крепится лишь один борт. Для рассматриваемых условий устанавливается в ряду по два анкера АВ-20 или АСП-20 длиной 1,6 метра с глубины горных работ 200 метров.

Расстояния между рядами должно составлять 1,0 метр.

Анкера закрепляются в шпуре на длине 1,0 метр.

Выводы

1. Рассмотрены вопросы крепления капитальных и подготовительных выработок, а также монтажных камер сталенополимерной анкерной крепью на пластах 34, 33 и 32 шахты «Большевик».

2. Представленные в данном разделе рекомендации по креплению выработок анкерной крепью выполнены в соответствии с требованием «Инструкции по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России».

3. Произведен расчет оптимальных параметров анкерной крепи на глубинах производства горных работ от 100 до 330 м в зависимости от горно-геологических условий и с учетом опыта применения анкерной крепи на шахтах Кузбасса.

4. Применение анкерной крепи на участках пластов с углом падения больше 30^0 возможно только после проведения специальных исследований.

16. Оценка степени влияния проектируемых горных работ ОАО «Шахта «Большевик» на объекты поверхности

Из числа объектов и сооружений, попадающих под вредное влияние подземных разработок на территории горного отвода, являются речка Бревянная и садово-огородные участки на юго-востоке шахтного поля (рис. 16.2).

Промплощадка шахты «Большевик» попадает под влияние от отработки пласта 29а и частично пласта 30 вблизи выхода его под наносы, в зоне образования провалов и больших трещин. Мерой охраны промплощадки выбрано оставление предохранительного целика. Границы целика утверждены 22.03.2012 года и согласованы в органах государственного горного надзора письмом от 05.04.2012 года №06-1569 (рис.16.1).



Рис.16.1 Промплощадка шахты «Большевик»

16.1 Водные объекты

Рельеф участка представляет собой холмистую поверхность, расчлененную логами. Речка Бревянная протекает через юго-восточную

часть восточного блока шахты «Большевик» по площади залегания всей свиты пластов, ориентировочно вдоль 50 р.л.

Речка представляет собой полузаболоченный лог между двумя увалами, где местами наблюдается течение воды по руслу шириной не более 0,7 метра. Местами, на пологих участках рельефа, наблюдаются болотистые низины. Согласно Протоколу внесения изменений в водный кадастр от 18.04.2006г., согласованному с Верхне-Обским бассейновым водным управлением, протяженность речки Бревянная в пределах горного отвода шахты «Большевик» составляет 3,7 км. Перепад абсолютных отметок вдоль русла ручья на рассматриваемой площади изменяются от 247 метров в истоке до 237 метра на выходе с площади горного отвода.

Таким образом, степень воздействия на ручей подземными горными работами, а также влияние подработки речки Бревянная на гидрогеологические условия ведения подготовительных и очистных работ теперь следует оценивать для свиты из 5-и пластов 34, 33, 32, 30 и 29а, из которых наиболее влияющими будут являться пласты 34, 30 и 29а (п.6.11 Правил [10]).

По фактору влияния водного объекта на степень безопасности ведения горных работ под ним, речку Бревянную необходимо относить к III группе, так как она протекает по подрабатываемому вышеуказанными пластами участку, пересекаемому дизъюнктивными нарушениями «И» и «М», которые в свою очередь являются анофизами дизъюнктива более крупного порядка «Зв». Ранее, заключением №1 от 15.01.2013 года Кемеровского представительства ВНИМИ, предохранительный целик по пласту 26а под указанный объект не устанавливался в связи с отсутствием проектируемых горных работ под ним.

Согласно п.6.3 Правил [10], ведение горных работ под водными объектами III группы может быть допущено по заключению специализированной организации, но для этого необходимо выполнить технико-экономическое обоснование целесообразности выемки запасов под ними. Кроме этого, согласно п.6.1 Правил [10], во всех случаях не допускается ведение горных работ под водными объектами выше границы зоны образования провалов и больших трещин, минимальная глубина которой составляет $H_B=20m$, где m – вынимаемая мощность пласта.

Сведения о глубине образования провалов и больших трещин приведены в таблице 16.1.1.

Шахтой «Большевик» проектом предусматривается ведение очистных работ под речкой Бревянная, зарегистрированной в государственном кадастре Верхне-Обского бассейнового, по пластам 30 и 29а. Также под рассматриваемым объектом расположены запасы верхних пластов свиты 34, 33 и 32.

Таблица 16.1.1

Глубина образования провалов и больших трещин H_B , м				
Пласт 34	Пласт 33	Пласт 32	Пласт 30	Пласт 29а
18	20	28	51	68

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что в соответствии с нормативными и законодательными (в т.ч. природоохранными) требованиями, в любом случае, как с точки зрения охраны объекта поверхности от вредного влияния подземных разработок, так и с точки зрения безопасного ведения работ в нарушенном дизъюнктивами массиве под водным объектом, под речкой Бревянная необходимо оставление предохранительного целика по всем рассматриваемым пластам.

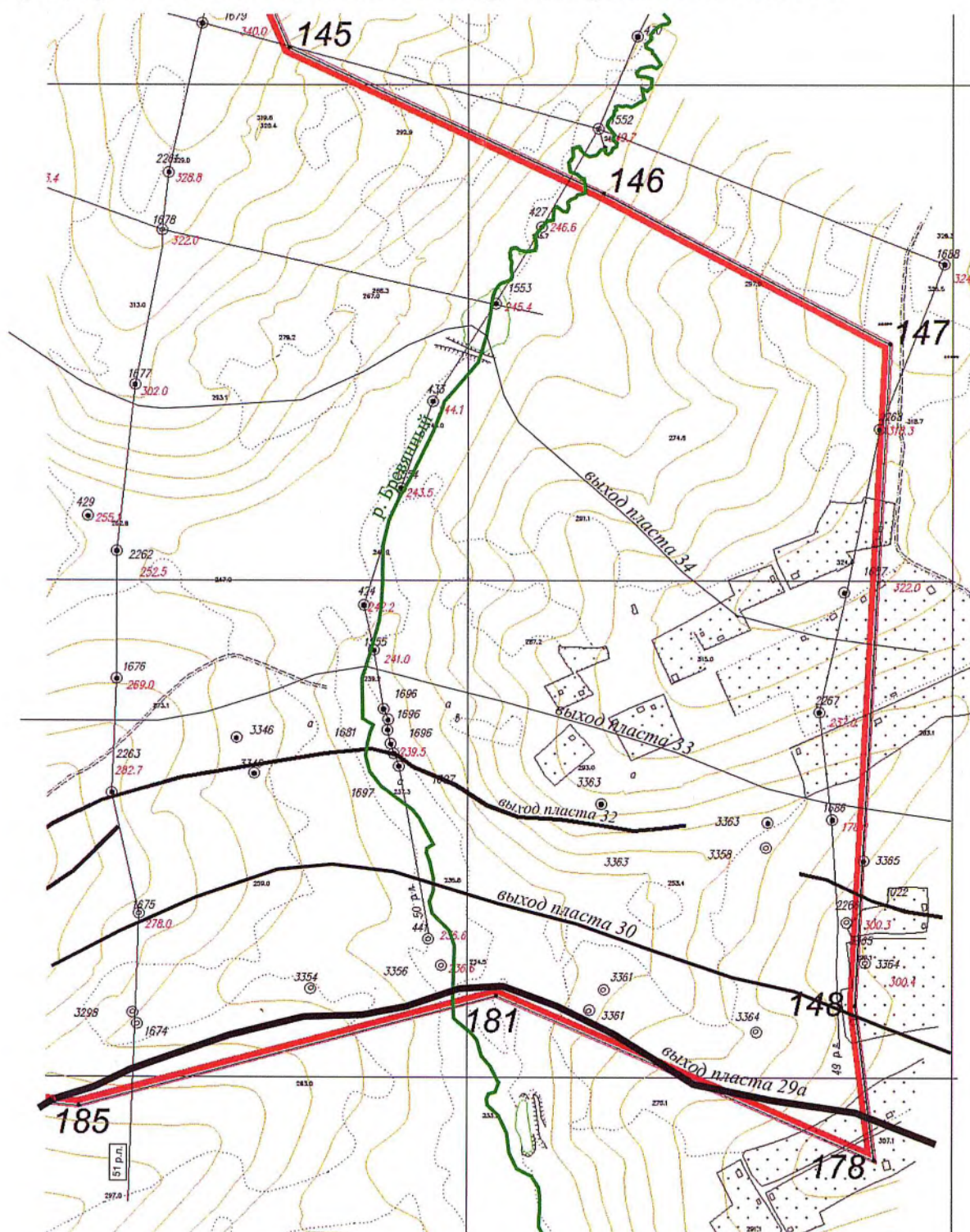


Рис. 16.2. Выкопировка из плана поверхности ш. Большевик

В противном случае для отработки запасов в целике под р. Бревянная должно быть подготовлено технико-экономическое обоснование и

разрешение водного бассейнового управления, так как после многократной подработки речка исчезнет с лица земли.

Построение предохранительного целика под рассматриваемый водный объект должно быть осуществлено в соответствии с требованиями Правил [10] по всем пластам свиты 34, 33, 32, 30 и 29а.

Рассмотрим случай, если будет принято решение об отработке запасов под речкой Бревянная на участках, где выемка пластов может быть допущена. Ведение очистных работ следует осуществлять с мероприятиями, некоторые рекомендации по которым приведены ниже.

Согласно §174 Правил [5], выемка угля под водными объектами по возможности должна производиться в периоды года, когда водотоки пересыхают или имеют минимальный уровень воды. До начала подработки водных объектов водоотливные средства шахты должны быть подготовлены к откачке ожидаемого водопритока. Подработка водоемов в период пересыхания и промерзания водных объектов возможна без дополнительных мероприятий.

При ведении очистных работ непосредственно под поверхностными водными объектами, целесообразно оценить величину возможных водопритоков в выработанное пространство из этих объектов. Областью дренажа, в случае подработки рассматриваемого водоёма, будет являться выработанное пространство в совокупности с вышерасположенной зоной водопроводящих трещин. Высоту зоны водопроводящих трещин, в соответствии с п. 2.1. Приложения 4 Правил [10], следует принимать равной безопасной глубине разработки угольного пласта под водным объектом.

При необходимости, если невозможно обеспечить отведение водотока за пределы влияния очистных работ на земную поверхность, как в данном случае, можно заключить его в искусственное русло (труба, лоток и т. д.) на период не менее общей продолжительности процесса сдвижения, определяемого в соответствии с п.2.15 Правил [10].

Подработка водных объектов может производиться без дополнительных мероприятий по отводу русла водоема в случае, когда очистной забой обеспечен средствами и оборудованием, обеспечивающих отведение всего расхода поверхностного водотока.

Перед началом ведения очистных работ под речкой необходимо составить и утвердить в установленном порядке проект подработки для обеспечения безопасности ведения горных работ, с учетом отработки вышележащих пластов, с обеспечением мониторинга за притоком воды в горные выработки.

Отработку следующего пласта под водными объектами производить после окончания процесса опасных деформаций и ликвидации последствий (заделка трещин и провалов, спуск воды из мульд и т. д.) от предыдущей отработки.

С целью уменьшения поступления воды в горные выработки рекомендуем:

1. Проведение выработок под рассматриваемым водным объектом осуществлять комбайновым способом. Технологию проведения выработок при помощи БВР под водными объектами желательно исключить, так как при проведении взрывов массив горных пород подвержен воздействию ударных вол, сотрясению, образованию дополнительных систем трещин и зон ослабления.
2. Проведение выработок под водотоками и ведение очистных работ под ними осуществлять в осенне-зимний период.
3. В весенне-летний период проводить обследование земной поверхности после прохода очистных выработок под водотоками с целью обнаружения провалов и больших трещин, при их обнаружении производить засыпку.
4. При обнаружении скоплений воды в руслах водотоков, образовавшихся как в результате просадок земной поверхности от очистных работ, так и от естественных (природных) преград, производить спуск воды (путем проконки канав и т.д.) и расчистку русел.
5. Перед подработкой водотоков осуществить ревизию водоотливных установок и путей движения воды к водосборнику, а также обеспечение соответствия их параметров ожидаемому притоку воды в горные выработки.
6. Перед подработкой и во время подработки водных объектов, вести систематические наблюдения за водопроявлениями в горных выработках.
7. Перед подработкой водных объектов составляется акт о готовности шахты к подработке водного объекта с включением необходимых мероприятий в план ликвидации аварий на шахте.

16.2. Садово-огородные и дачные участки

На восточной границе участка недр, в районе 49 р.л. - 50 р.л., расположены земельные участки садово-огородного товарищества. На участках имеются дачные постройки размерами в плане не более 8×8 метров. Дома используются в большей части сезонно. В зону возможного вредного влияния подземной разработки попадает более 15 построек, квалифицируемых как гражданские здания с деревянными перекрытиями, и земельных участков сельскохозяйственного назначения.

Глубина залегания пластов под указанными постройками и земельными участками приведена в таблице 16.2.1.

Таблица 16.2.1

	Глубина залегания пластов, м				
	34	33	32	30	29а
Мин.	Выход под паносы	Выход под паносы	Выход под паносы	Выход под паносы	Выход под паносы
Макс.	75	180-230*	285	350	410

*Глубина приведена для висячего и лежачего крыла нарушения «М»

Для определения безопасных условий выемки угля под указанными постройками и для выбора мер их охраны, необходимо рассчитать безопасную H_{σ} и предельную глубину H_n . Наиболее влияющими будут являться пласты 34, 30 и 29а (п.6.11 Правил [10]). Определение безопасной глубины H_{σ} рассмотрим для свиты из трёх пластов, отрабатываемых последовательно.

Расстояние между пластами 34 и 30 в зоне влияния на объект поверхности составляет 275 метров, между пластами 30 и 29а - 60 метров, что удовлетворяет условиям $\Delta h_1 \leq 0,2H_2$, $\Delta h_2 \leq 0,2H_3$, где H_2 , H_3 – глубина залегания второго (30) и третьего (29а) пластов. Следовательно, в соответствии с п.3.4 Правил [10] безопасная глубина H_{σ} для зданий определяется по формуле:

$$H_{\sigma} = \frac{\kappa_d}{[\Delta l_d]} (m_1 + m_2 + m_3), \text{ м} \quad (16.2.1)$$

где κ_d κ_v – коэффициент допустимых горизонтальных деформаций, принимаем в соответствии с таблицей 4 Приложения 1 Правил [10] равным 0,9;

$\Delta l_d = [\varepsilon_d]$ – допустимые значения горизонтальных деформаций.

Для гражданских зданий допустимые значения $[\varepsilon_d]$ определяются по формуле:

$$[\varepsilon_d] = \frac{[\Delta l_d]}{1,2m_c l} \quad (16.2.2)$$

где $[\Delta l_d]$ – допустимая величина показателя деформации, определяется по формуле:

$$[\Delta l_d] = [\Delta l_d]_H n_1 n_2 n_3 n_4 n_5 \quad (16.2.3)$$

где $[\Delta l_d]_H$ – нормативный показатель горизонтальной деформации, принимаемый по таблице 4.2 Правил [10] равным 110мм;

n_1 – коэффициент, зависящий от грунтов. По таблице 4.3 Правил [10] составит 1,0;

n_2 – коэффициент, учитывающий материал и толщину наружных стен. По таблице 4.4. Правил [10] принимаем для шлакобетонных (шлакоблочных) стен толщиной не более 400мм равным 1,0;

n_3 – коэффициент, учитывающий износ наружных стен. Учитывая, что здания ранее не подвергались воздействию подземных разработок, по таблице 4.5 Правил [10] принимаем с минимальным износом 1;

n_4 – коэффициент, учитывающий наличие жёстких перекрытий. В соответствии с п.4.9 Правил [10], принимаем для деревянных перекрытий равным 1;

n_5 – коэффициент, учитывающий форму здания в плане. В соответствии с п.4.9 Правил [10], принимаем для простой формы равным 1.

m_x - коэффициент условий работы при учёте воздействия на здания относительных горизонтальных деформаций. По таблице 4.1 Правил [10] принимаем равным 1;

l - длина сооружения 8 метров.

В результате проведённых расчетов получим $[\Delta l_D]=110$ мм, или 0,11 метра; $[\varepsilon_D]=0,01146$. Безопасная глубина H_b при отработке свиты из трёх пластов составит 537 метров.

Предельная глубина подработки гражданских сооружений свитой из трёх пластов рассчитывается по формуле 16.2.1, где вместо допустимых деформаций $\Delta l_D=[\varepsilon_D]$, используются значения предельных деформаций $[\varepsilon_H]$, которые рассчитываются по формуле 16.2.2. Вместо допустимых нормативных показателей деформации $[\Delta l_D]_H$ используется предельный нормативный показатель $[\Delta l_H]_H$, определяемый по таблице 4.2 Правил [10] равный 160 мм.

Выполнив необходимые расчеты получим $[\Delta l_H]_H=0,16$ мм, $[\varepsilon_H]=0,01667$. Предельная глубина H_H при отработке свиты из трёх пластов составит 369 метров.

В соответствии с нормативными допусками п.3.9 Правил [10], ниже горизонта безопасной глубины горные работы в зоне влияния на объекты могут вестись без применения горных мер охраны, оставление предохранительных целиков не требуется.

Выемку запасов в зоне влияния на рассматриваемые объекты (т.е. выше безопасной и предельной глубины) допускается осуществлять с применением конструктивных, либо, при необходимости, горных мер охраны объектов. Меры охраны выбираются, исходя из требуемой защиты данных частных сельхозугодий от возможного затопления и заболачивания в результате образования мульд проседания или обезвоживания растительного слоя.

Во всех случаях садово-огородные участки (сельскохозяйственные земли и здания) охраняются от образования провалов и крупных трещин оставлением предохранительного целика. Сведения о глубине зоны их образования приведены в таблице 16.1.1.

Условия выемки угля под указанными садово-огородными земельными участками регламентируются в разделе 5 Правил [10]. Условия подработки дачных строений, которые можно охарактеризовать как гражданские здания, регламентированы в разделе 3 Правил [10], при этом выбор мер должен осуществляться с учетом экономической целесообразности извлечения запасов. Необходимо учитывать, что почти на половине площади угольные пласты под объектами залегают с углами 40-60°. Также рассматриваемые участки отделены от основной площади восточного блока речкой Бревянной, одной из мер охраны которой может быть выбрано оставление предохранительного целика.

Выводы

Речка Бревянная относится к III группе по условиям безопасного ведения горных работ, так как протекает по подрабатываемому пластами 34, 33, 32, 30 и 29а участку, пересекаемому дизъюнктивными нарушениями. Под водными объектами III группы необходимо оставление предохранительного целика по всем рассматриваемым пластам.

Построение предохранительного целика под речку Бревянную должно быть осуществлено в соответствии с требованиями Правил [10] по всем пластам свиты 34, 33, 32, 30 и 29а.

Отработка запасов в целике под р. Бревянная возможна, но при условии подготовки технико-экономического обоснования целесообразности выемки запасов и получения разрешения водного бассейнового управления, так как после многократной подработки русло речки может быть осушено. При этом ведение очистных работ следует осуществлять с мероприятиями, рекомендации по составлению которых приведены выше, в разделе 16.1.

Подработка садово-огородных участков, включающих в себя дачные дома и сельскохозяйственные земли, горными работами пластов 34, 33, 32, 30 и 29а возможна ниже безопасной глубины H_0 без применения горных мер охраны.

Выемку запасов в зоне влияния на рассматриваемые объекты (т.е. выше безопасной и предельной глубины) допускается осуществлять с применением конструктивных, либо, при необходимости, горных мер охраны объектов. Меры охраны выбираются, исходя из требуемой защиты данных частных сельхозугодий от возможного затопления и заболачивания в результате образования мульд проседания или обезвоживания растительного слоя.

При выборе конструктивных мер необходимо соблюдать следующие мероприятия:

1. Перед началом очистных работ по пластам следует провести оценку технического состояния зданий и земельных участков, попадающих в зону влияния очистных работ по пластам 34, 33, 32, 30 и 29а, и выполнить детальный прогноз сдвижений и деформаций на основе фактических данных о планируемых горных работах с целью принятия решений о конструктивных мерах защиты и объема послеосадочного ремонта.

2. Владельцы подрабатываемых участков должны быть предупреждены о сроках подработки во всех случаях, как при ведении горных работ выше безопасной глубины, так и ниже безопасной глубины.

3. Разработать специальный проект конструктивных мер охраны подрабатываемых объектов.

Выбор мер охраны должен осуществляться с учетом экономической целесообразности извлечения запасов. Необходимо учитывать, что почти на половине площади угольные пласты под объектами залегают с углами 40-60°. Также рассматриваемые участки отделены от основной площади восточного блока речкой Бревянной, одной из мер охраны которой может быть выбрано оставление предохранительного целика.

17. Общие выводы и рекомендации

- Пласты угля 33, 32, 30 и 29а, залегающие в границах ОЛО «Шахта «Большевик», следует относить к угрожаемым по горным ударам с глубины 200 метров. Пласт 34, в границах восточного блока шахты «Большевик», является не склонным к горным ударам.

После начала проведения горных выработок по пластам 33 и 32 рекомендуется выполнить дополнительные геофизические исследования окружающего выработки массива с использованием аппаратуры АЭИ-1, Импульс, Ангел. Вполне вероятно, что по результатам дополнительных исследований, глубина угрожаемости пластов к горным ударам будет изменена.

В связи с тем, что пласты угля 33, 32, 30 и 29а являются угрожаемыми по горным ударам, в проектных решениях, направленных на их отработку, необходимо учитывать требования Инструкции [1] и других нормативных документов, регламентирующих порядок ведения горных работ на пластах, склонных к горным ударам, а также выводы и рекомендации раздела 7 настоящего заключения.

- Параметры зон тектонического влияния дизъюнктивов имеют прямую зависимость от амплитуды смещения крыльев нарушения вдоль плоскости сместителя. Ширину зон тектонического влияния и опасных зон вблизи дизъюнктивных нарушений следует устанавливать по предложенным в разделе 9.1 настоящего заключения таблицам 9.1.2-9.1.3. Построение указанных зон осуществляется по нормали к плоскости сместителя.

При проведении выработок в зонах тектонического влияния дизъюнктивных нарушений, рекомендуется применение усиленного рамного крепления. В качестве крепи выработок необходимо использовать рамную податливую крепь (желательно арочной формы с податливостью не менее 300 мм), устанавливаемую с шагом не более 0,5 – 0,8 метра, а при необходимости и вешлонную, с минимальным отставанием от груди забоя выработки. Крепь должна быть из спендрофиля СВН-22 или СВН-27. Должна осуществляться полная перетяжка кровли и бортов выработок, а пустоты за крепью выработок подлежат забутовке. Перед возведением крепления постоянно производить оборку забоев. Пустоты за крепью подбучивать и крепь надежно расклинивать.

В случае необходимости рекомендуется применять химическое укрепление массива смолой или цементными растворами, а также предусмотреть применение специальных антипирогенных составов для исключения самонагревания угля на нарушенных участках.

При расчете паспорта крепления выработок в зоне влияния тектонических нарушений допускается использование специального коэффициента, уменьшающего расчетное значение сопротивления пород сжатию (в 2 – 3 раза), а также коэффициента, увеличивающего расчетное смещение пород кровли (в 1,2 – 1,5 раза). При проведении выработок в зоне влияния геологических нарушений следует предусматривать мероприятия по оценке соответствия принятых параметров крепи данным конкретным

условиям, и контролю состояния крепи в продолжение всего срока службы выработок, в соответствии с выводами раздела 9.

При проведении выработок в зоне влияния геологических нарушений необходимо производить прогноз степени удароопасности пластов не реже чем через 2 метра подвигания забоя выработок. Прогноз удароопасности пласта осуществлять методом по выходу буровой мелочи при бурении прогнозных шпуров диаметром не менее 43 мм. Глубина бурения прогнозных шпуров должна составлять не менее $1,3n+b$ - в грудь забоя, и не менее $1,3n$ - в борта выработок (где: n - ширина защитной зоны, определяемая в зависимости от мощности пласта по номограмме рис. 4 Инструкции [1]; b - подвигание забоя выработок за цикл между прогнозами удароопасности).

- Для горно-геологических условий шахты «Большевик», при подземной разработке угольных пластов 34, 33, 32, 30 и 29а вблизи их выходов под напосы, безаварийное проведение горных выработок и ведение очистных работ будет обеспечиваться на глубинах ниже 55 метров на водоразделах, 35 метров на склонах, 25 метров в депрессиях современного рельефа. Указанная граница безопасного ведения горных работ вблизи выходов пластов угля под напосы отстраивается по вертикали от поверхности коренных пород.

С целью соблюдения требований промышленной безопасности, рекомендуется для применения анкерной крепи расчетную глубину опасной зоны, приведенную выше, увеличивать в 2-2,5 раза.

Ведение очистных и горнопроходческих работ выше границы безопасного ведения работ у выходов пластов под напосы необходимо производить с соблюдением мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, изложенных в выводах раздела 9 настоящего заключения.

В качестве крепления при проходке горных выработок принимать бетонные или металлические рамные податливые крепи со сплошной перетяжкой бортов и кровли. При необходимости использовать специальные способы по упрочнению массива с помощью органоминеральных смол, особенно в зонах влияния геологических нарушений. Преимущество органоминеральных смол с коротким временем реакции схватывания компонентов против полиуретановых смол заключается в том, что их можно использовать в обводненной среде.

- Подработку выпележающей свиты пластов 34, 33 и 32 пластами 30 и 29а в пределах границ восточного блока шахты «Большевик» считаем возможной. Отработку выпележающих пластов свиты рекомендуется выполнять в следующем порядке: 32 → 34 → 33. При этом к отработке пласта 32 наиболее рационально приступить по прошествии значительного временного интервала после окончания отработки пластов 30 и 29а, не менее 3 лет, и при применении рекомендаций и мероприятий, указанных в разделе 10.

Таким образом, при сложившемся на шахте фактическом положении горных работ, учитывая приоритетное направление использования наиболее производительных пластов нижележащей свиты 30 и 29а, а также пласта 32,

для нужд металлургической промышленности, порядок отработки всей свиты рекомендуется следующий: 30 → 29а → 32 → 34 → 33. При этом пласт 34 допускается обрабатывать одновременно с другими пластами.

Для снижения негативного влияния подработки на пласт 32 необходимо в проектных решениях, при раскройке пластов 30 и 29а предусмотреть смещение проекций краевых частей и межлавных целиков относительно друг друга. Смещение проекций краевых частей и межлавных целиков рекомендуем производить за зону опасного влияния, которая ограничивается углами сдвижения.

На стадии проектирования горных работ по пласту 32, в технических расчетах по выбору горно-шахтного оборудования, крени выработок, параметров БВР и т. д., необходимо применять коэффициент структурного ослабления массива (таблица 10.5).

Обращаем внимание на то обстоятельство, что научная и практическая база по оценке влияния подработки на толщину пород при отработке полого налегающих пластов в условиях длинных очистных забоев и высоких скоростей подвигания очистных забоев, достаточно не проработана. Поэтому, для уточнения параметров и характера сдвижений и деформаций массива, многократно подрабатываемого пластами 30 и 29а, потребуется постановка дополнительных исследований, для чего необходима закладка специальных наблюдательных станций и станций глубинных реперов. Закладка наблюдательных станций и станций глубинных реперов, а также наблюдения за процессами сдвижения должны выполняться по специально разработанному проекту, согласованному с ВНИМИ.

- Смежными горнодобывающими предприятиями в границах восточного блока шахты «Большевик» являются ОАО «Шахта Антоновская», ОАО «Шахта Полосухинская» и филиал ОАО ОУК «Южкузбассуголь» - шахта «Есаульская». Взаимное влияние шахты «Большевик» по пластам 34, 33, 32, 30, 29а и вышеуказанных шахт будет осуществляться в подавляющем большинстве случаев через барьерный целик. С целью рационального проектирования горных работ по указанным пластам, необходимо установление барьерного целика.

Однако шахты «Антоновская» и «Большевик» могут оказывать влияние друг на друга в результате подработки пластов 30 и 29а пластом 26а, либо в результате подработки пластом 29а пласта 26а. Расстояние между пластами 26а и 29а составляет в зоне взаимного влияния 150 метров.

Их анализа горно-геологических и горнотехнических условий шахтных полей очевидно, что возможная подработка пластом 29а шахты «Большевик» не окажет заметного влияния на состояние пласта 26а шахты «Антоновская», за исключением потенциального влияния оставляемых межлавных целиков.

Подработка пластов 30 и 29а пластом 26а, при средней вынимаемой мощности пласта 26а равной 2,1 метра, допускается. Подработка других вышележащих пластов рассматриваемой свиты пластом 26а шахты «Антоновская» не окажет заметного влияния на их состояние. При

одновременном ведении горных работ в процессе подработки пластом 26а пласта 29а или пласта 30 шахты «Большевик» обязательным условием должно быть отсутствие на подрабатываемом пласте действующих горных выработок.

Взаимное влияние между шахтами «Антоновская» и «Большевик» по фактору затопленных контуров носит весьма сложный характер. Безопасность работ на обоих предприятиях опирается прежде всего на надёжность барьерного межшахтного целика по пластам 29а, 30, 32, 33 и 34 и недонущение затопления отработанных контуров по пластам 30 и 29а восточного блока шахты «Большевик» на период погашения пласта 26а шахтой «Антоновская».

- Ширину охранных целиков у капитальных выработок, проводимых по породам кровли (почвы) пластов 34, 33, 32, 30 и 29а, а также проводимых по пластам, от вредного воздействия очистных работ выше и ниже глубины их склопности к горным ударам, необходимо устанавливать в соответствии с таблицей 12.1. При креплении капитальных выработок податливой крепью с податливостью не менее 300 мм, ширина охранных целиков может быть уменьшена на 25%. Расстояние между двумя параллельными капитальными выработками, проводимыми по пластам 34, 33, 32, 30, 29а и 26а должно быть не менее размеров, указанных в таблице 12.2.

- Размер (ширина) межлавных целиков по пластам рекомендуется принимать в соответствии с таблицей 13.1. Целики с меньшими размерами не рекомендуется использовать с позиции безопасного ведения горных работ, так как с уменьшением размеров целика его устойчивость существенно снизится, а напряженное состояние резко возрастет, что может привести к потенциально удароопасному состоянию. В соответствии с нормативными требованиями, запасы в межлавных целиках подлежат списанию с баланса шахты в категорию эксплуатационных потерь.

При изменении длины очистных забоев, вынимаемой мощности пласта, ширина межлавных целиков подлежит корректировке.

Следует иметь в виду, что при отработке смежной погашающей лавы, и расположении межлавных целиков в зонах ППД от соседних пластов свиты в случае их опережающей отработки, они будут являться нагруженными и могут быть потенциально удароопасными. В этой связи при раскройке выше- и нижележащих пластов свиты необходимо будет производить смещение контура выемочных столбов очистных забоев относительно контура межлавных целиков. Кроме того, при проведении выработок, а также ведении очистных работ в обязательном порядке необходимо выполнять прогноз удароопасности целиков.

Отдельно обращаем внимание на то обстоятельство, что устойчивость подготовительных выработок в зоне влияния погашающей лавы будет также в большей степени зависеть и от соблюдения паспорта крепления.

- Размеры барьерных целиков в плоскости пластов между шахтой «Большевик» и шахтами «Полосухинская», «Антоновская», «Есаульская» обобщены с учетом нормативных требований по предупреждению горных ударов и представлены, для различных интервалов глубин, в таблице 14.2. Данные барьерные целики являются водоупорными, исключая возможный прорыв воды и аэродинамическую связь между подземными горными работами смежных предприятий в плоскости пласта. При этом, ниже границы угрожаемости по горным ударам, целики будут обладать способностью устойчиво воспринимать вес вышележащей толщи пород и при этом не разрушаться, что исключает возникновение горных ударов.

Положение барьерного целика относительно уточненной границы горного отвода определяется соседствующими подпользователями по взаимосогласованию.

В связи с проведением шахтой «Антоновская» в теле барьерного целика водосборника №3 по пласту 29а, фактически оказались нарушенными размеры барьерного целика. Однако проведение и безопасное поддержание вентиляционного уклона пл.29а при уменьшенном барьерном целике допускается, но при условии соблюдения нормативных требований по ведению горных работ в опасных зонах у затопленных выработок и рекомендаций, приведенных в разделе 14. Проектом предусматривается изменение направления проведения вентиляционного уклона и тем самым, соблюдение границы опасной зоны.

- Крепление капитальных и подготовительных горных выработок, монтажных камер на пластах 34, 33 и 32 сталеполимерной анкерной крепью, в условиях их подработки пластами 30 и 29^а, возможно. При ведении горных работ в зоне выветрелых пород вблизи выходов пластов угля под наносы необходимо для крепления подготовительных выработок использовать металлическую крепь из стоек СВН-22. В условиях повышенной трещиноватости в зонах влияния геологических нарушений, повышенной обводненности вмещающих пород кровли выработок для крепления подготовительных выработок следует применять металлическую транцевидную либо арочную крепь.

При креплении выработок анкерной крепью следует выполнять рекомендации по оценке соответствия принятых параметров крепи требуемым данным конкретным условиям, указанные в настоящем разделе и контролю состояния и работоспособности анкерной крепи в продолжение всего срока службы выработок. Крепление подготовительных выработок анкерной крепью в зонах ПД возможно, при этом необходимо выполнять ряд специально разрабатываемых дополнительных условий, обеспечивающих своевременный контроль безопасности поддержания выработок.

Независимо от глубины ведения горных работ и от горно-геологических условий, необходимо применение анкерного крепления бортов подготовительных выработок с перетяжкой бортов металлической сеткой.

Применение анкерной крепи на участках пластов с углом падения больше 30° возможно после проведения специальных исследований.

- Речка Брвянная относится к III группе по условиям безопасного ведения горных работ, так как протекает по подрабатываемому пластами 34, 33, 32, 30 и 29а участку, пересекаемому дизъюнктивными нарушениями. Под водными объектами III группы необходимо оставление предохранительного целика по всем рассматриваемым пластам.

Построение предохранительного целика под речку Брвянную должно быть осуществлено в соответствии с требованиями Правил [10] по всем пластам свиты 34, 33, 32, 30 и 29а.

Отработка запасов в целике под р. Брвянная возможна, но при условии подготовки технико-экономического обоснования целесообразности выемки запасов и получения разрешения водного бассейнового управления, так как после многократной подработки русло речки может быть осушено. При этом ведение очистных работ следует осуществлять с мероприятиями, рекомендации по составлению которых приведены выше, в разделе 16.1.

Подработка садово-огородных участков, включающих в себя дачные дома и сельскохозяйственные земли, горными работами пластов 34, 33, 32, 30 и 29а возможна ниже безопасной глубины H_0 без применения горных мер охраны.

Выемку запасов в зоне влияния на рассматриваемые объекты (т.е. выше безопасной и предельной глубины) допускается осуществлять с применением конструктивных, либо, при необходимости, горных мер охраны объектов. Меры охраны выбираются, исходя из требуемой защиты данных частных сельхозугодий от возможного затопления и заболачивания в результате образования мульд проседания или обезвоживания растительного слоя.

При выборе конструктивных мер необходимо соблюдать следующие мероприятия:

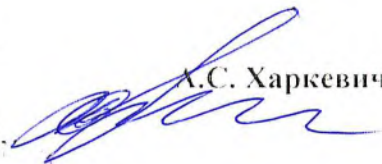
- перед началом очистных работ по пластам следует провести оценку технического состояния зданий и земельных участков, попадающих в зону влияния очистных работ по пластам 34, 33, 32, 30 и 29а, и выполнить детальный прогноз сдвижений и деформаций на основе фактических данных о планируемых горных работах с целью принятия решений о конструктивных мерах защиты и объема послеосадочного ремонта.
- владельцы подрабатываемых участков должны быть предупреждены о сроках подработки во всех случаях, как при ведении горных работ выше безопасной глубины, так и ниже безопасной глубины.
- разработать специальный проект конструктивных мер охраны подрабатываемых объектов.

Выбор мер охраны должен осуществляться с учетом экономической целесообразности извлечения запасов. Необходимо учитывать, что почти на половине площади угольные пласты под объектами залегают с углами 40-

60°. Также рассматриваемые участки отделены от основной площади восточного блока речкой Бревянной, одной из мер охраны которой может быть выбрано оставление предохранительного целика.

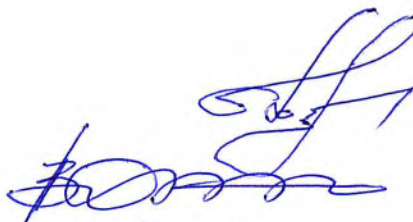
Исполнители:

Заведующий лабораторией горного давления и горных ударов, старший научный сотрудник, эксперт по промышленной безопасности в угольной промышленности, удостоверение №НОА-025-00102



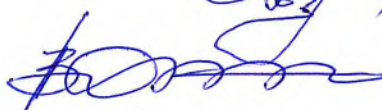
А.С. Харкевич

Научный сотрудник



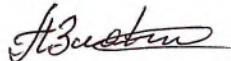
Н.И. Довыденко

Научный сотрудник



Ю.Н. Власенко

Научный сотрудник



А.Н. Златицкий

Список литературы

- 1) Инструкция по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты, склонные к горным ударам. М., 2000г.
- 2) Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России. С-Петербург, 2000г.
- 3) Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР. Ленинград, 1986г.
- 4) Геологический отчет «Поле шахты Антоновской (II очередь) в Байдаевском районе Кузбасса (геологическое строение, качество, запасы угля и условия эксплуатации по состоянию на 01.05.1983 г.)», г. Новокузнецк, ПГО «Запсибгеология», 1983 г.
- 5) Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. М., Недра, 1976г.
- 6) Инструкция по геологическим работам на угольных месторождениях Российской Федерации. С-Петербург, ВНИМИ, 1993г.
- 7) Инструкция по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок. М., ВНИМИ, 1996г.
- 8) Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа. М., 2000 г.
- 9) Указания по управлению горным давлением в очистных забоях под (над) целиками и краевыми частями при разработке свиты угольных пластов мощностью до 3,5 м с углом падения до 35°. Ленинград, ВНИМИ, 1984г.
- 10) Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. С-Петербург, ВНИМИ, 1998г.
- 11) Расчет и экспериментальная оценка напряжений в целиках и краевых частях пласта угля (методические указания). Ленинград, 1973г.
- 12) Положение о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах. М., ВНИМИ, 1994г.
- 13) Перспективные геомеханические схемы регионального управления выбросо- и удароопасным состоянием массива при разработке свит угольных пластов на шахтах Кузнецкого бассейна. Ленинград, ВНИМИ, 1990г.
- 14) Каталог пластов, склонных к горным ударам на месторождениях Российской Федерации, С.-Петербург, ВНИМИ, 1996г.
- 15) Инструкции по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров в шахтах Кузбасса. Кемерово, 2007г.
- 16) Лазаревич Т.И., Филинков А.А. Локальные мероприятия по предотвращению горных ударов. Уголь. 1994 г. с. 21.
- 17) Лазаревич Т.И., Егоров П.В. О разработке мер борьбы с горными ударами. // Тр. ВНИМИ, Ленинград, 1968 г. с. 68.
- 18) Методические указания по прогнозированию динамических явлений на угольных пластах по их фазово-физическим свойствам. Л., ВНИМИ,

1981 г.

- 19) Каталог фазово-физических свойств углей пластов Кузбасса. Кемеровское представительство ВНИМИ
- 20) Методические указания по прогнозу ударо- и выбросоопасных зон вблизи разрывных нарушений. Ленинград, ВНИМИ, 1990 г.
- 21) Лазаревич Т.И. Исследование крепости пород и угля у дизъюнктивных нарушений // Тр. ВНИМИ.-Л., 1969.
- 22) Егоров П.В., Долгополова Т.И. «Временное руководство по определению размеров зон тектонического влияния у разрывов и в замках складок. (Применительно к Кузбассу. Л., 1971).

Приложение №5.

Заключение №41 Кемеровского представительства ВНИМИ «Геодинамическое районирование с оценкой сейсмической активности территории горного отвода шахты «Большевик» и разработка рекомендаций по изменению параметров ведения горных работ» от 03.03.2013 г. (разработчик – КП ВНИМИ, 2013 г.)



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ И
МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА –
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВНИИ**

КЕМЕРОВСКОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО

ЗАКЛЮЧЕНИЕ №41 от 3 июля 2013 г.

**Геодинамическое районирование с оценкой
сейсмической активности территории горного
отвода шахты «Большевик» и разработка
рекомендаций по изменению параметров ведения
горных работ**

Договор №22/13 от 25.03.2013 г.

Министерство энергетики Российской Федерации

Российская академия наук

Открытое акционерное общество

**НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОЙ
ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА –
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ОАО ВНИМИ
КЕМЕРОВСКОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ №41 от 3 июля 2013 г.

**Геодинамическое районирование с оценкой сейсмической
активности территории горного отвода шахты
«Большевик» и разработка рекомендаций по изменению
параметров ведения горных работ**

Директор Кемеровского Представительства
ОАО ВНИМИ, к. т. н.


Т. И. Лазаревич



Кемерово 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ:

1. ВВЕДЕНИЕ	4
1.1. Основание для разработки заключения.	4
1.2. Сведения об организации-исполнителе	4
1.3. Сведения о наличии лицензий в области промышленной безопасности.	5
2. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ, НА КОТОРЫЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ДЕЙСТВИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ	5
3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ	5
4. ЦЕЛЬ РАЗРАБОТКИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ	5
5. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ .	6
6. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА	7
6.1. Горно-геологическая характеристика шахтного поля	7
6.2. Состояние горных работ.	13
6.3. Анализ тектонического строения месторождения и территории шахтного поля ...	16
7. ГЕОДИНАМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПОЛЯ ШАХТЫ «БОЛЬШЕВИК»	20
7.1. Постановка задачи.	20
7.2. Выявление геодинамически активных разломов методом морфоструктурного анализа	22
7.2.1. Вершино-базисный анализ строения рельефа.	24
7.2.2. Построение цифровой модели земной поверхности для реализации программных средств геодинамического анализа.	25
7.3. Выявление геодинамически активных структур по признакам изменчивости подземного строения и свойств вмещающей геологической среды	35
7.4. Анализ сейсмоактивности района месторождения по данным сейсмологического мониторинга.	52
7.5. Типизация установленных геодинамически активных нарушений и представляемых ими форм геодинамического риска	80
7.6. Выводы и рекомендации по безопасному ведению горных работ в зонах влияния геодинамически активных структур и оценке сейсмической активности территории горного отвода шахты	90
8. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ	93
Л и т е р а т у р а	96

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Основание для разработки заключения

В связи с возникшей активизацией сейсмических процессов вблизи крупных угледобывающих предприятий Кузбасса, сопутствующих подземной добыче угля на ряде шахт Кузбасса (шахты «Полысаевская», «Осинниковская»), Управлением Межрегионального отдела Южно-Сибирского Управления Федеральной службы по Экологическому Технологическому и Атомному надзору дано предписание на проведение геодинамического районирования шахтных полей с оценкой сейсмической опасности и разработкой рекомендаций по изменению параметров ведения горных работ для снижения сейсмических рисков.

В этой связи ОАО "Шахта "Большевик" обратилось в Кемеровское Представительство ОАО ВНИМИ с целью получения заключения на «Геодинамическое районирование поля шахты «Большевик» согласно Договору №22/13 от 25.03.2013 г. (п. 14).

1.2. Сведения об организации-исполнителе

Открытое акционерное общество "Научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела – межотраслевой научный центр ВНИМИ", включая все его Филиалы и Представительства (в том числе Кемеровское представительство), аккредитован в системе экспертизы промышленной безопасности Федерального государственного унитарного предприятия "Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России" в качестве организации, осуществляющей экспертизу промышленной безопасности

- проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасных производственных объектов;
- зданий и сооружений на опасных производственных объектах;
- деклараций промышленной безопасности и иных документов, связанных с эксплуатацией опасных производственных объектов;
- деклараций безопасности гидротехнических сооружений, в том числе на стадии их проектирования;
- оценка безопасности гидротехнических сооружений на соответствие нормам и правилам безопасности при их строительстве, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, ремонте, реконструкции, консервации, выводе из эксплуатации и ликвидации.

Свидетельство об аккредитации №ЭО-01063 от 15.05.2009 г.

В числе сотрудников специалисты высшей квалификации с ученой степенью и званиями: 1 действительный член Академии горных наук, 1 доктор технических наук, 4 кандидата технических наук, 4 эксперта по

промышленной безопасности в угольной и горнорудной промышленности (1 эксперт высшей категории и 3 эксперта). Специалисты института выполняют научно-исследовательские работы в области геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела, направленные на повышение безопасности, эффективности, экологичности горных производств и объектов.

Почтовый адрес: 650099, г. Кемерово, просп. Советский, 63^А; тел./факс 58-75-08, 58-77-86; e-mail: vnimi-kuzbass@mail.ru.

1.3. Сведения о наличии лицензий в области промышленной безопасности

Открытое акционерное общество "Научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела – межотраслевой научный центр ВНИМИ" и его Кемеровское Представительство осуществляют свою деятельность на основании следующих лицензий, выданных Федеральной Службой по экологическому, технологическому и атомному надзору России:

00-ДЭ-000834 от 13.03.2008 г. на осуществление деятельности экспертизы промышленной безопасности.

ПМ 00-006034 от 29.10.2010 г. на осуществление деятельности по производству маркшейдерских работ при пользовании недрами.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ, НА КОТОРЫЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ДЕЙСТВИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Объектом, на которое распространяется действие заключения, является поле шахты «Большевик» на участке осуществляемого и планируемого развития горных работ, а также проект на отработку запасов угля.

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ

Полное и сокращенное наименование организации: Открытое Акционерное Общество «Шахта «Большевик».

Должность и фамилия руководителя организации заказчика: директор Евсеев Е. В.

Почтовый адрес организации: 654235 Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Центральная, д. 27; тел. (3843) 57-32-11, факс (3843) 57-32-06.

4. ЦЕЛЬ РАЗРАБОТКИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Целью данного заключения является выделение зон геодинамического риска при ведении подземных горных работ на поле шахты «Большевик» и учет положения выделенных геодинамически активных структур при обосновании проектных решений по отработке запасов угля в границах горного отвода шахты «Большевик» подземным способом.

5. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

При подготовке заключения использованы следующие материалы и документы:

- Планы горных работ и планируемая раскройка пластов 29^а, 30, 32, 33 на участке «Есаульский 3-4». Масштаб 1:2000;
- Планы горных работ на смежном поле шахты «Антоновская»;
- Литологические колонки по пластам 29^а; 30, 32, 33;
- Стратиграфический разрез отложений поля Байдаевского района;
- Геологические разрезы по р. л. 17, 19, 20, 22, 26, 49, 50 Опорная, 51, 52, 53, 54, 54-55, 55, 55-56, 56, 57, 58, 59. Масштаб 1:2000;
- Схематическая карта гидроизогипс по району шахтного поля. Масштаб 1:10 000;
- Обзорная геологическая карта Байдаевского района. Масштаб 1:25000;
- Отчёт по геологоразведочным работам по полю шахты «Антоновская»;
- Карта гидрографической сети Центрального Кузбасса масштаба 1:50000 (с топографической основы этого же масштаба);
- Материалы спектральной съемки земной поверхности с американского космического аппарата Landsat-7, аппарат UTM+;
- Материалы радарной топографической съемки миссии SRTM со спутников «Шаттл SRTM» с использованием сенсоров высокого разрешения SIR-C и X-SAR.

6. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

6.1. Горно-геологическая характеристика шахтного поля

Поле шахты «Большевик» находится в северной части Байдаевского геолого-экономического района Кузбасса. В административном отношении участок расположен в Новокузнецком районе Кемеровской области и примыкает к городской черте Новокузнецка. Байдаевское месторождение приурочено к водоразделу рек Томь и Абашева. Река Томь ограничивает участок с юга и запада, р. Абашева – с востока, а с севера – антиклинальный перегиб между Байдаевской и Кушеяковской брахисинклиналями.

Шахта "Большевик" - действующее предприятие, состоит из двух технических единиц: Основное поле и Восточный блок. На Основном поле, расположенном в пределах геологического участка «Антоновский 1-2», шахта эксплуатируется с 1954 г. На шахте добывается каменный уголь коксующихся марок.

Поле шахты «Большевик» расположено в пределах участков Антоновский 1-2 и Есаульский 3-4 на северо-западе Байдаевского месторождения. Границами шахтного поля являются

- на северо-западе и юге – выход пласта 29^а под наносы;
- на востоке и северо-востоке – граница горных отводов шахт «Есаульская» и «Полосухинская»;
- на севере – граница горного отвода шахты «Антоновская»;
- нижняя граница – почва пласта 29^а.

Район шахтного поля изрезан многочисленными долинами мелких речек. Значительная часть площади покрыта лесом. Шахтное поле занимает водораздельное пространство между реками Томь и Есаулка, изрезанное долинами мелких и многочисленных притоков. Наиболее высокие отметки рельефа приурочены к центральной части поля и достигают +390 м (абс.), а самые низкие к поймам рек Томи (+190 м) и Есаулки (+220 м).

На территории Байдаевского района работают 7 шахт. Непосредственно к горному отводу шахты «Большевик» примыкают с севера и юга – шахты «Антоновская» и «Полосухинская», с востока – шахта «Есаульская». Ближайшие к границам шахтного поля населённые пункты – поселки Есаулка, Большевик, город-спутник Чистогорск и деревня Сидорово.

Обзорные карты района горного отвода шахты «Большевик» представлены на рис. 6.1-6.3. Карты построены с использованием данных космических съемок территории, полученные с помощью американских спутников Landsat-7 и Шаттл SRTM по программе космических исследований NASA. На картах отражены особенности территориального положения, гидрографической сети участка районирования, ландшафтного оформления и рельефа Южного Кузбасса.

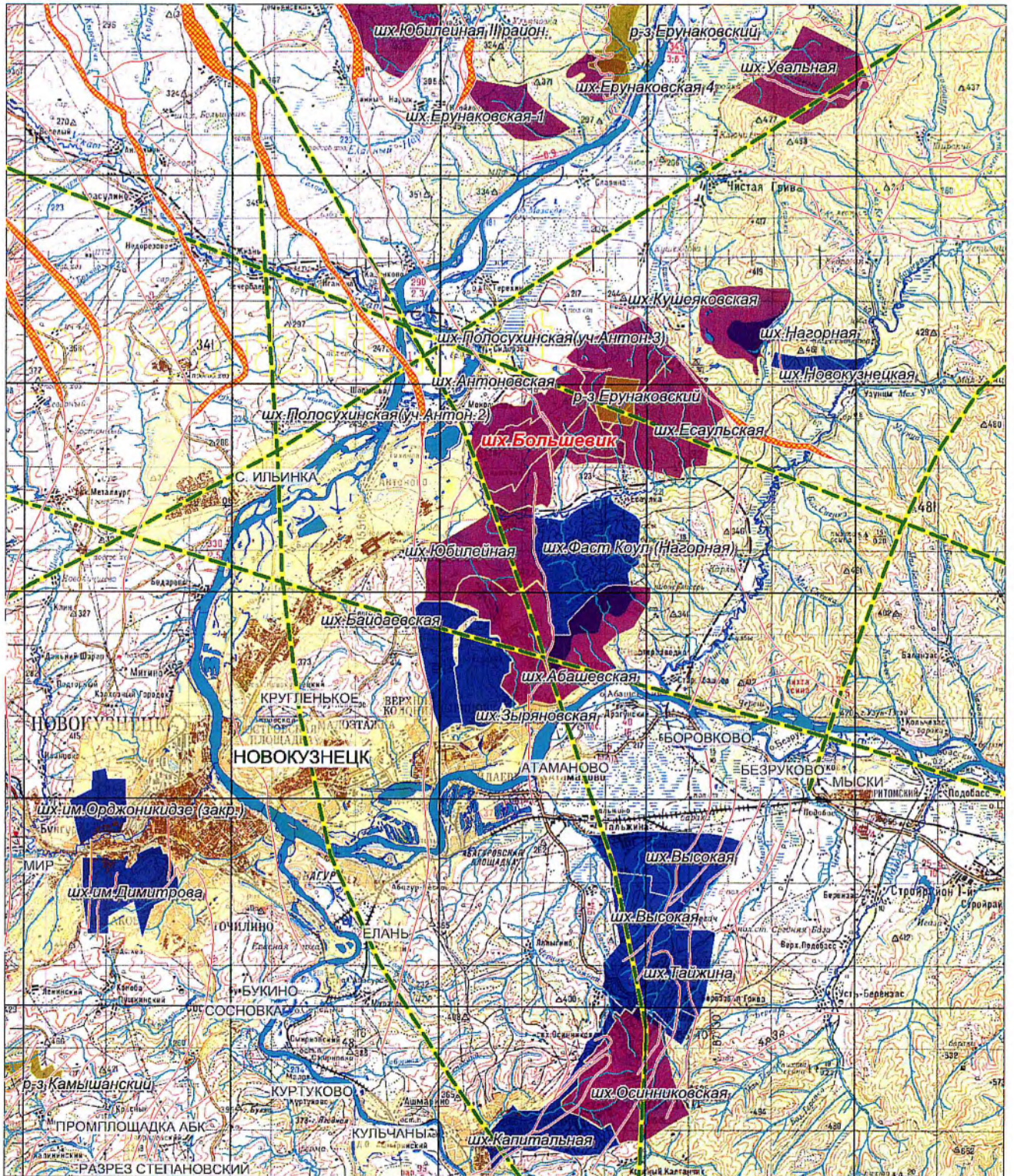


Рис. 6.1. Обзорная карта месторождений Байдаевского Осинового, Кондомского геолого-промышленных районов с нанесенными крупнейшими геологическими нарушениями Южного Кузбасса. Вишневым цветом обозначены шахтные поля, синим – закрытые (затопленные) шахты. Красными линиями и зелеными штриховыми линиями обозначены крупные разломы Южного Кузбасса.

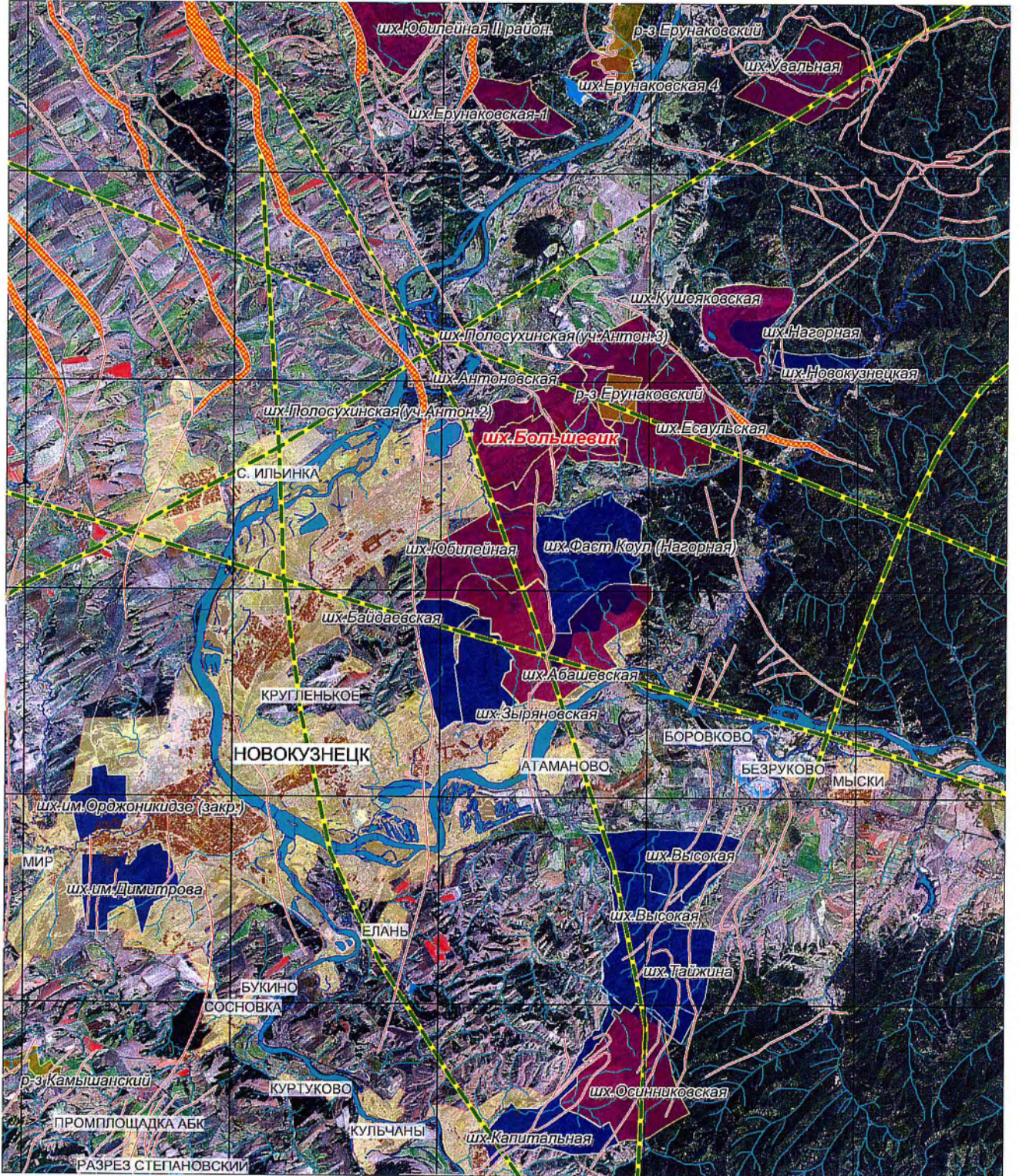


Рис. 6.2. Космопанорамный снимок территории Байдаевского Осинового, Кондомского геолого-промышленных районов в окрестностях поля шахты «Большевик». Спектрональная съемка с американского космического аппарата Landsat-7, аппарат UTM+. Гидрографическая сеть с карт масштаба 1:100000. Остальные обозначения, как на рис. 6.1.

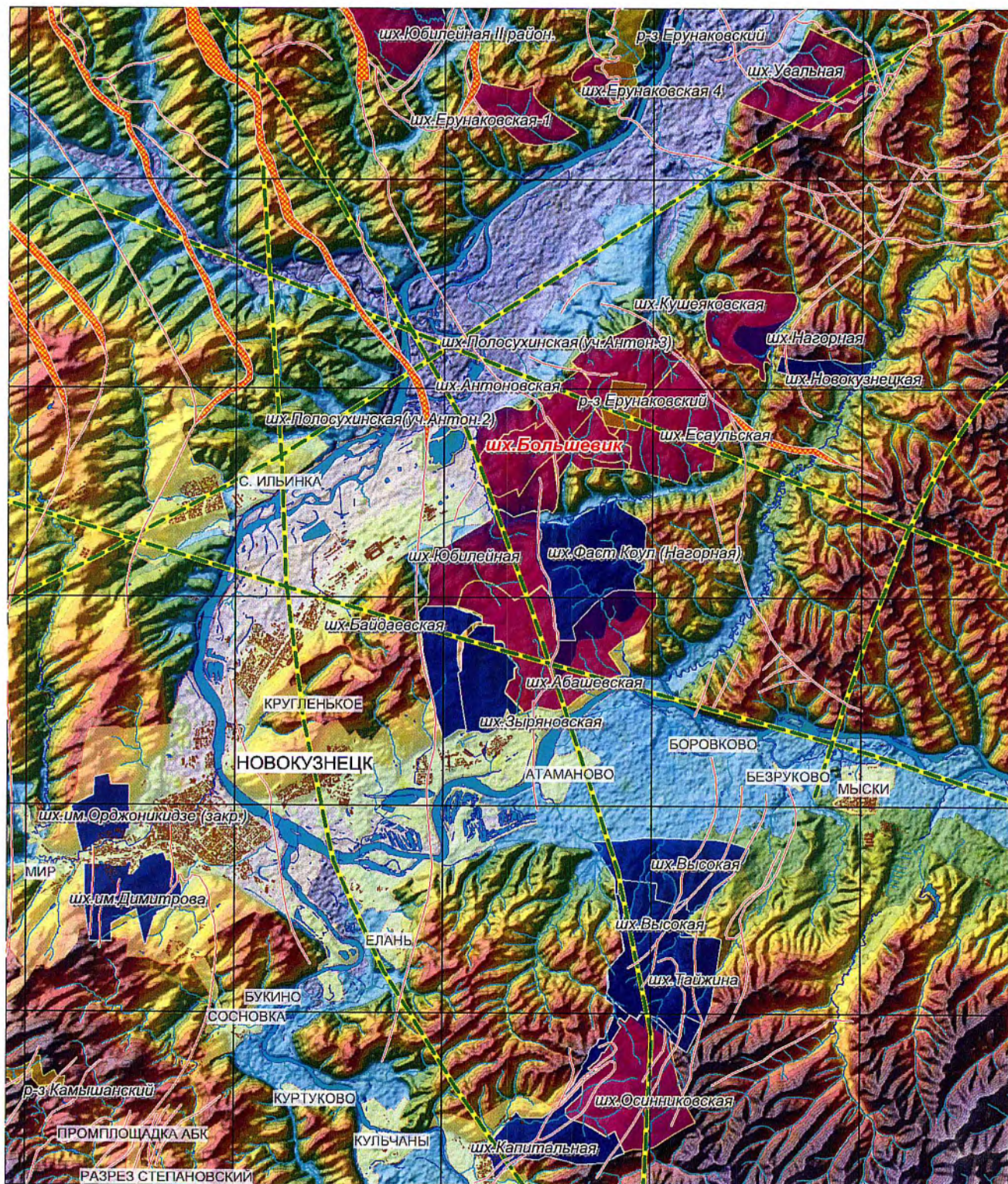


Рис. 6.3. Космопанорамный снимок территории Байдаевского Осинового, Кондомского геолого-промышленных районов в окрестностях поля шахты «Большевик». Радарная топографическая съемка со спутников Шаттл SRTM с помощью сенсоров высокого разрешения SIR-C и X-SAR.

На схеме указаны границы шахтных полей, геологические нарушения, гидрографическая сеть.

Продуктивные отложения поля шахты «Большевик» сложены породами ленинской свиты кольчугинской серии ерунаковской подсерии. Они представлены разномерными алевролитами и песчаниками, песчанистыми алевролитами и аргиллитами. Крепость песчаников достигает 6-9, крепость алевролитов – 5-6. *Ленинская свита* в границах Восточного участка представлена пластами 34, 33, 32, 30 и 29а. Общая угленосность ленинской свиты составляет свыше 4%. Все рабочие пласты шахты имеют умеренно сложное строение, за исключением сложных пластов 31 и 37.

Наибольшую промышленную ценность представляют пласты 29а, 30 и 32. Пласты 34, 33 считаются низкопроизводительными за счет малой мощности и площади распространения промышленных запасов. Все пласты имеют умеренно сложное строение.

Пласт 29а является нижним пластом шахтного поля, представлен в основном двумя угольными пачками, реже одной. Мощность пласта колеблется от 3,1 до 3,7 м при среднем значении 3,4 м. В пределах Восточного эксплуатационного участка около 50% площади отработано.

Непосредственная кровля пласта мощностью 4 – 10 м представлена аргиллитами, реже мелкими алевролитами. Прочность пород на одноосное сжатие составляет 20-40 МПа. Устойчивость квалифицируется между среднеустойчивой и неустойчивой.

Основная кровля пласта мощностью от 10 до 20 м на подавляющей площади сложена разномерными алевролитами, редко и эпизодически прочными мелкозернистыми песчаниками. В первом случае по обрушаемости основная кровля в пределах рассматриваемого участка относится к промежуточному типу между среднеобрушаемой и легкообрушаемой, в зависимости от зернистости слагаемых её алевролитов, и в последнем случае основная кровля является труднообрушающейся.

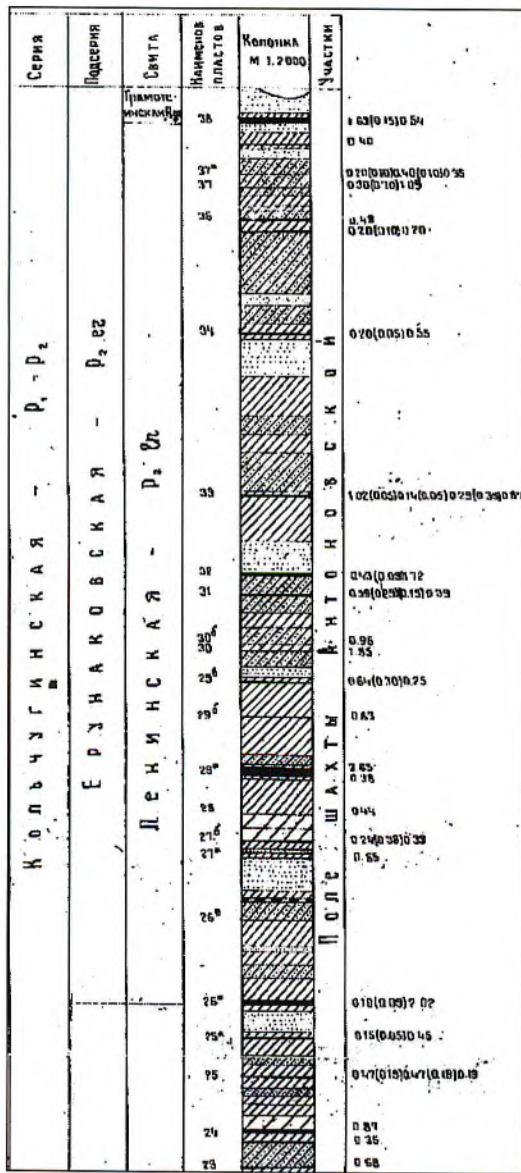


Рис. 6.4. Стратиграфическая колонка по Байдаевскому геологическому району

Непосредственная почва пласта представлена мелкозернистыми алевролитами мощностью 6–8 м и крепостью $f = 4 - 5$. На отдельных участках непосредственная почва пласта склонна к пучению. На контакте с углем имеется ложная почва, мощностью 0,3 м.

Пласт 30 также приблизительно на 50% площади участка недр отработан, поэтому характеристики пласта в настоящем заключении приняты по оставшейся площади. Пласт представлен двумя или тремя угольными пачками. Общая мощность пласта в границах восточного блока изменяется от 1,8 до 3,18 м, при среднем значении 2,4 м.

Непосредственная кровля пласта в основном представлена мелкими алевролитами и аргиллитам (неустойчивыми). Мощность алевролитов в непосредственной кровле пласта достигает 7 м. Прочность алевролитов 40 МПа, аргиллитов 21 МПа.

Пласт 32 состоит из одной-двух угольных пачек, разделенных породным прослоем. Мощность пласта изменяется в пределах от 1,21 до 1,96 м, средняя – 1,40 метра.

Непосредственная кровля пласта преимущественно представлена неустойчивыми, трещиноватыми аргиллитами мощностью 10-12 м и прочностью 18-27 МПа.

Основная кровля пласта представлена мелкими алевролитами мощностью 3,6-7,5 м и прочностью 45 МПа. На некоторых участках шахтного поля в основной кровле залегают слои аргиллитов мощностью до 8м.

Почва пласта представлена алевролитами, реже – мелкозернистыми песчаниками. На некоторых участках имеется ложная почва мощностью от 0,1 до 0,3 м.

Пласт 33 на различных участках состоит из одной либо из трех угольных пачек, разделенных породными прослоями мощностью 0,05-0,30 м. Мощность пласта изменяется в пределах 0,82-2,12 м, при её среднем значении на контуре предполагаемой добычи 1,0 м.

Непосредственная кровля представлена мелкими алевролитами и характеризуется как неустойчивая. Мощность колеблется в весьма большом диапазоне 1-10 м при среднем значении 5 м. Прочность пород составляет 30 МПа.

Основная кровля преимущественно состоит из крупных алевролитов, имеет мощность от 5-7 до 15-16 м. Прочность на одноосное сжатие составляет 60 МПа. Характеризуется как труднообрушающаяся.

Непосредственная почва чаще представлена мелкими алевролитами, склонными к пучению. Пласт имеет ложную почву до 0,5 м.

Пласт 34 преимущественно состоит из одной, реже - из двух-трех угольных пачек. Имеет мощность 0,8-1,10 м при среднем значении 0,9 м.

Непосредственная кровля пласта неустойчивая и представлена аргиллитами и мелкими алевролитами. Её мощность в среднем составляет 1,0-2,0 м. На участках увеличенной мощности (до 4-5 м), устойчивость кровли характеризуется как среднеустойчивая. Прочность пород кровли составляет 25-27 МПа.

Основная кровля представлена переслаиванием песчаников и крупных алевролитов и классифицируется как среднеобрушающаяся. Её мощность колеблется в пределах 4-8 м. При наличии большого числа переслаивающихся пород кровля характеризуется как легкообрушающаяся. Прочность пород составляет 50 МПа.

Почва пласта представлена аргиллитами, не склонными к пучению.

Участок отработки, в целом, не обводнён. Прогнозный водоприток в забой лавы не превышает 1-3 м³/ч.

6.2. Состояние горных работ

В пределах Основного поля шахты учтенные на балансе предприятия запасы полностью отработаны. С 2005 г. шахта перешла на добычу угля в Восточном блоке, а ведение горных работ на Основном поле было прекращено. В настоящее время на Основном поле поддерживаются горные выработки для обеспечения работы главного водоотлива гор. +150 м.

Работы в Восточном блоке ведутся на пластах 30 и 29а. Восточный блок вскрыт с Основного поля пласта 29а квершлагами 19 и 20, являющимися воздухоподающими на Основное поле. Отработка пластов в свите осуществляется последовательно в нисходящем порядке, временной разрыв между отработкой пластов 30 и 29а на одном и том же участке шахтного поля составляет от 2 до 4 лет. Очистные забои по пласту 30 и 29а смещены относительно друг друга таким образом, чтобы межлавные целики, оставляемые на пласте 30, проецировались в нижнюю часть очистных забоев пласта 29а.

Отработка пластов 30 и 29а осуществляется однокрылым уклонным полем по направлению от фланговых уклонов (штреков), пройденных вдоль границы между крутой и наклонной частью пластов, к центральным уклонам, пройденным вдоль границы барьерного целика с шахтой «Антоновская» (в оси Есаульской брахисинклинали).

В настоящее время в пределах Восточного поля ведутся подготовительные и очистные работы. Отработка пластов 30 и 29а осуществляется системой ДСО. Отработка пласта 30 осуществлялась механизированным комплексом МКЮ-4У и комбайном К-500Ю.

По материалам заключения Кемеровского Представительства ВНИМИ № 33 от 28.05.2013 г. пласты 29а, 30, 32, 33 отнесены к склонным по горным ударам с глубины 200 м. Пласт 34 по материалам этого заключения к склонным по горным ударам не отнесен и в настоящем заключении

рассматривается лишь в качестве объекта сопоставительного анализа.

Пласт 30 является угрожаемым по горным ударам с глубины 200 м. По пласту отработаны лавы 30-45 и 30-46 (в лежащем крыле взброса *В*) и лавы: 30-47, 30-48, 30-49, 30-50, 30-51 (в лежащем крыле нарушения *И-И*). Длина отработанных очистных забоев по падению пласта в основном составляла 195 метров. Диапазон глубин отработки пласта составил 130-360 м.

Лавы 30-45 и 30-46 в настоящее время затоплены. Затоплено также и выработанное пространство пласта 30 в границах смежной шахты «Антоновская». Контроль за уровнем затопления ведется с квершлагов №19 и №20 на изолирующих перемышках конвейерного и вентиляционного штреков 30-45.

Затопленное выработанное пространство пласта 30 подрабатываются лавами 26-21 и 26-23 по пласту 26а шахты «Антоновская» с контролем целостности водозащитной толщи. Для поддержания безопасного уровня затопления, вода перепускается на отработанный пласт 29а, где в настоящее время поддерживается водоотлив №3, осуществляющий откачку воды из шахты на поверхность.

В настоящее время по пласту 30 пройдены вентиляционный штрек 30-52, конвейерный штрек 30-52 и конвейерный штрек 30-53, вентиляционный и конвейерный уклоны пласта 30 вдоль барьерного целика с шахтой «Антоновская», подготовлена лава 30-52. Глубина ведения горных работ по пласту 30 в лаве №30-52 составляет 270-365 м.

Отработка пласта 30 ведется с оставлением межлавных целиков шириной 20 м. Отработка пологой части пласта 30 в границах Восточного блока будет закончена в 2014 году. Остаток запасов по пласту 30 сохранится в крутом, южном крыле синклинали, с углами падения пласта 35°-45° и в лежащем крыле нарушения в северной части шахтного поля.

Пласт 29а отрабатывается по аналогичной схеме. Южное крыло Есаульской синклинали отработано лавами 29-54, 29-55, 29-56 в 2011 г., подготавливается лава 29-57. В настоящее время работы ведутся в лежащем крыле нарушения. Длина лав колеблется от 500 до 2000 м, длина забоев лав - около 196 м. Очистная выемка осуществляется механизированным комплексом МКЮ-4У.

Ширина предохранительного целика между капитальными выработками составляет 37 метров, ширина целика для охраны вскрывающих выработок со стороны выработанного пространства лав принята 70 м. Ширина межлавных целиков составляет 20 м.

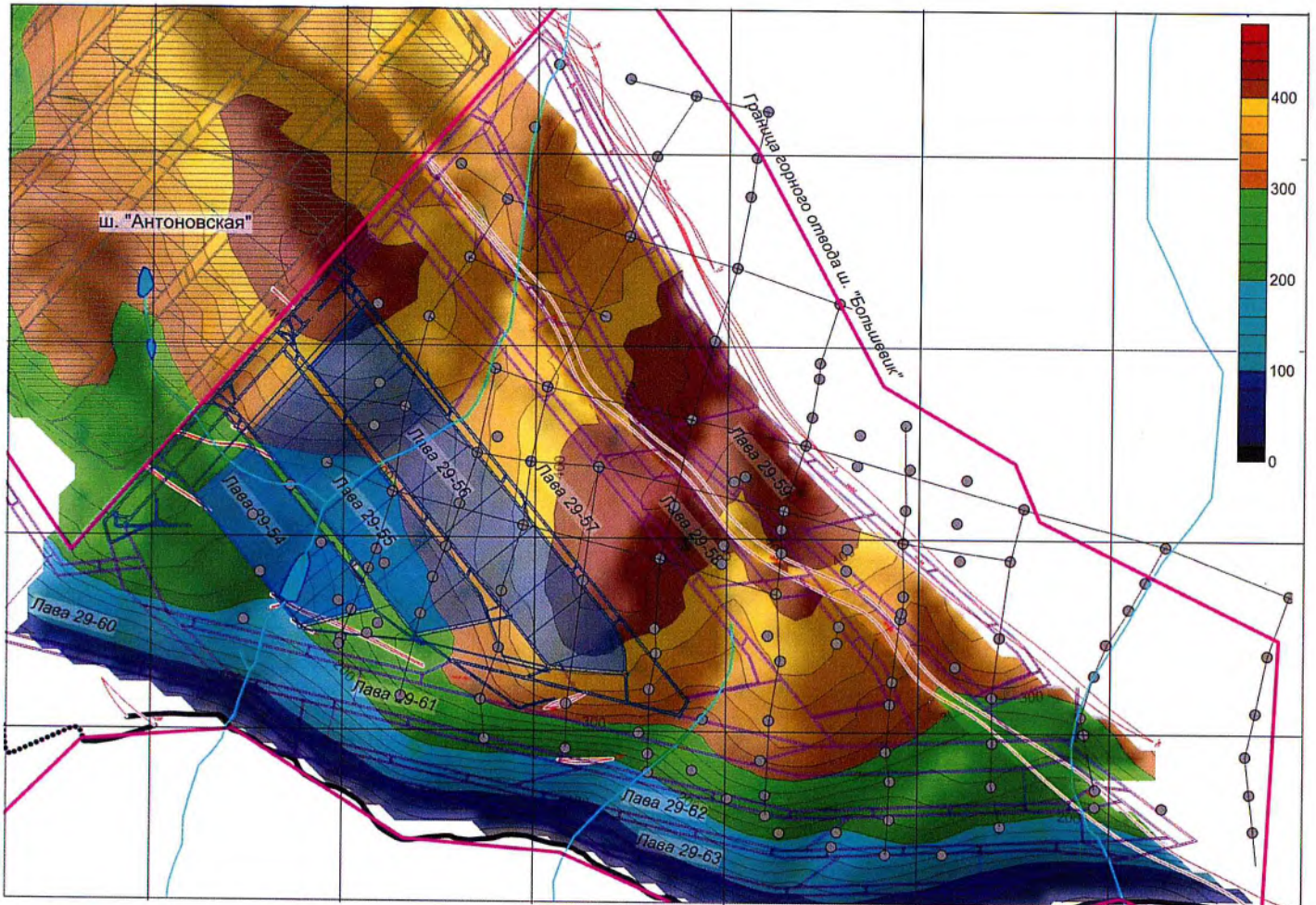


Рис. 6.5. График глубин отработки и схема тектонической нарушенности нижнего рабочего пласта 29а на участке планируемого развития горных работ. Иллюстрирует положение выемочных столбов планируемых к отработке лав по пласту 29а в основном на глубинах 200-480 м.

6.3. Анализ тектонического строения района месторождения и территории шахтного поля

Байдаевское месторождение представляет собой крупную одноимённую синклинальную складку II порядка по отношению к кузнецкой впадине. Её ось имеет меридиональное простирание на юге, к северу она отклоняется на северо-восток и постепенно принимает широтное направление. Подобное изменение простирания оси свидетельствует об обтекании Абашевского купола, являющегося длительно развивающейся структурой. Тектоническое строение Байдаевского района представлено на рис. 6.6.

В пределах синклинали отчётливо выделяются три брахиформные структуры. Это Байдаевская брахисинклиналь, её северное продолжение – Антоновская брахисинклиналь, и, наконец, на северо-востоке – Есаульская брахисинклиналь. На юго-востоке участка развит Абашевский купол, а восточнее него, у контакта с юрскими отложениями – Тарбаганская синклиналь. Наиболее сложнопостроенной является Антоновская брахисинклиналь, которой присуща дополнительная складчатость и тектонические разрывы.

По мере удаления от зоны перегиба главной оси на юг и восток тектоническое строение Байдаевской и Есаульской брахисинклиналей становится более простым, а интенсивность тектонического строения уменьшается по мере удаления от Абашевского купола.

Поле шахты «Большевик» разделено на север-восточную и юго-западную части тектоническим взбросом *И-И*, приуроченным к оси Есаульской брахисинклинали. В структуре поля шахты «Большевик» выделяется крупный тектонический блок, ограниченный протяженными взбросами *И* и *Зн-Зв*, простирющийся вдоль оси брахисинклинали. Тектонический блок разбит многочисленными согласно и несогласно залегающими нарушениями. Амплитуда нарушения *Зв* в пределах горного отвода шахты составляет 20-45м.

Мелкие разрывы в угольных пластах, в основном, располагаются зонально. Множество из них было обнаружено при отработке пластов вблизи крупных и средних разрывов, в местах перегибов пластов и вблизи интенсивно развитой пликативной тектоники. Разрывы малой амплитуды, в основном, относятся к согласным и несогласным взбросам.

Многие малоамплитудные нарушения секут угольные пласты под острыми углами, чем обусловлено продолжительное отрицательное влияние разрывов на состояние призабойного пространства.

На рис. 6.7-6.8 представлены блок-диаграммы тектонического строения отработываемой свиты пластов в проекции на ЮЗ и ЮВ, иллюстрирующие преобладающее значение пологих тектонических зон, подстилающих выемочные поля шахты, имеющих согласное и несогласное залегание.



Условные обозначения

P ₁ gz	Грамотейнская свита	Граница свит	Границы шахтных полей
P ₂ vl	Ленинская свита	о 3ч	Границы аллювиальных отложений
P ₂ usl	Ускацкая свита	Пласты угля	Зоны нарушений
q	Четвертичные отложения	Нарушения	Отработка пласта открытым способом
Граница горного отвода прирезки к полю шахты "Большевик"		Границы участков Антоновских 1,2,3	Горизонтالي
		Границы участков Есаульских 3,4,5	

Рис. 6.6. Карта тектонического строения Байдаевского района

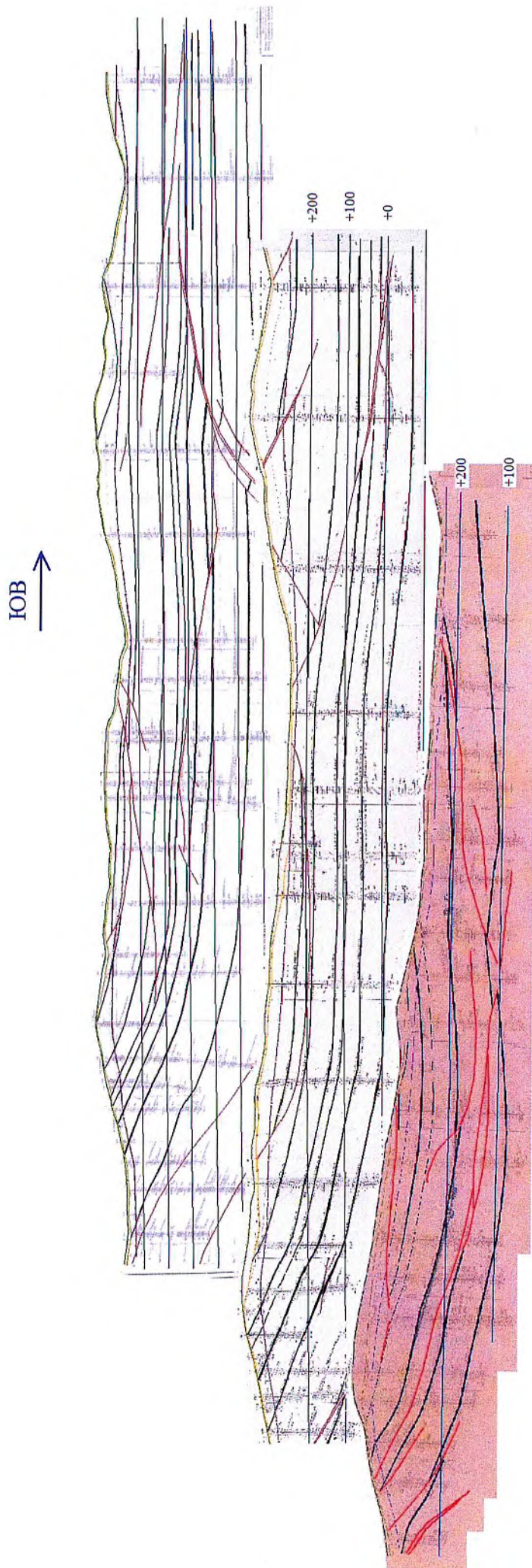


Рис. 6.7. Блок-диаграмма тектонического строения поля шахты «Большевик», вид на северо-восток.

ЮЗ
→

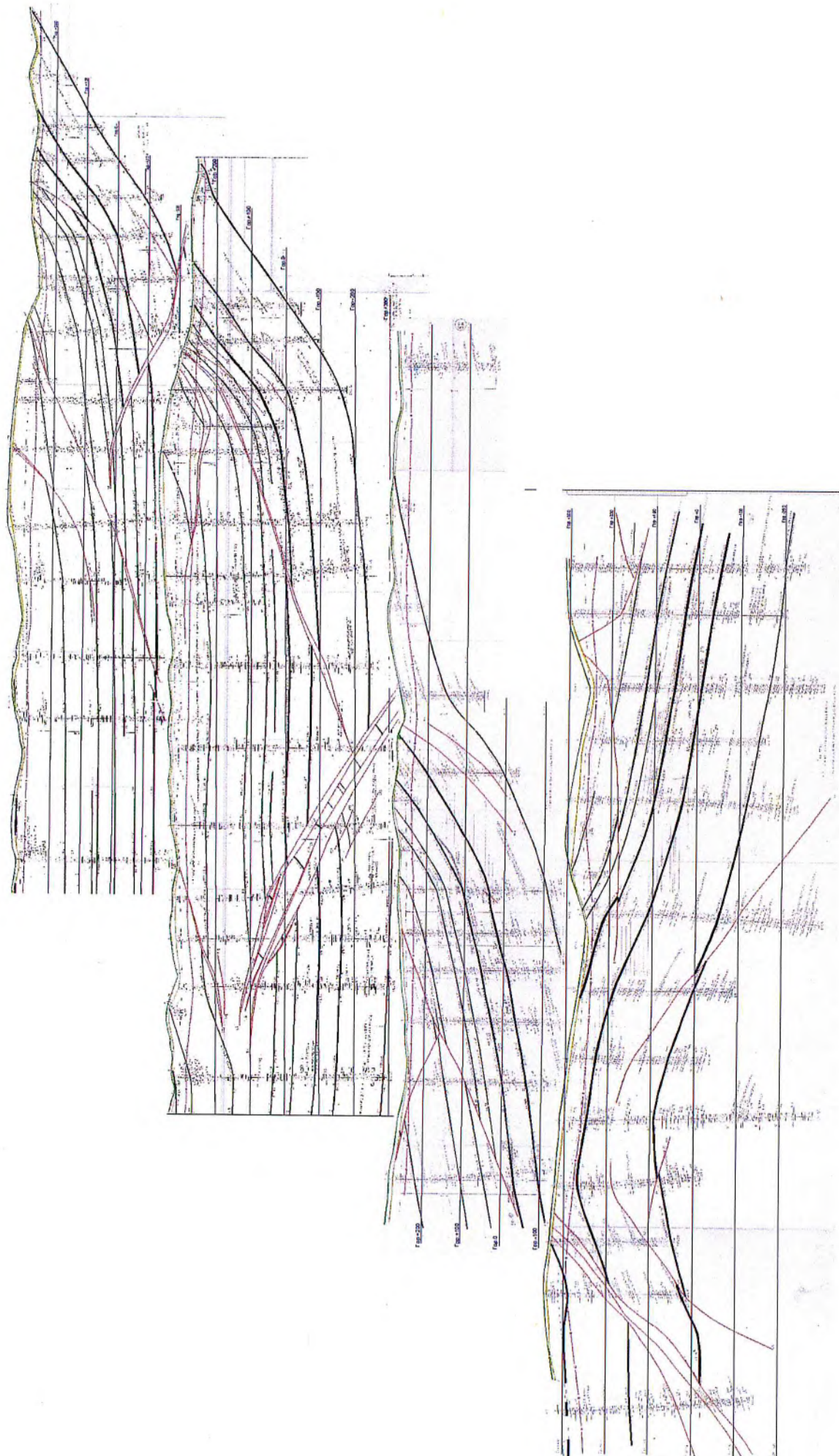


Рис. 6.8. Блок-диаграмма тектонического строения поля шахты «Большевик», вид на юго-восток.

7. ГЕОДИНАМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПОЛЯ ШАХТЫ «БОЛЬШЕВИК»

7.1. Постановка задачи

Важным фактором риска при производстве подземных горных работ является наличие или близкое расположение к участкам подземной добычи геодинамически активных разломов, характеризующихся наличием зон напряженных горных пород, чередующихся с зонами ослабленных трещиноватых пород. Известно, что разломы эти редко обнаруживают себя при традиционном подземном геологическом картировании и требуют привлечения более содержательной информационной базы и специализированных методов её анализа и обработки.

В задачу геодинамического районирования входит выполнение прогнозной оценки ожидаемых условий отработки пластов 29а, 30, 32, 33, 34 по полю шахты «Большевик» и выделение в этих границах зон повышенного геодинамического риска.

В основе использованного в заключении метода геодинамического районирования недр ВНИМИ лежат следующие основополагающие принципы современной геодинамики недр [1]:

- неотектоническая природа современной активности геологических нарушений;
- иерархическое построение систем геодинамически активных нарушений;
- специфика развития вертикальных и горизонтальных тектонических процессов;
- возможность использования систем «маркирующих» признаков проявления геодинамической активности нарушений на основе стандартных и специализированных форм горно-геометрического анализа строения недр и земной поверхности.

Методический подход к решению поставленной в заключении задачи состоял в последовательном решении следующих вопросов:

- трассировки геодинамически активных разломов в границах горного отвода поля шахты «Большевик» по комплексу выявленных морфологических и топометрических признаков;
- установления кинематических типов выявленных активных разломов и их связи с системами ранее картированных геологических нарушений;
- прогноз степени и характера представляемой геодинамической опасности активных нарушений в плане их влияния на условия отработки пластов 29а, 30, 32, 33, 34 при рекомендованных схемах их раскройки.

Решение первой задачи осуществлялось с привлечением разработанной во ВНИМИ схемы геодинамического районирования недр, основанной на системном анализе широкого перечня геоинформационных показателей и использовании методов [1]:

- морфометрического анализа рельефа земной поверхности;
- анализа материалов дистанционного зондирования земной поверхности с помощью интерферометров (по программе SRTM) и спектрзональных снимков камерой UTM+ на территорию района, полученных со спутника LANDSAT;
- анализа изменчивости строения и свойств подземной вмещающей геологической среды (гипсометрии и мощности угольных пластов).

Назначение методов топографического, космофотографического анализа состояло в раскрытии комплекса морфометрических признаков проявления геодинамической активности недр, а также наличия и местоположения активных разломов в структуре участка горного отвода и его окрестностей.

На аэрофотоснимках и топографических картах активные разломы фиксировались по

- линейной компоновке и азимутально-выдержанной ориентировке;
- сегментному построению эрозионных форм рельефа, направленным смещениям его характерных, повторяющихся элементов;
- сети водоразделов, речных долин, линейаризованной либо концентрической форме их построения с водораздельными седловинами и перегибами склонов;
- по другим традиционно маркирующим разломы морфоструктурным признакам.

Подтверждающими признаками трассировки активных разломов в методе являлись ландшафтные признаки, к которым относились: растительные покровы, зоны повышенной увлажненности, вызывающие появление болотной растительности, подтопление, образование оползней и оплывин, активизация плоскостного смыва и овражной эрозии.

Решение второй задачи заключалось в установлении кинематических типов выявленных активных разломов, наличия заверочных признаков геодинамически активных структур, построении прогнозов возможных форм и характера геодинамической опасности на стадиях подготовки и проведения очистных работ.

Решение третьей задачи заключалось в описании форм геодинамического риска, выявленных геодинамически активных нарушений на стадиях развития подготовительных и очистных горных работ. В основу адресной дифференциальной оценки форм геодинамического риска, представляемого каждым активным разломом, положен опыт производства горных работ в аналоговых ситуациях, анализ схемы геодинамической нагрузки на массив разломов указанного кинематического типа, степени газодинамической проницаемости указанных структур, обеспечивающей

миграцию газонасыщенных флюидов в образующихся ослабленных зонах.

При подготовке заключения в рамках решаемой задачи использовались следующие направления и методы выявления геодинамически активных структур:

- метод морфоструктурного анализа с привлечением широкого спектра геоинформационных показателей геологической среды;
- анализ космоснимков с выявлением признаков системного строения геологической среды в их светопередаче;
- построение сети сейсмогенных разломов и сейсмоконтролирующих структур района месторождения с привлечением базы данных сейсмической активности недр Центрального Кузбасса;
- анализ геодинамической активности известных геологических нарушений и сопряженных им структур шахтного поля;
- типизация установленных геодинамически активных структур и представляемых ими форм геодинамического риска.

На основе набора перечисленных признаков, в настоящем заключении использована традиционная схема геодинамического районирования, предписанная методическими указаниями «Геодинамическое районирование недр» (Л., ВНИИМИ, КузПИ, 1990), с учетом отражения в ней фактического строения недр и имеющих в них геологических нарушений.

7.2. Выявление геодинамически активных структур методом морфоструктурного анализа

Морфоструктурная характеристика территории районирования. В морфоструктурном плане территория горного отвода шахты «Большевик» представляет собой водораздел между реками Томь и Есаулка, изрезанный многочисленными долинами мелких рек и их притоками. Участок работ расположен преимущественно в лесной зоне. Высота рельефа данной площади составляет от +220 до +400 м.

Гидросеть района достаточно развита и представлена р. Есаулка с её правыми притоками: Грязька, Бревенный, Солонешная, Каменушка. Плоский.

Анализируя морфоструктурные особенности территории районирования, следует отметить достаточно выдержанную в азимутальном отношении гидрографическую и сопочную сеть участка районирования. Подавляющее большинство рек, тальвегов оврагов и ручьев в окрестностях шахтного поля ориентированы в направлении ЮЮЗ-ССВ с четко выраженной линейризованной конфигурацией построения. Общий рисунок построения гидрографической сети указывает, прежде всего, на общий механизм геодинамических изменений территории и формирования в её границах единых морфоструктурных групп.

Рисунок ветвления овражной сети является в геоморфологии показателем интенсивности развития денудационных процессов, напрямую зависящих от скорости воздымающих (или нисходящих) движений земной поверхности. Схожая конфигурация сети на достаточно обширной территории в окрестностях месторождения косвенно свидетельствует о схожем или едином геодинамическом режиме подстилающей геологической среды и отсутствии между исследуемыми участками значимых границ её раздела.

В целом, к признакам умеренного проявления современной геодинамической активности недр и дискретного строения подстилающей геологической среды в Байдаевском районе можно отнести:

- практически регулярную сеть построения речных долин, оврагов и урочищ в окрестностях горного отвода;
- специфические формы расчлененности рельефа (контрастные понижения рельефа в оврагах и речных долинах), свидетельствующие о возможно продолжающихся в современную эпоху воздымающих движениях земной поверхности;
- резкие различия ландшафтных оформлений по границам крупных морфоструктур;
- азимутально-выдержанную гидрографическую и сопочную сеть, ориентированную в направлении ЮЮЗ-ССВ;
- заметное отставание эрозионных процессов на участках, представленных крепкими, устойчивыми к выветриванию породами (особенно на господствующей возвышенности и в руслах рек);
- неравновесное состояние устойчивости склонов, легко нарушаемое при инженерном воздействии на грунт (планировка поверхности, строительные работы, подработка склонов горными выработками).

Перечисленные элементы рельефа обычно не свойственны древним эродированным формам рельефа (пенепленам) и, в целом, свидетельствуют о продолжающемся (хотя и достаточно слабом) развитии современных блоковых движений земной коры, в наибольшей степени свойственных активно развивающимся и относительно молодым платформенным системам.

Признаком современных воздымающих движений тектонических блоков (а, следовательно, и наиболее выраженных геодинамически активных режимов) на территории Кузбасса и Алтае-Саянского региона обычно считают превышение гипсометрических отметок территории и её вершинной поверхности значения +300 м. Воздымающиеся над этой отметкой морфотектонические блоки обычно характеризуются как испытывающие в современную эпоху медленные поднятия. Соответственно, залегающие в этих блоках месторождения – как находящиеся в поле современных сжимающих деформаций земной коры.

Следует, однако, отметить, что произошедшие в последние годы на территории Кузбасса специфические формы активизации сейсмических

процессов охватывают и области земной поверхности с существенно более низкими отметками. В районе г. Польшаево (да и на большей части территории Белово-Ленинской зоны сейсмической активизации) отметки вершинной поверхности лежат ниже +300 м, чаще всего в диапазоне 200-240 м. В этой связи, пониженный уровень рельефа уже не может рассматриваться как признак сейсмической и геодинамической стабильности территории.

В соответствии с методикой геодинамического районирования ВНИМИ, маркировка признаков геодинамической активности разломов методом морфоструктурного анализа осуществляется по широкому комплексу геоинформационных показателей, характеризующих признаки дискретного строения недр и их разнородное развитие на смежных участках геологической среды. При подготовке заключения использованы следующие формы и методы анализа геологической среды в части выявления геодинамически активных структур:

- Вершинно-базисный анализ;
- Построение каркасной и сетевой моделей рельефа. Оценка индекса геодинамической активности по состоянию склоновой эрозии;
- Маркировка пересечений активных зон по следам излома рельефа;
- Анализ наличия и распределения флексурных форм как элементов строения геологической среды, сопутствующих геодинамически активным структурам;
- Анализ распространения систем «сателлитных» разрывов, сопутствующих неотектоническим процессам.

7.2.1. Вершинно-базисный анализ строения рельефа

Базовым методом реконструкции картины геодинамически активных структур в методике ВНИМИ является метод морфоструктурного анализа. Идея реконструкции границ активных блоков по усредненным геометрическим элементам вершинных и базисных поверхностей рельефа основана на отражении режимов вертикальных движений геологических блоков в картине глубинного эрозионного «вреза» речной и овражной сети в первоначальную «дневную» поверхность рельефа.

Реализация идеи в методике районирования заключалась в построении цифровой модели земного рельефа на территории районизируемого участка и его окрестностей и «наложении» на построенную объемную модель земной поверхности касательных поверхностей верхнего и нижнего уровней, принимаемых за положение базисных и вершинных поверхностей. Данные построения выполнены для участка земной поверхности в районе поля шахты «Большевик» с привлечением имеющегося для данного участка картографического материала (топокарт масштабов 1:50000, 1:25000, 1:5000).

В построенных на основе исходного топографического материала геоинформационных полях, геодинамически активные структуры проявились как границы морфотектонических блоков с резко контрастирующими

показателями напряженности рельефа, ландшафтными различиями и локальными проявлениями аномальных свойств и состояния вмещающей геологической среды.

Базисная поверхность в соответствии с методиками морфоструктурных построений ВНИМИ строится через самые нижние точки земного рельефа и отражает уровень вреза в рельеф современной эрозионной сети. В обобщенном виде уровень базисной поверхности соответствует поверхности гидроизогипс (зеркалу грунтовых вод). Морфология базисной поверхности, по сравнению с более консервативной **вершинной поверхностью** (проходящей через самые высокие точки рельефа), более контрастно отражает дифференциацию вертикальных движений на границах выделяемых морфотектонических блоков.

В интенсивно дискретизированной геологической среде допускается проведение такого анализа даже без построения геометрических образов вершинной и базисной поверхностей на одном их визуальном анализе. Зачастую «лоскутный» тип сопочной (скалистой, холмовой, грядовой) формы рельефа достаточно наглядно указывает на положение границ геодинамически активных блоков самых крупных иерархических рангов (с первого по третий). Однако положение этих границ должно быть подтверждено количественными методами анализа.

Положение границ геодинамически активных блоков определяется на пересечении вершинных поверхностей смежных морфоструктурных образований. Признаками вхождения вершин в единый структурный блок (морфоструктурный ансамбль) является общая для него поверхность касания вершин сопок (вершинной поверхности). Вторичным признаком структурного блока является общий рисунок речной и овражной сети, слабое возвышение её над базисной поверхностью.

7.2.2. Построение цифровой модели рельефа земной поверхности для реализации программных средств геодинамического анализа

Как уже отмечалось, рельеф поверхности поля шахты «Большевик» можно охарактеризовать как слабовсхолмленную поверхность с плавными, часто нечеткими эрозионными формами и умеренно развитой гидросетью. Диапазон варьирования высотных отметок поверхности (+220... +400 м), в целом, характерен для большинства шахтных полей Южного Кузбасса, как и морфоструктурный рисунок построения его рельефа.

Строение земной поверхности по исходному (нетронутому) рельефу и его фактическому состоянию на момент районирования, смоделировано по предоставленной заказчиком топографической и горно-графической документации:

- Планы горных работ по пластам 29а, 30, 32, 33, 34 на участке «Есаульский 3-4». Масштаб 1:2000;
- Схематическая карта гидроизогипс. Масштаб 1:10 000.

Для построения вершинной и базисной поверхностей рельефа и реализации программных процедур морфоструктурного анализа построена базовая цифровая модель рельефа земной поверхности в окрестностях поля шахты «Большевик», представленная на рис. 7.1. На схеме в виде регулярной сети с разметкой через 250 м указаны отметки рельефа земной поверхности, соответствующие плану изолиний.

В соответствии с использованными методическими построениями ВНИМИ, вдоль относительно «консервативных» элементов рельефа (возвышенностей и речных долин) подразумевалось максимальное сближение вершинной и базисной поверхностей друг с другом. На склонах возвышенностей, подверженных наиболее активным процессам эрозии и выветривания, эти поверхности расходятся на максимальные амплитуды, характеризуя степень активности развития эрозионных процессов на указанных участках местности и косвенно – под воздействием современных геодинамических процессов.

В соответствии с поставленными задачами геодинамических построений, отрисовка элементов рельефа осуществлялась на двух масштабных уровнях – для участка Байдаевского геолого-промышленного района, охватывающего площадь 42х38 км (около 1596 км²) и непосредственно для территории поля шахты «Большевик» и её ближайших окрестностей, охватывающего 3,7х2,7 км (10 км²).

Преобразование цифрового эквивалента каркасной модели в регулярную сеть GRID (с разбивкой на интервалы 25 м) производилось с помощью программных ресурсов SURFER по специально разработанному алгоритму сетевых преобразований. Процедура обработки топографического материала территории горного отвода поля шахты «Большевик» предусматривала

- оцифровку рельефа по предоставленным топографическим планам М 1:2000 и 1:10 000;
- построение трехмерной каркасной модели;
- построение сетевой цифровой модели рельефа с максимально доступной (по системным ресурсам) плотностью сети.

При выполнении описанных процедур используемой ВНИМИ методики моделирования земной поверхности, для территории поля шахты «Большевик» была задана сеть оцифровки рельефа с размером элементарной ячейки 25х25 м. Количество точек сети составляло 16241 при территории покрытия земной поверхности 10 км² (грид-файл сети на 109х149 точек).

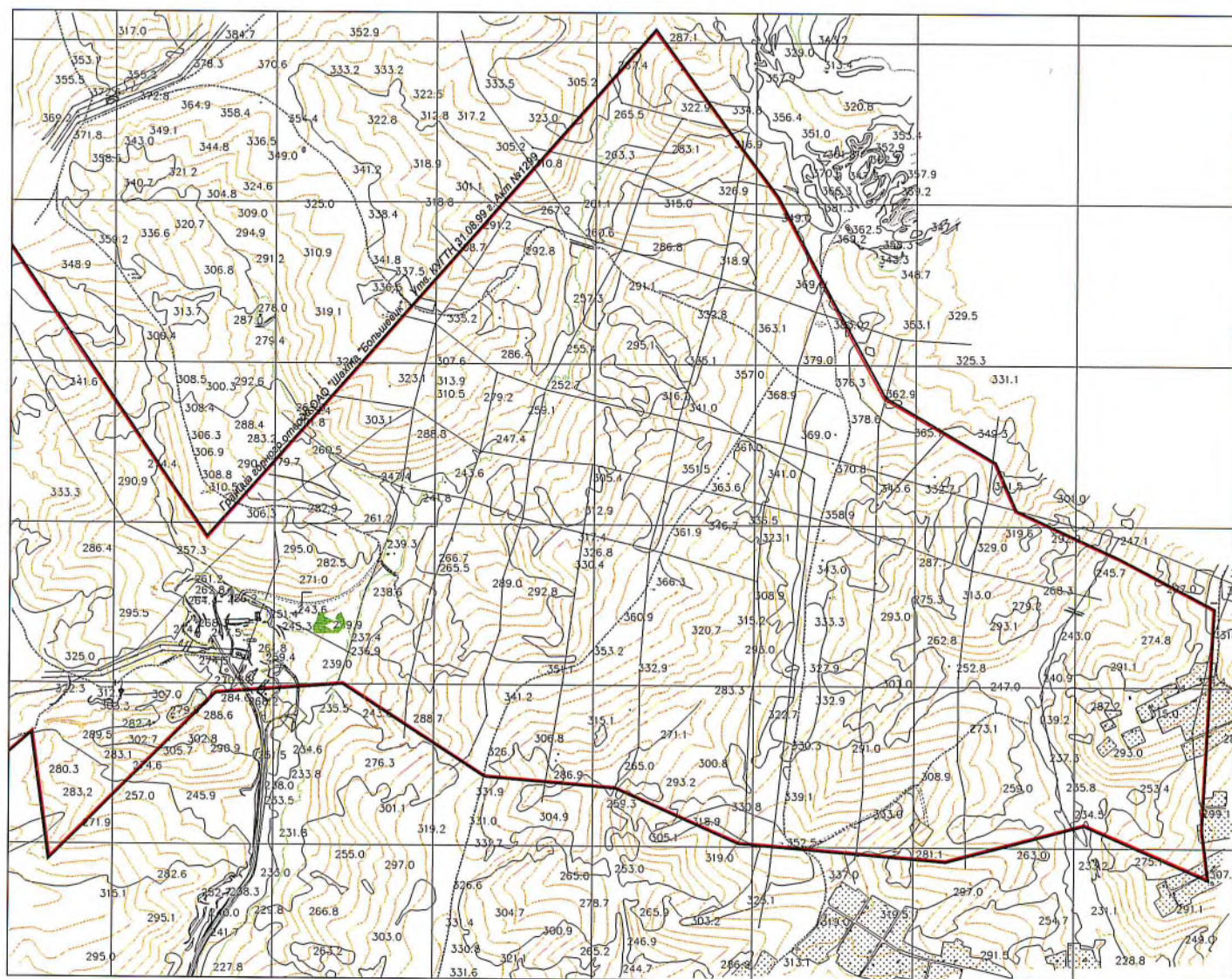


Рис. 7.1. Базовая цифровая модель рельефа земной поверхности в окрестностях поля шахты «Большевик», положенная в основу построения вершинной и базисной поверхностей рельефа и реализации программных процедур морфоструктурного анализа.

Черным цветом подписаны отметки рельефа земной поверхности по сетке 500x500 м. Для программной обработки поверхности рельефа использовался шаг разметки сети 25x25 м (грид-файл сети 109x149 на 16241 точек).

Построенные по картографическим данным цифровые модели рельефа земной поверхности в окрестностях поля шахты «Большевик» и непосредственно в границах горного отвода представлены на рис. 7.2, 7.3.

Как следует из рис. 7.2-7.3, в целом, для районируемой территории поля шахты «Большевик» характерны

- Умеренный для территории Кузбасса индекс геодинамической активности территории (небольшое число областей аномальных значений наклонов и кривизны земной поверхности);
- характерная вытянутость зон нестабильного состояния земной поверхности в СВ-ЮЗ и СЗ-ЮВ направлении;
- преобладание «узловых» аномалий строения аномальных зон, связанных не столько со сместителями активных разломов, сколько с узлами их пересечений.

В соответствии с представленной на рис. 7.3-7.6 цифровой моделью рельефа земной поверхности и её производных, на картах построены прогнозные трассы простираения геодинамически активных структур, удовлетворяющие перечисленным выше признакам идентификации их маркирующими структурами. Выделенные трассы обозначили основные «генерализованные» и подчиненные направления простираения геодинамически активных структур.

Позиции намеченных направлений уточнялись далее по вторичным геометрическим формам искривления угольных пластов и распределению значений изомощностей. Позиции узлов взаимного пересечения геодинамически активных структур далее рассматривались как зоны повышенного геодинамического риска.

Территория геодинамического районирования рассматривается как дискретизированная геологическая среда, условно разделенная на ряд зонально ограниченных площадей:

- собственно трасс геодинамически активных структур;
- примыкающих к ним полосовых зон геологической среды, характеризующихся как зоны влияния;
- узлов пересечения геодинамически активных структур, рассматриваемых как участки их максимального влияния;
- зон повышенной геодинамической нестабильности геологической среды, в которых всякие изменения внешних условий вызывают резкие вариации её геомеханических параметров (свойств и состояния). Охватывают области наиболее контрастно выраженных в рельефе современных эрозионных процессов.

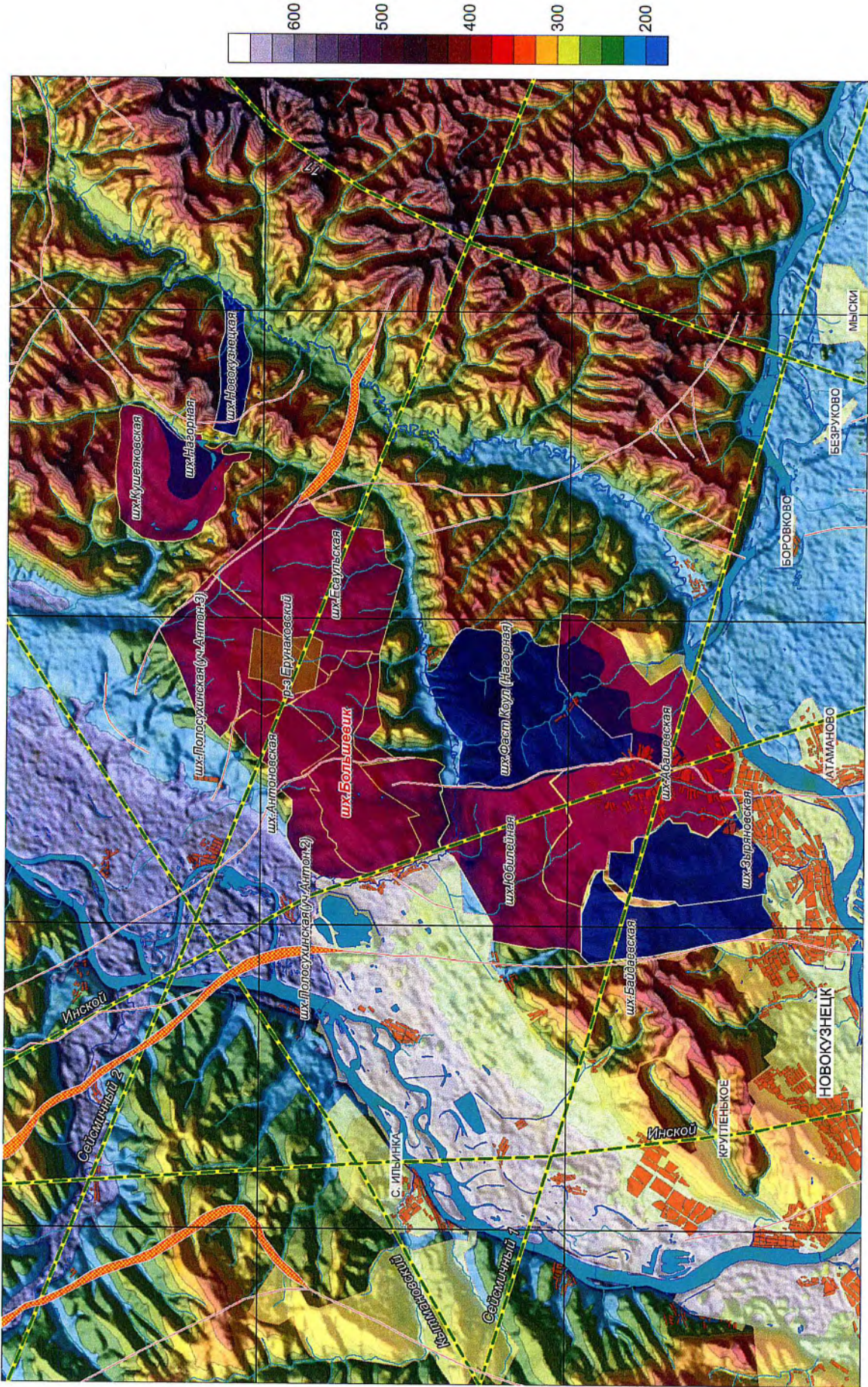


Рис. 7.2. Модель строения рельефа земной поверхности в окрестностях горного отвода шахты «Болшевик» без техногенных изменений и микроструктурных вариаций рельефа. Построена на основе топографических карт масштабов 1:2000, 1:10 000. На схеме обозначены основные элементы рельефа, крупнейшие разломы Южного Кузбасса.

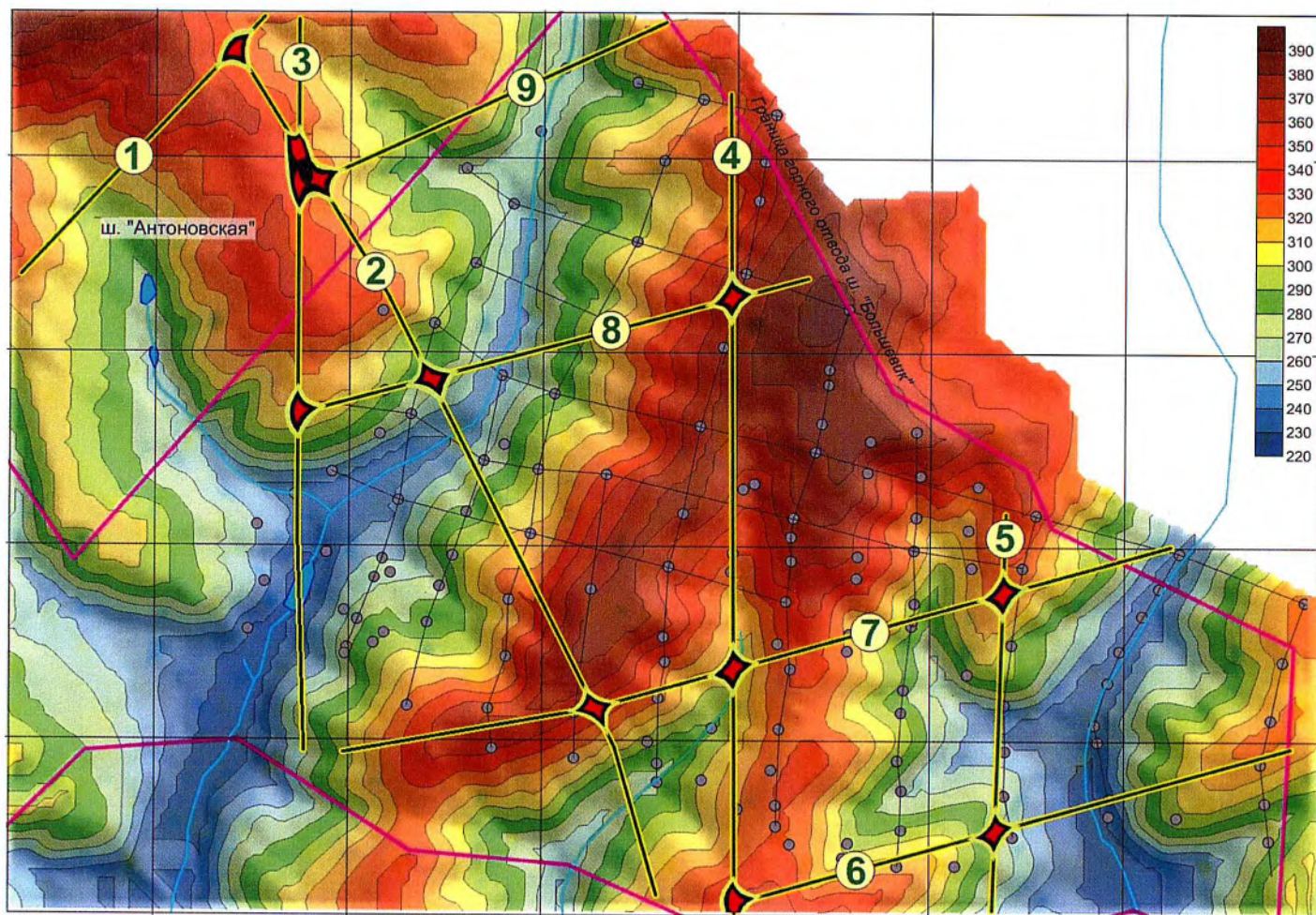


Рис. 7.3. Модель строения рельефа земной поверхности на поле шахты «Большевик». Построена на основе топографической карты масштаба 1:2000. Тонированными линиями на рисунке обозначена сеть выявленных геодинамически активных структур 1-9, пересекающих территорию горного отвода.

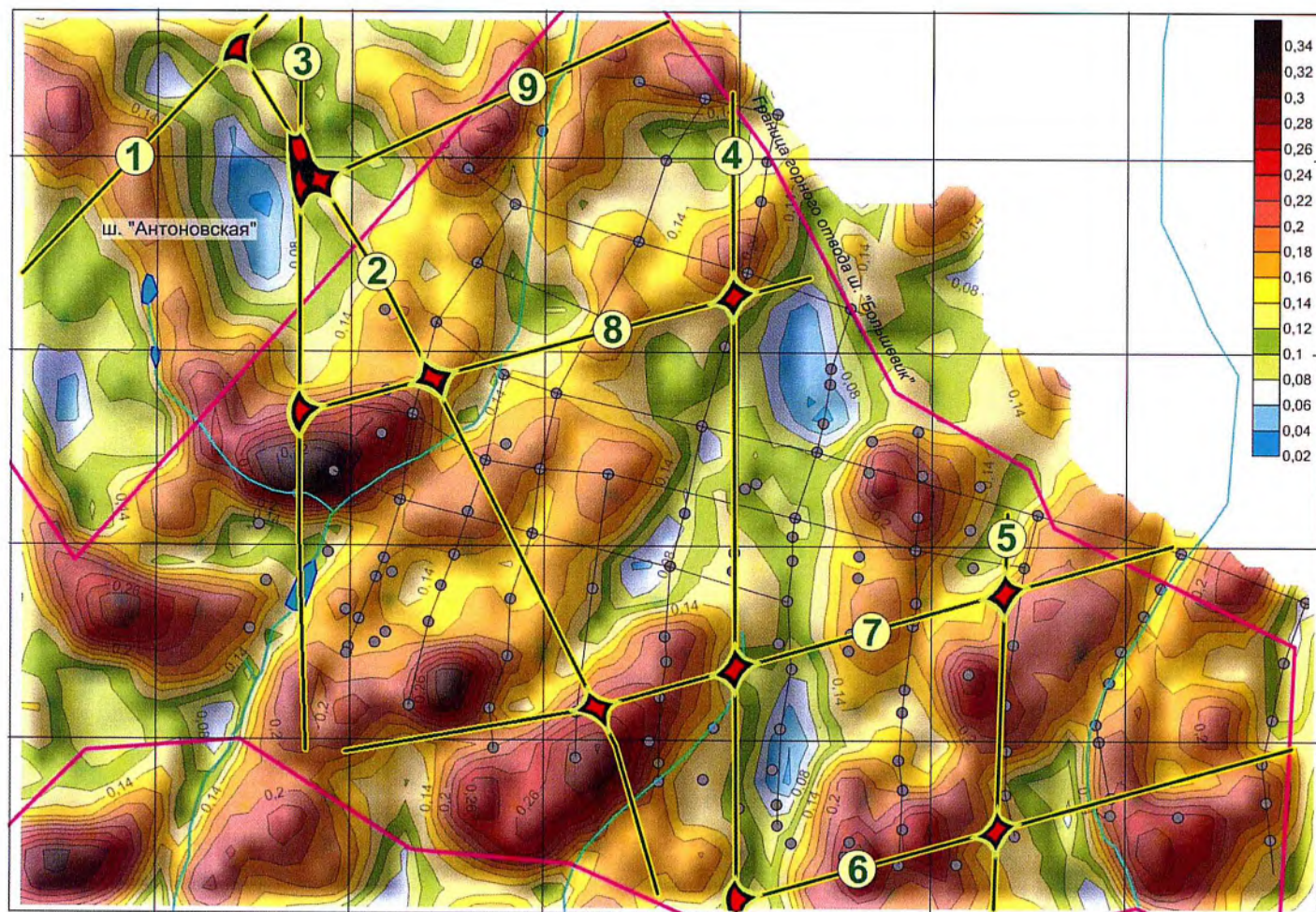


Рис. 7.4. Производная поверхность изоклин (равных наклонов земной поверхности), на территории горного отвода шахты «Большевик», построенная по базовой цифровой модели рельефа. Характеризует интенсивность развития склоновой эрозии. Условные обозначения как на рис. 7.3.

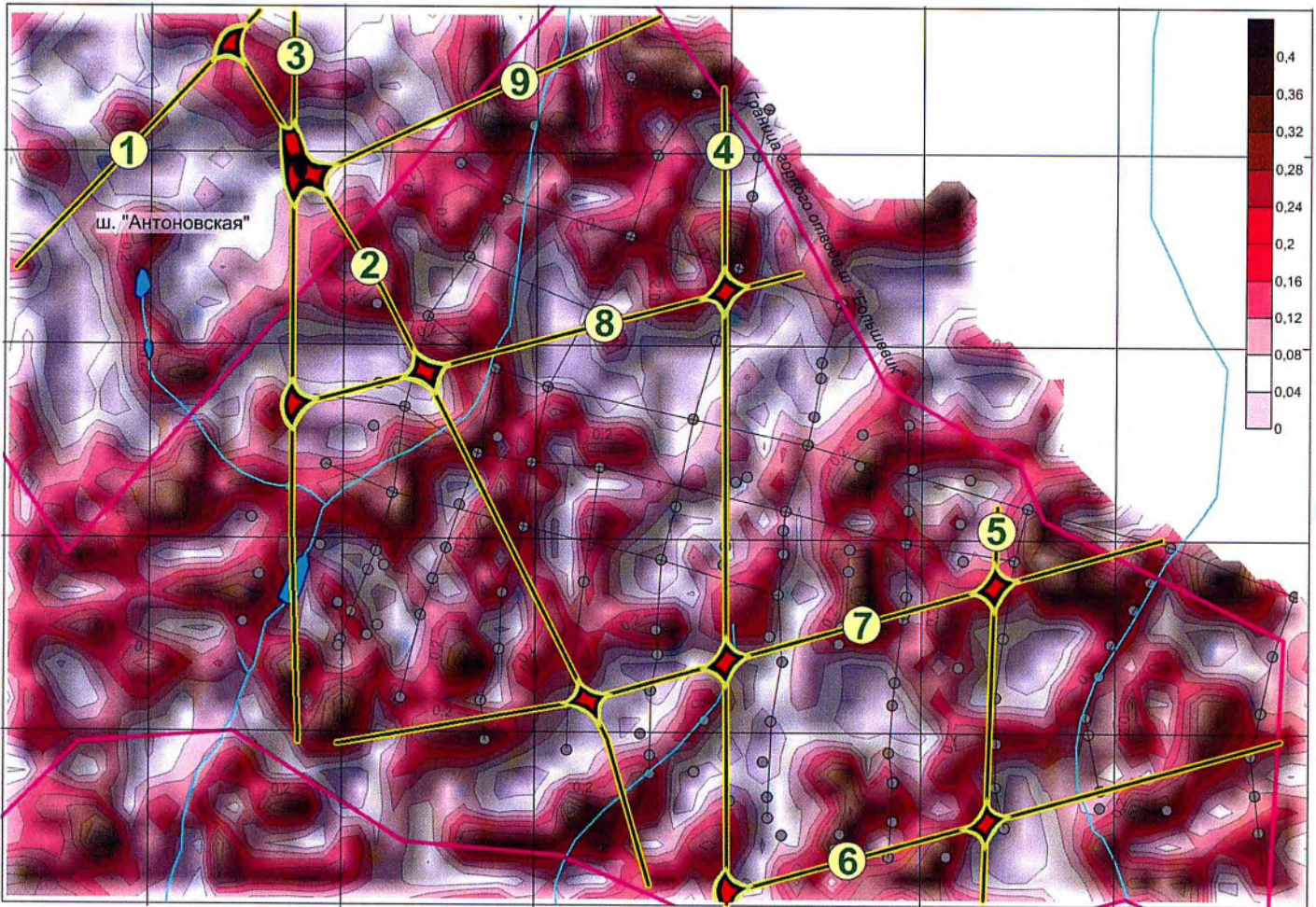


Рис. 7.5. Производная поверхность кривизны рельефа земной поверхности на территории горного отвода шахты «Большевик», построенная по базовой цифровой модели рельефа. Отражает неравновесное состояние склоновой поверхности и интенсивность развития склоновой эрозии. Условные обозначения как на рис. 7.3.

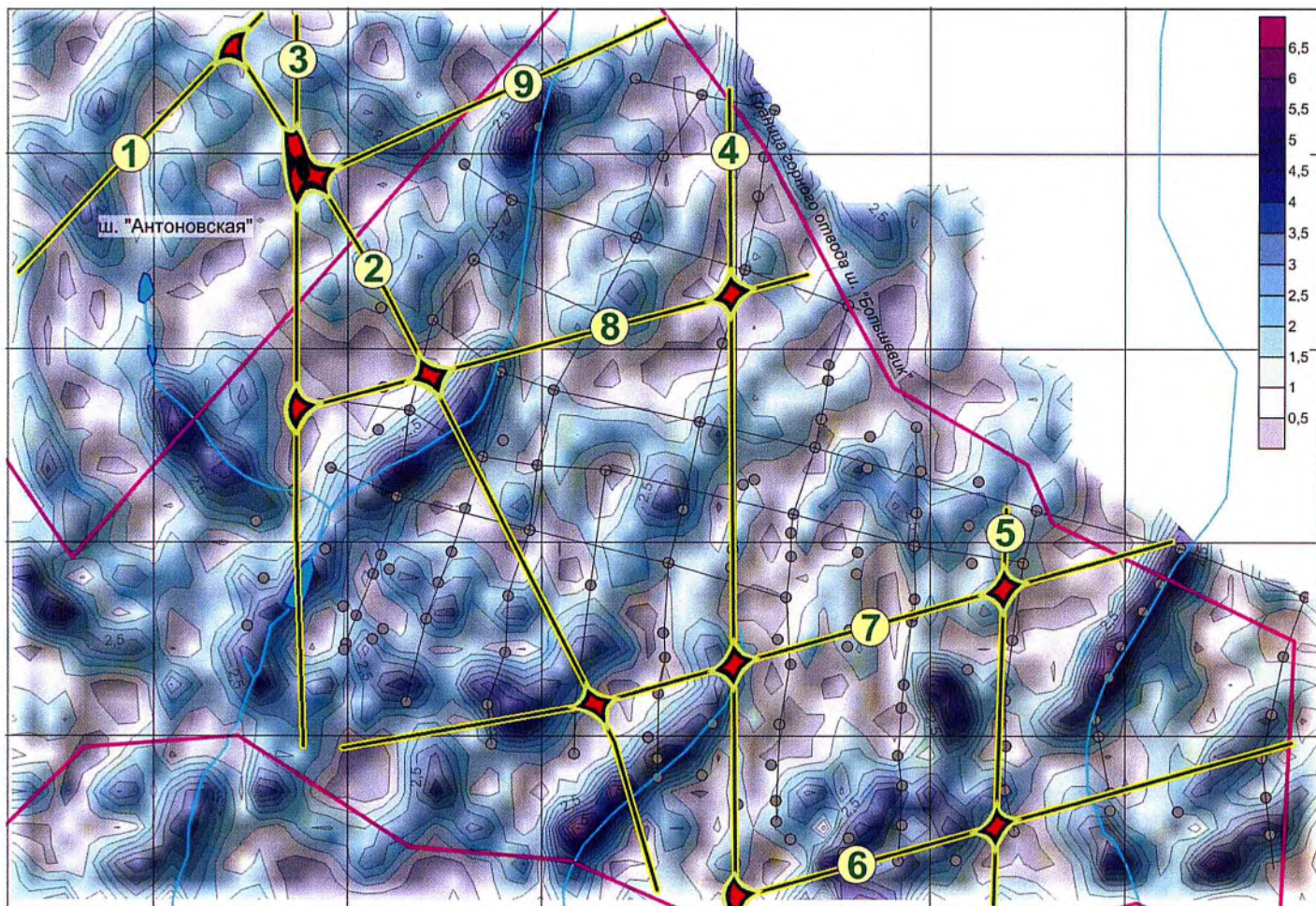


Рис. 7.6. Гамма-показатель объемной кривизны земного рельефа, характеризующий неравновесное состояние земной поверхности на территории горного отвода шахты «Большевик». Рассчитан по расхождению отметок пересечений диагоналей элементарных ячеек сетевой модели рельефа в программной среде SURFER. Условные обозначения как на рис. 7.3

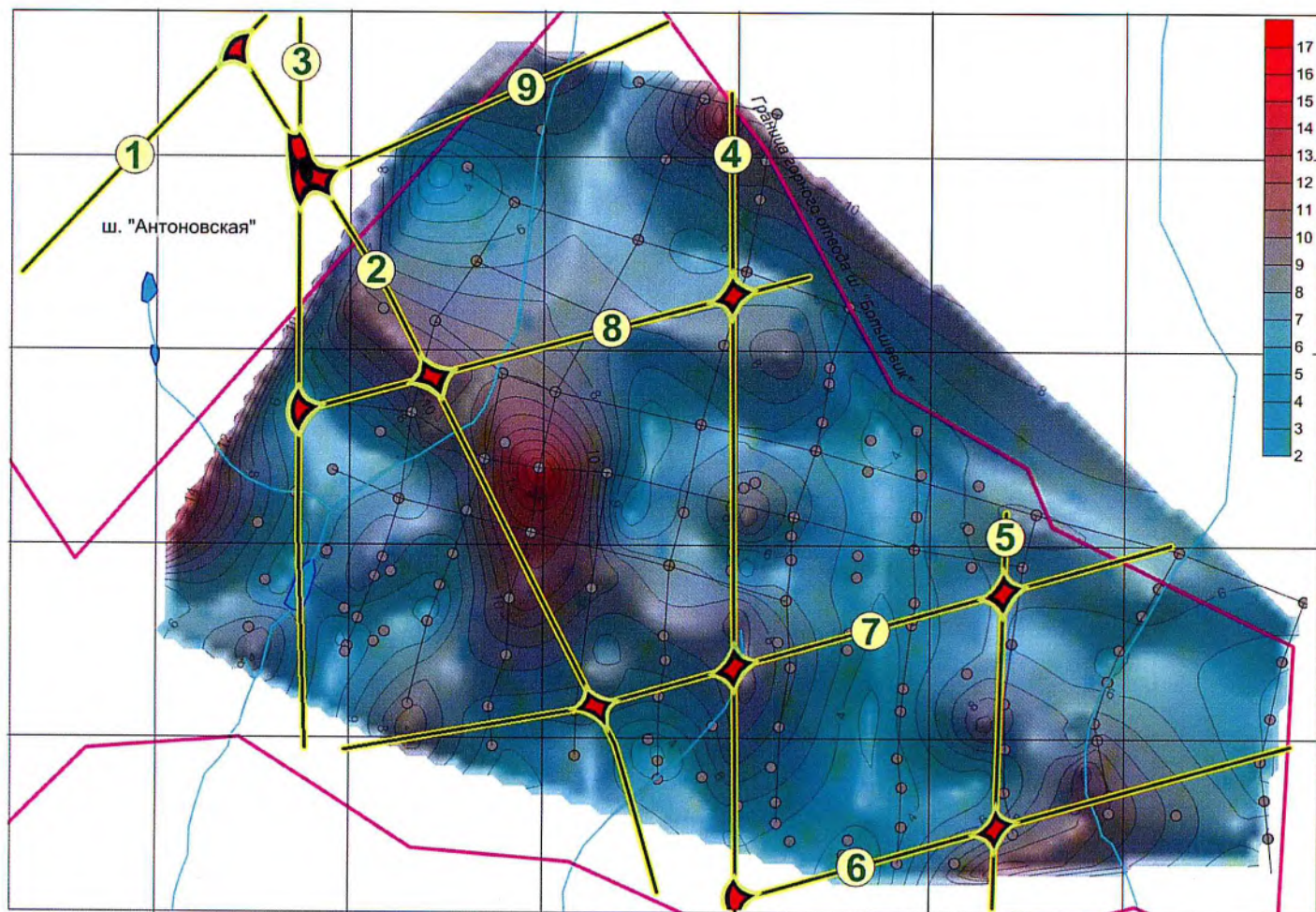


Рис. 7.7. Карта изолиний мощностей наносов. Построена по разности отметок поверхностей рельефа и коренных пород с применением стандартных средств обработки цифровых поверхностей в программной среде SURFER. Условные обозначения как на рис. 7.3

Удаленные от описанных зон участки массива представляются зонами относительного спокойного геодинамического поведения.

В целом, степень и характер проявленности современной геодинамической активности поля шахты «Большевик» оценивается по морфоструктурным признакам как умеренная. В принципе, такая оценка характерна для многих горнодобывающих предприятий Кузбасса. Однако, опыт произошедшей в 1997-1998 гг. достаточно резкой сейсмической активизации территорий городов Осинники и Полысаево указывает на возможность повышения сейсмической и геодинамической активности недр на определенной стадии освоения месторождений. До глубин 150-200 м ощутимого негативного влияния выявленных геодинамически активных структур не ожидается.

7.3. Выявление геодинамически активных структур по признакам изменчивости подземного строения и геологической среды

Из элементов подземного строения вмещающей геологической среды в рамках настоящего заключения оценивались показатели изменчивости формы и размеров угольных пластов. Результаты геометризации указанных элементов представлены на рис. 7.8-7.11 в виде графиков гипсометрии кровли пластов 29а, 30, 32, 33 и пространственной изменчивости мощностей пластов на планируемых площадях их отработки.

Графики гипсометрии являются наиболее наглядными формами отображения геометрического строения пластов, отражающих в форме изолиний не только основные структурообразующие формы, но и многочисленные вторичные структурные изменения.

На рис. 7.8-7.11 представлены графики гипсометрии пластов 29а, 30, 32, 33 построенные по отметкам подсечения пластов геологоразведочными скважинами. Как следует из рис. 7.8-7.11, гипсометрия пластов 29а, 30, 32, 33 характеризуется сравнительно низкими показателями искривленности в структуре брахисинклинали. В этой особенности строения угольных пластов часто проявляют себя факторы неотектонической природы. Такие участки пласта часто характеризуются «дефицитом» активности неотектонических процессов на фоне более активного их развития в приразломных зонах и в зонах флексурного поражения пластов.

Как следует из рис. 7.7-7.9, гипсометрия пластов 29а, 30, 32, 33, 34 характеризуется достаточно большим диапазоном глубин залегания пластов, достигающим, соответственно, 440, 360, 270 и 240 м). Диапазон отметок залегания нижнего пласта свиты (пласт 29а) заключен между +340 и -100 м, верхнего (пласт 34) - между +340 и +195 м.

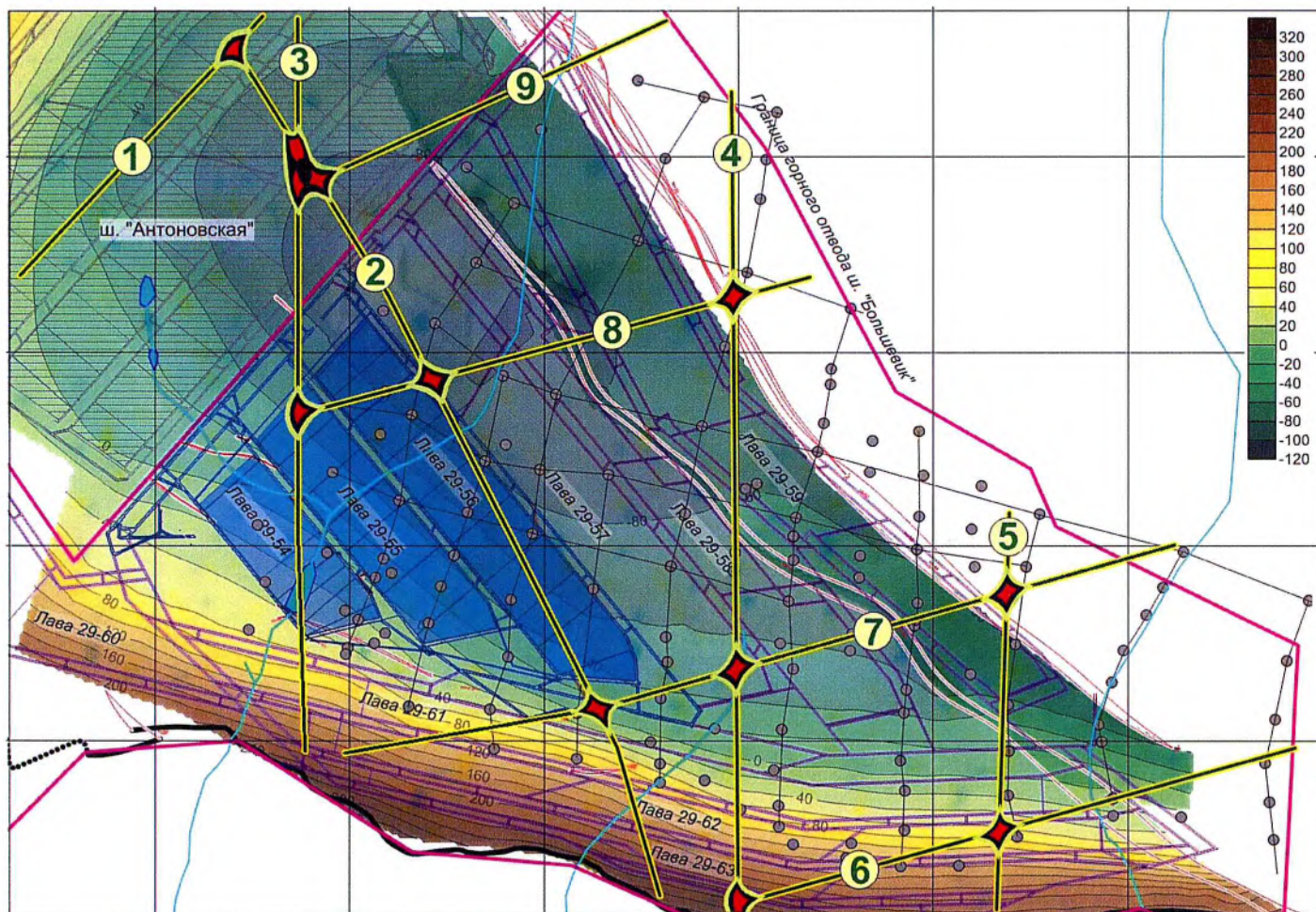


Рис. 7.8. График гипсометрии пласта 29а в границах горного отвода шахты «Большевик». Иллюстрирует соотношение имеющихся на пласте элементов пликативных и разрывных структур с выявленными геодинамически активными структурами. Условные обозначения как на рис. 7.3.

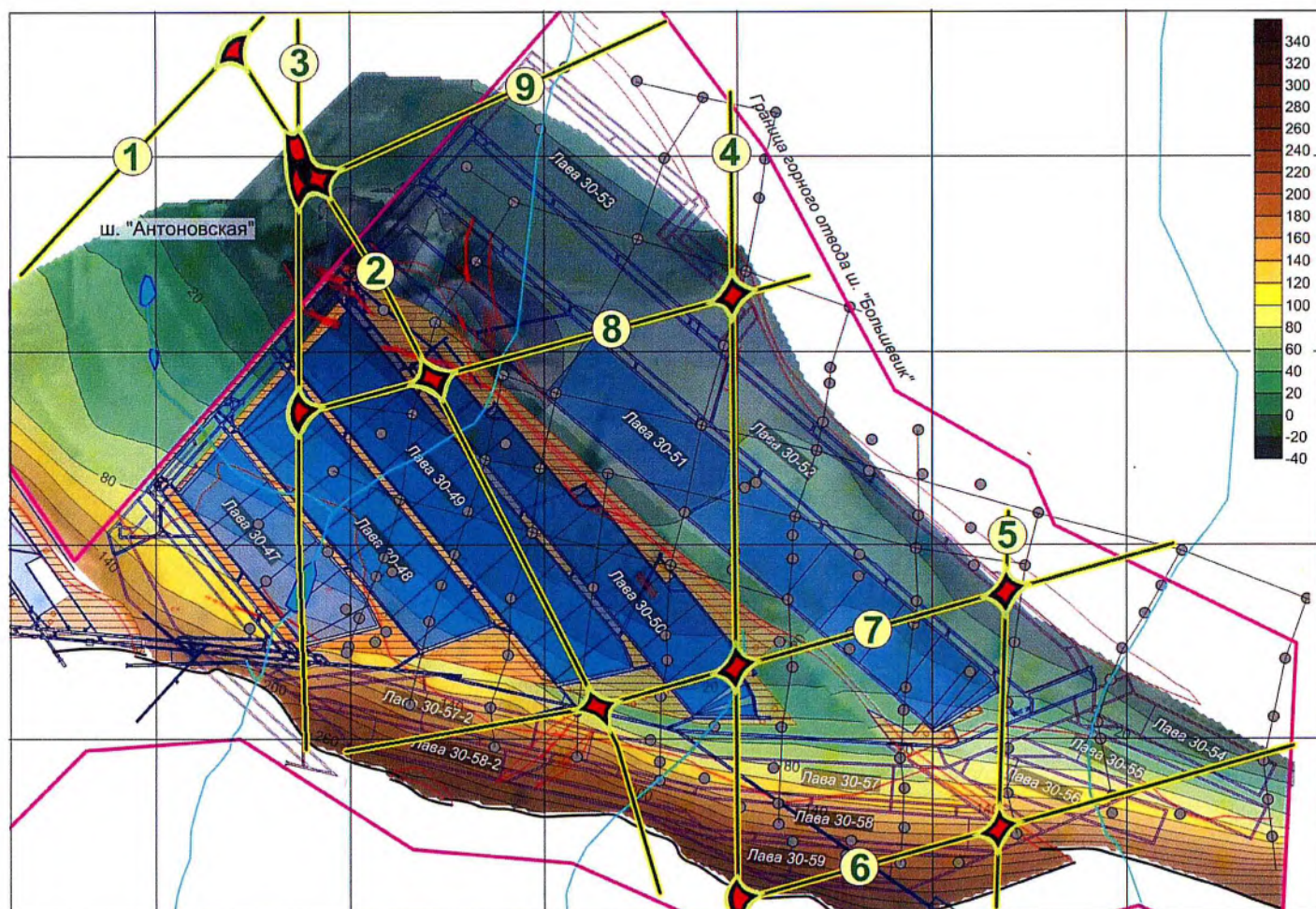


Рис. 7.9. График гипсометрии пласта 30 в границах горного отвода шахты «Большевик». Иллюстрирует соотношение имеющихся на пласте элементов пликативных и разрывных структур с выявленными геодинамически активными структурами. Условные обозначения как на рис. 7.3.

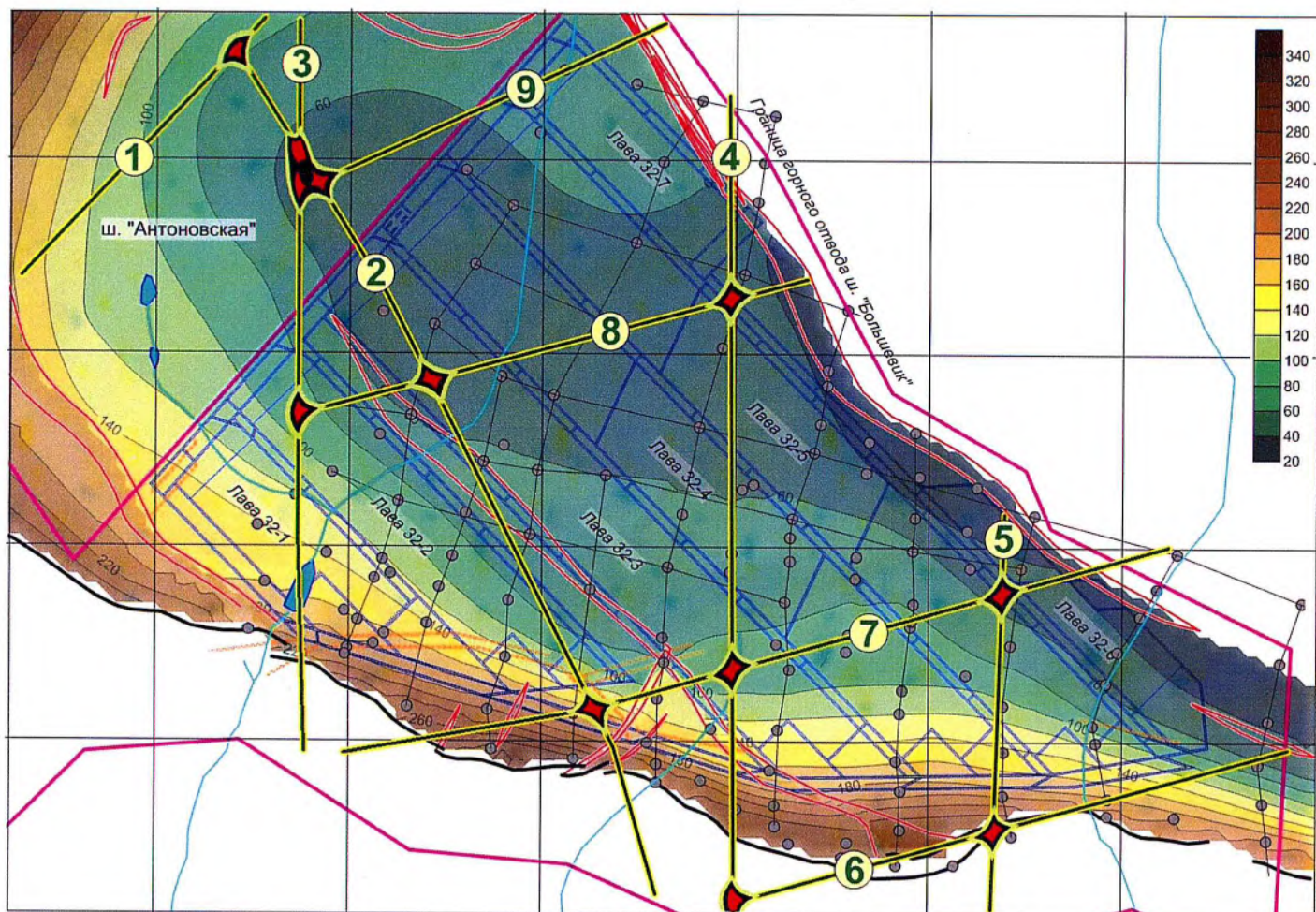


Рис. 7.10. График гипсометрии пласта 32 в границах горного отвода шахты «Большевик». Иллюстрирует соотношение имеющихся на пласте элементов пликативных и разрывных структур с выявленными геодинамически активными структурами. Условные обозначения как на рис. 7.3.

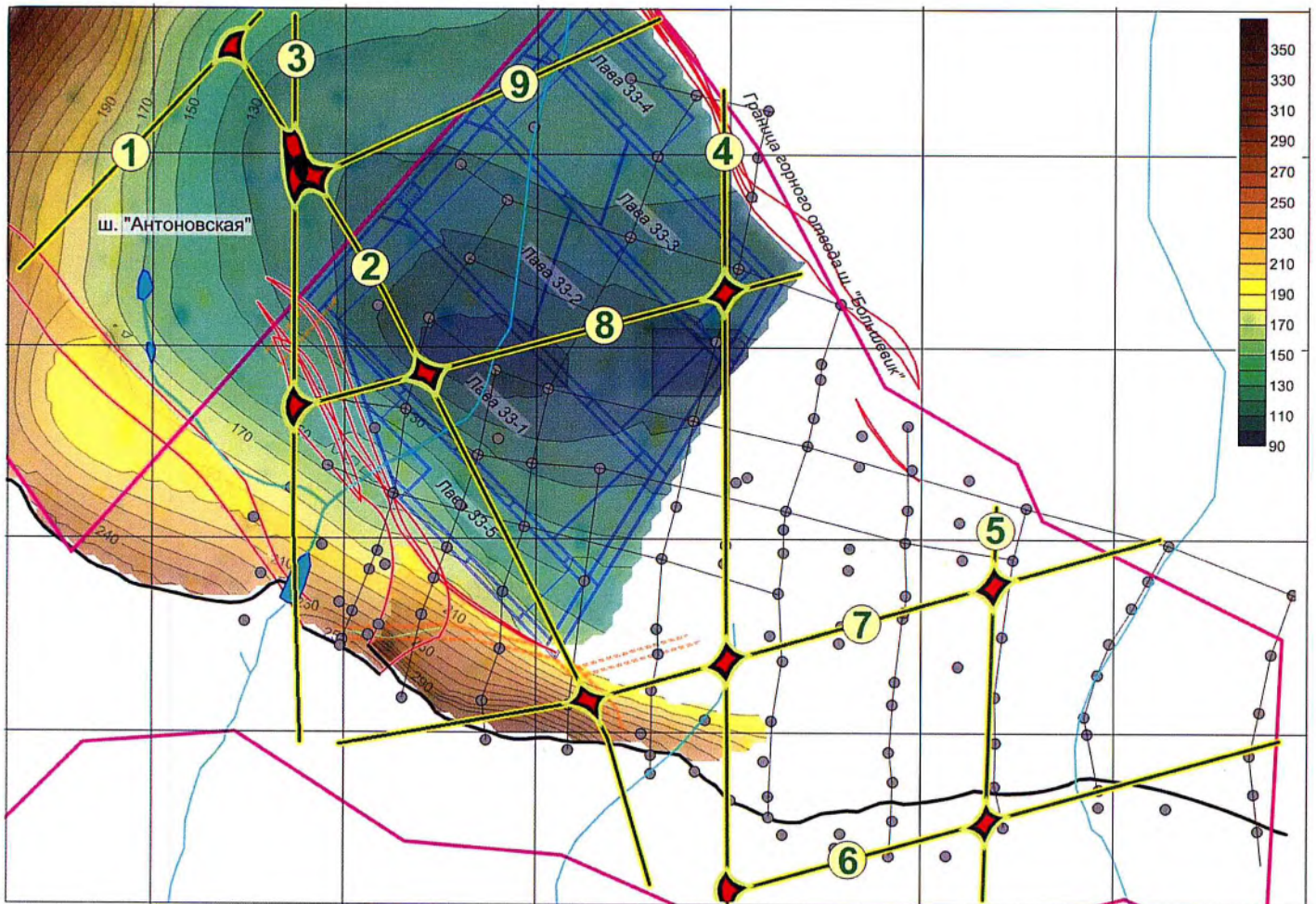


Рис. 7.11. График гипсометрии пласта 33 в границах горного отвода шахты «Большевик». Иллюстрирует соотношение имеющихся на пласте элементов пликтивных и разрывных структур с выявленными геодинамически активными структурами. Условные обозначения как на рис. 7.3.

В целом строение Есаульской брахисинклинали в границах горного отвода характеризуется достаточно плавным залеганием, для неё характерна коробчатая форма, свойственная многим складчатым структурам Кузбасса. Участок складки, к которому приурочено шахтное поле, в структурном плане представляет собой полумульду западного фланга Есаульской брахисинклинали, разорванной серией пологих надвигов Зн, Зв, погружающихся в пологое дно складки.

В очертаниях изогипс помимо основной осевой поверхности складки просматривается несколько дополнительных осей вторичной складчатости. Направления их простирания проявлены в рисунке «излома» изолиний в центральной части и вблизи восточной и северо-восточной границ горного отвода. Положение осевых линий вторичной складчатости связано с рисунком рельефа и, отчасти, с рисунком гидрографической сети, которая на отдельных сегментах своих русел простирается вдоль указанных направлений.

В большинстве случаев элементы вторичной складчатости сопутствуют крупным разрывным структурам. На удалении от разрывов достаточно протяженные участки брахисинклинали характеризуются более выдержанными элементами залегания, слабой искривленностью, «ровной» геометрической формой пласта (иногда близкой к плоской). В этой особенности строения угольных пластов часто проявляют себя факторы неотектонической природы. Участки пласта, практически не подверженные пликативным формам деформации характеризуются «дефицитом» активности неотектонических процессов на фоне более активного их развития в замковых частях складок и в зонах флексурного искривления пластов.

На ранее отрабатывавшихся участках Есаульской брахисинклинали на горном отводе шахты и смежных шахтных полях выявлены специфические волнистые формы строения угольных пластов, в основном повторяющие конфигурацию сети активных структур. Предполагается наличие таких структур и на перспективных (проектируемых) участках отработки, а также на ранее не отрабатывавшихся пластах свиты.

В местах пересечения активных структур изогипсы пластов обычно меняют направление своего простирания от $5-10^\circ$ до 60° . На отдельных интервалах графиков, границы выделяемых блоков подчеркнуты выполаживанием пластов и неустойчивыми (слегка извилистыми, гофрированными) очертаниями изогипс.

Как видно из рис. 7.8-7.11, описанные вторичные структурные формы указывают на преобладающее развитие пликативных деформаций вдоль геодинамически активных структур 6, 7, 8, 9 широтного простирания, вдоль которых изгибы и искривления пластов проявлены наиболее отчетливо. Наиболее резкую форму они принимают в узлах взаимного пересечения геодинамически активных структур субширотного и субмеридионального простирания.

Как видно из рис. 7.8-7.11, строение брахисинклинали на пластах 29а, 30, 32, 33 в значительной степени подчинено пересекающим её разрывным нарушениям. Главенствующую роль здесь играет система разрывных нарушений *М, И, В*, СЗ-ЮВ простирания, поражающая свиту пластов вдоль северо-восточной, юго-западной границ горного отвода и в его центре. С этими нарушениями генетически связаны большинство более мелких нарушений шахтного поля, во многих случаях имеющих с ними общие корни. Из материалов картирования этих систем нарушений следует, что все они с глубиной выполаживаются и ниже глубины залегания обрабатываемых пластов свиты простираются как пологие тектонические зоны.

Как уже отмечалось, вторичные структурные формы не являются производными структурами первичной (материнской) складки (Есаульской синклинали). Предположительно, они сформировались в более поздней геодинамической обстановке, скорее всего в фазе последующего брахисинклинального процесса - т. е. продольного изгиба шарнира уже образованной синклинальной складки системой сил СЗ-ЮВ простирания. По характеру искривления пласта, направление нагрузок, вызывающих такие деформации, должно быть ориентировано вдоль осевой поверхности (точнее вдоль шарнира) складки – в СЗ-ЮВ направлении, что косвенно указывает на его неотектоническую природу.

При этом выделенные геодинамически активные структуры занимают положение, не близкое к осевым поверхностям основной и дополнительных складок, а преимущественно диагональное, подчеркивая преобладающий блоковый характер происходящих в массиве геодинамических взаимодействий.

Вариации мощностей угольных пластов рассматриваются в заключении как косвенный признак геодинамического влияния, носящий заверочный характер. Его количественные значения, в первую очередь, определяются факторами генезиса и углефикации осадков, сценарием самого процесса отложений растительных осадков.

Однако известно, что в процессе тектонического развития угольные пласты испытывают и стадии механического перераспределения материала углей под действием неравномерно распределенных тектонических (неотектонических) напряжений. В этой связи к геодинамическим можно отнести лишь те особенности варьирования изомощностей, которые на одной и той же площади характерны для всех пластов свиты и отражают наиболее общие признаки площадного распределения показателя изменчивости пластов вне зависимости от их положения в стратиграфическом разрезе.

На площади раскройки пластов 29а, 30, 32, 33, графики изомощностей (рис. 7.12-7.15) отражают достаточно неравномерное распределение мощностей с характерным наличием островных и полосовых аномалий вдоль геодинамически активных структур.

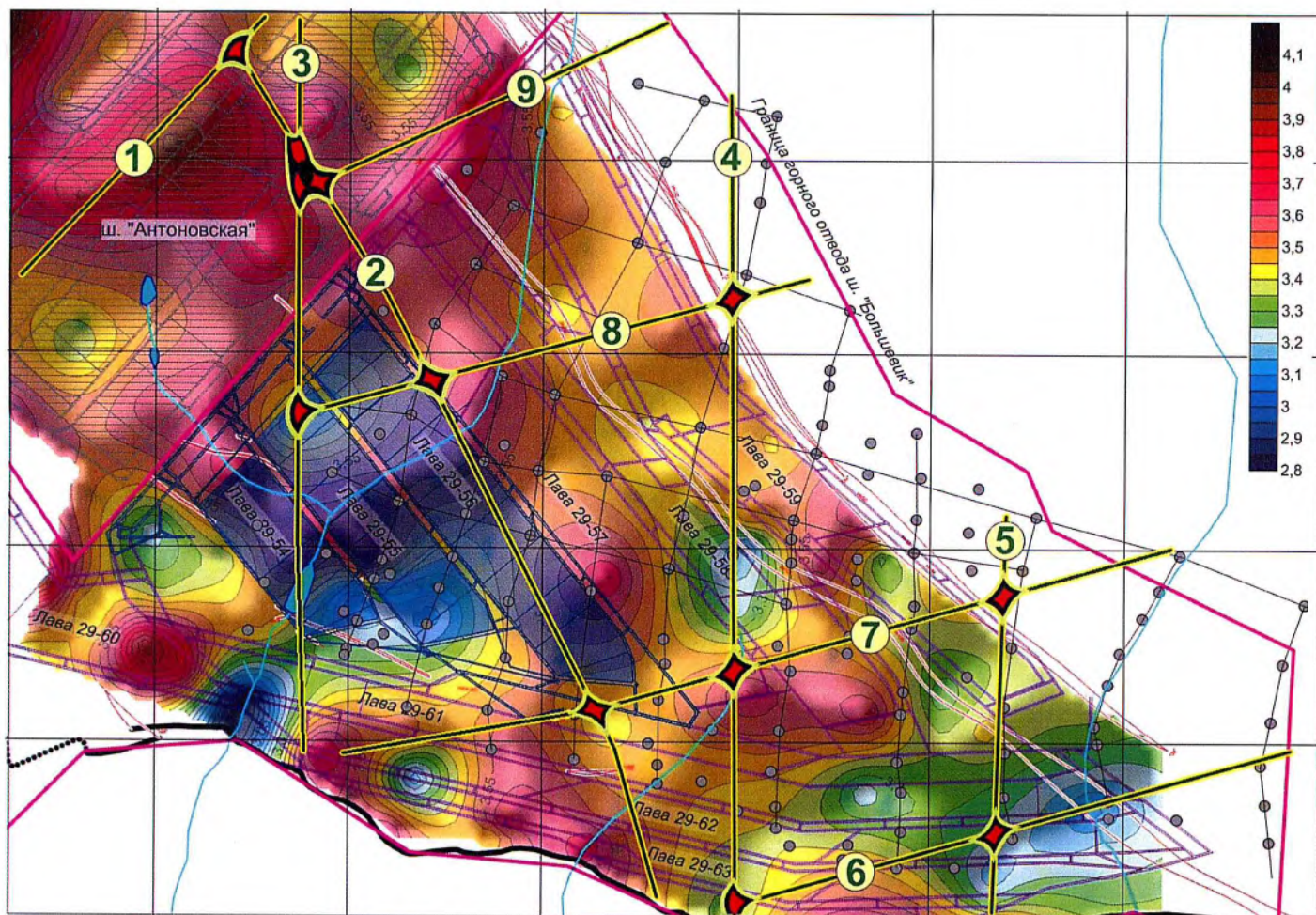


Рис. 7.12. График распределения изомощностей пласта 29а. Косвенно отражает характер перераспределения материала пласта на этапах тектонического и неотектонического развития его структуры. На графике отображена планируемая схема раскройки пласта и трассы выявленных геодинамически активных структур. Условные обозначения как на рис. 7.3.

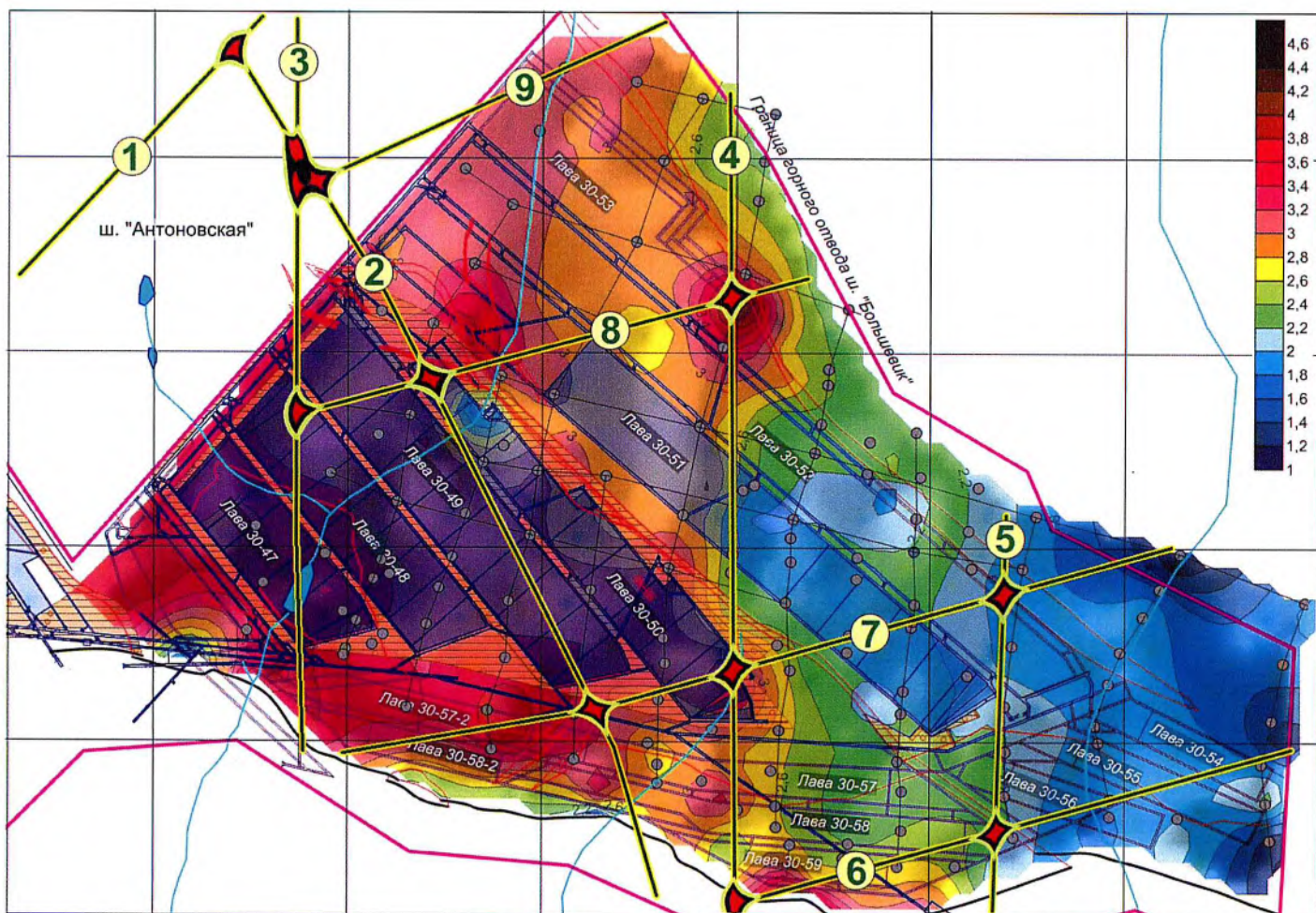


Рис. 7.13. График распределения изомощностей пласта 30. Косвенно отражает характер перераспределения материала пласта на этапах тектонического и неотектонического развития его структуры. На графике отображена планируемая схема раскройки пласта и трассы выявленных геодинамически активных структур. Условные обозначения как на рис. 7.3.

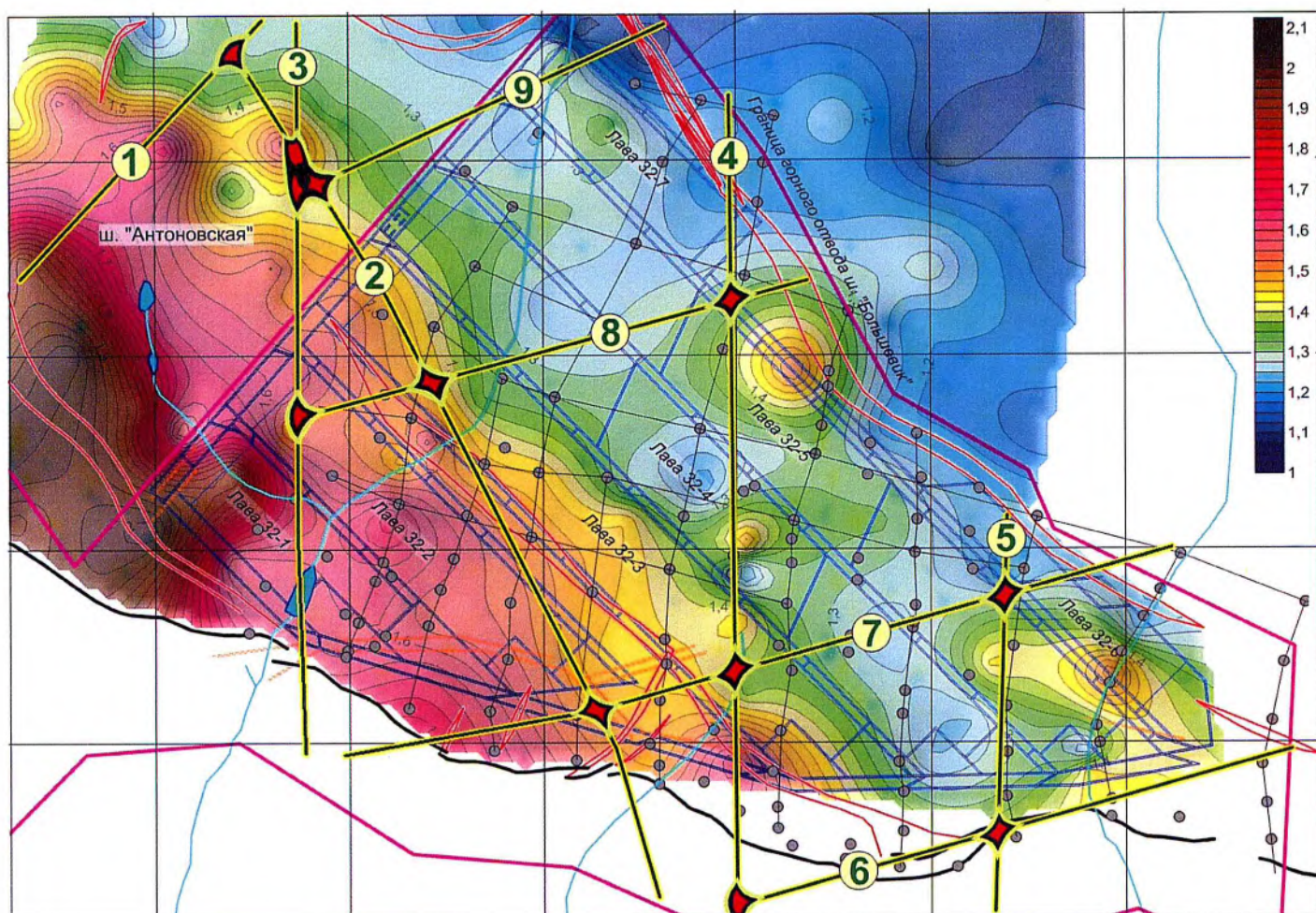


Рис. 7.14. График распределения изомощностей пласта 32. Косвенно отражает характер перераспределения материала пласта на этапах тектонического и неотектонического развития его структуры. На графике отображена планируемая схема раскройки пласта и трассы выявленных геодинамически активных структур. Условные обозначения как на рис. 7.3.

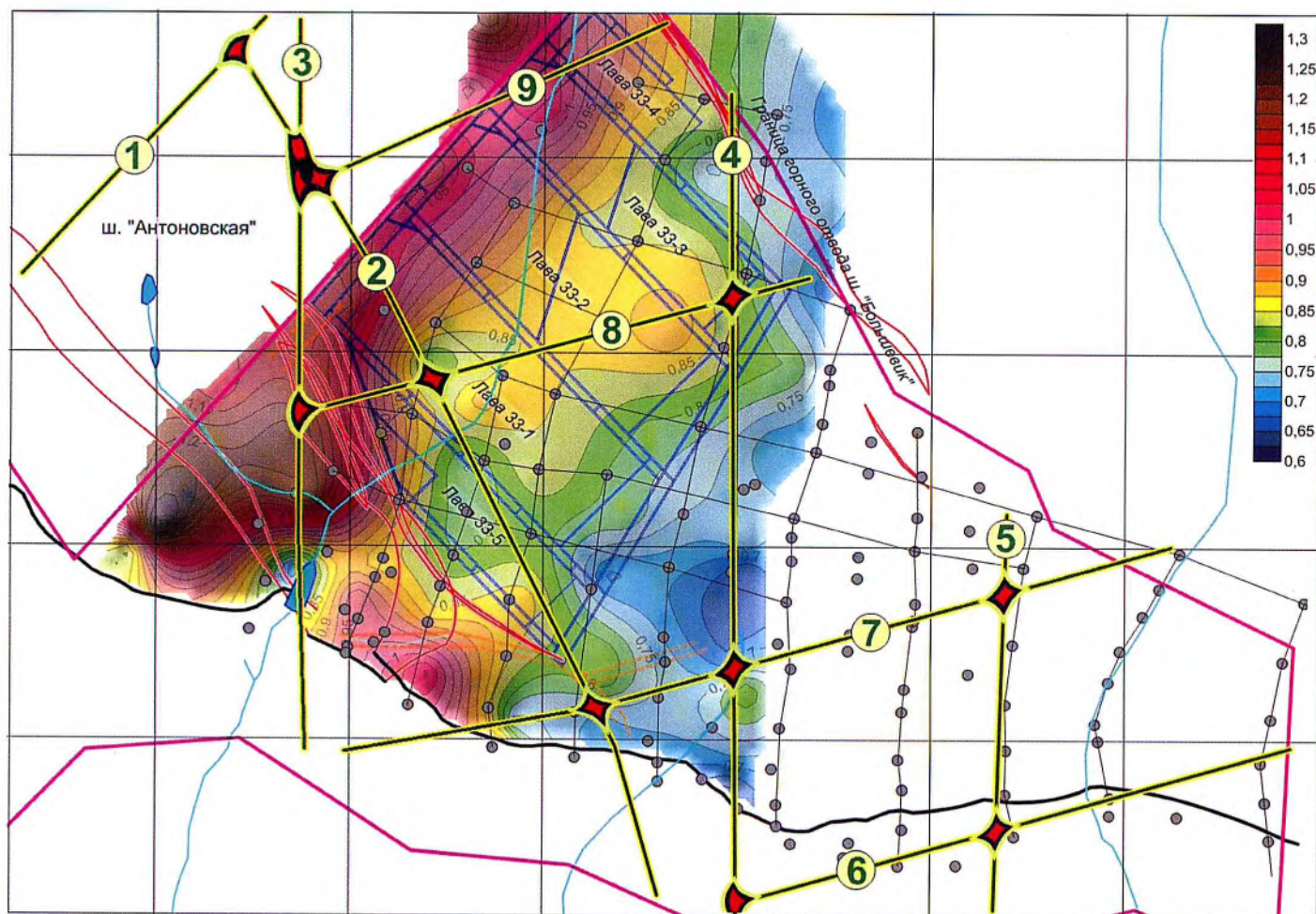


Рис. 7.15. График распределения изомощностей пласта 33. Косвенно отражает характер перераспределения материала пласта на этапах тектонического и неотектонического развития его структуры. На графике отображена планируемая схема раскроя пласта и трассы выявленных геодинамически активных структур. Условные обозначения как на рис. 7.3.

В рисунке изолиний трассы выделенных активных структур 6, 7, 8 отмечены наиболее контрастными изменениями мощности на фоне сравнительно равномерного их распределения в средних частях геодинамических блоков вдоль геодинамически активных структур 1, 2, 3, 5. На пластах 32, 33 геодинамически активные структуры 2, 3, 4, 7 занимают позицию «разграничительной» линии, отделяющей блоки с преимущественно пониженными мощностями от блоков с преимущественно повышенными мощностями пластов.

При этом геодинамически активные структуры 1, 6, 7, 8, 9, в основном, простираются вкrest направлений изолиний мощностей, в направлении наиболее контрастно изменяющихся мощностей пластов. Геодинамически активные структуры 2, 4, 5, напротив, простираются вдоль участков слабого изменения мощностей и их пониженного значения (достигающих минимального значения, в основном, на пересечении геологических нарушений).

Таким образом, указанная трассировка не противоречит изложенной выше концепции косвенного влияния и подтверждает блокораздельные функции геодинамически активных структур (границы градиентных отличий). Предположительно, это связано со слабой сдвиговой кинематикой активных структур и преобладанием взбросовых форм движений.

Отношение выделенных геодинамически активных структур к крупным геологическим и геодинамически активным нарушениям района месторождения. Анализ соотношения выявленных геодинамически активных структур с крупными тектоническими нарушениями и разломами месторождения и района его залегания, выполнено на основе предоставленной заказчиком схемы тектонического строения шахтного поля, материалам общего геодинамического районирования недр Южного Кузбасса [2] и по материалам «Геолого-промышленной карты Кузнецкого бассейна» под редакцией А. З. Юзвickого, вынесенным на космоснимки, карты и графики рис. 6.1-6.3, 7.2 [5].

На рис. 6.1-6.3 представлены не только выделенные по материалам геологоразведочных работ древние разрывные нарушения, но и трассировка крупнейших геодинамически активных структур Кузбасса, построенная с учетом многолетних наблюдений за происходившими на его территории процессами и явлениями сейсмического и геодинамического характера [2].

Окаймляющие поле шахты «Большевик» разрывные нарушения в большинстве своем являются сопутствующими структурами разломов *М, И, В₁* и др. Как в масштабе геолого-промышленных зон, так и в масштабе шахтного поля, геологические нарушения не совпадают с геодинамически активными структурами и занимают по отношению к ним секущее положение, хотя пространственно вдоль геодинамически активных структур геологические нарушения развиты более интенсивно.

Примечательно, что крупные разрывные структуры Есаульских и Антоновских участков Байдаевского района имеют характерный достаточно резкий изгиб сместителей, ветвления и искривления систем сопутствующих разрывов по сравнению с исключительно выдержанными по простиранию разломами Ленинского и Прокопьевско-Киселевского районов Кузбасса. Безусловно, это является отражением специфических условий их формирования на стыке крупных тектонических блоков с неустойчивыми геодинамическими режимами. Наряду с повышенной сейсмичностью территории районирования этот факт характеризует её как геодинамически нестабильную территорию.

В структурном плане поле шахты «Большевик» занимает приграничное положение в среднем по размерам геодинамическом блоке с умеренно проявленной степенью сейсмической активности. Наиболее крупные системы разрывных нарушений предположительно связаны единой кинематической схемой, общей природой и геодинамическим режимом с простираниями на флангах горного отвода разломами в СЗ-ЮВ направлении и имеющими наклонное или пологое падение на восток и на запад. В морфоструктурном плане эти нарушения во многих случаях отражены в рельефе (за исключением пологих структур).

Геометрическая особенность невыдержанной конфигурации и ветвления поверхностей крупных разрывов характерна и для более мелких разрывных нарушений шахтного поля. Нарушения эти, в основном, образуют семейства ветвящихся мелких разрывов с характерными «изломанными» створными направлениями. Ориентация разрывов на участках их «кустовых» скоплений чаще всего неустойчива и отклоняется от створного направления «материнского» разлома в сторону направления действия максимальных сжимающих деформаций в массиве. Активные структуры более выдержаны по простиранию и имеют линеаментное построение.

Отмеченная выше специфическая особенность ветвления крупных структур, характерна и для разрывных нарушений более мелкого масштабного ранга. Многие малоамплитудные разрывы также имеют ветвящуюся структуру с характерными «изломанными» створными направлениями. Ориентация разрывов на участках их «кустовых» скоплений чаще всего неустойчива и отклоняется от створного направления «материнского» разлома в сторону направления действия максимальных сжимающих деформаций в массиве.

Практически те же особенности распределения качественных показателей пластов свойственны графикам зольности пластов. На рис. 7.16-7.17 представлены графики зольности пласта 29а (соответственно с учетом породных прослоек и без них), на рис. 7.18 и 7.19 – графики зольности пласта 30. Из рисунков 7.16-7.19 видно, что большинство островных аномалий величин зольности пластов также приурочены к створным направлениям активных структур либо к узлам их пересечения.

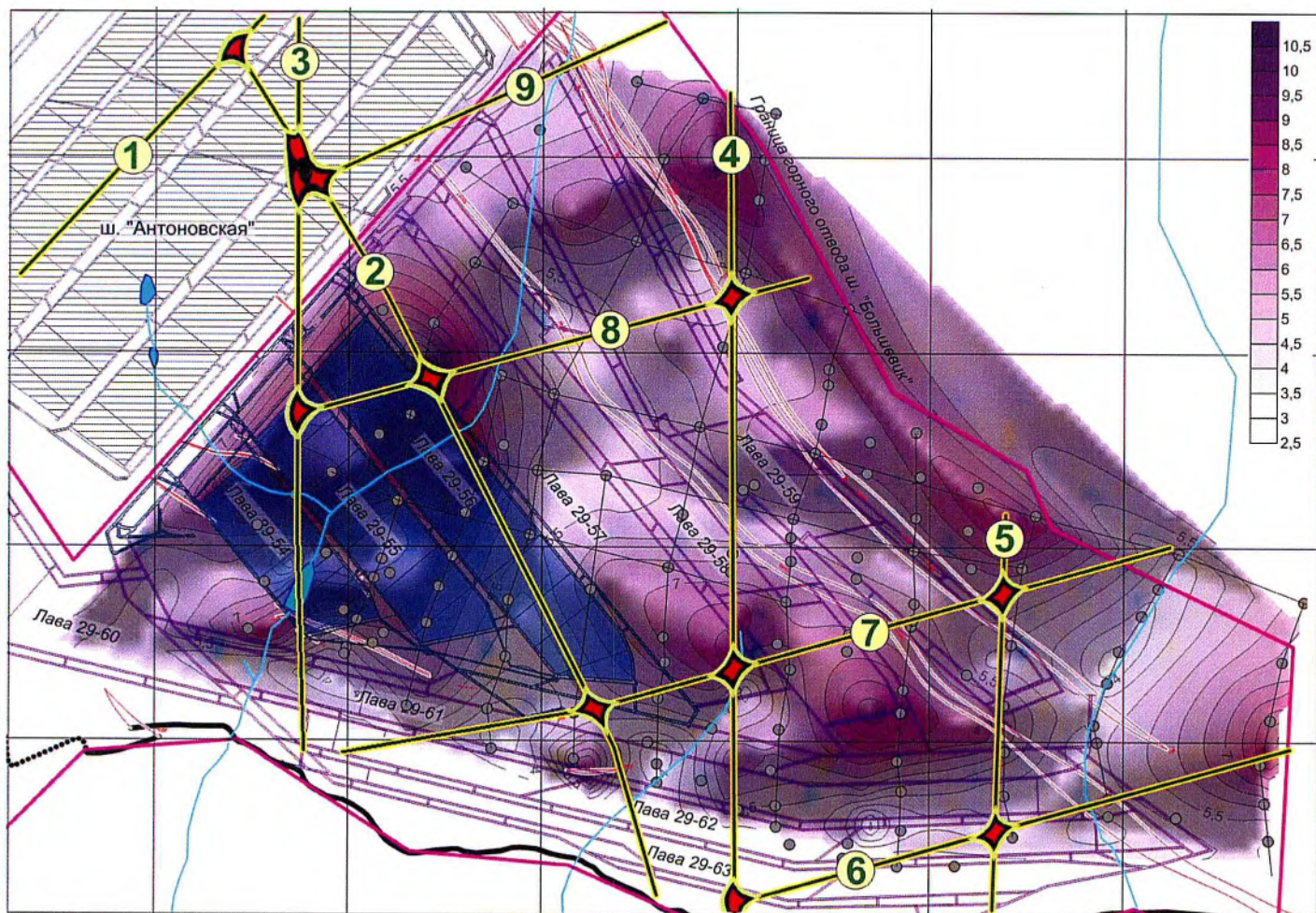


Рис. 7.16. Карта распределения показателей зольности пласта 29а с учетом породных пропластков. Построена с применением стандартных средств обработки цифровых поверхностей в программной среде SURFER. Условные обозначения как на рис. 7.3.

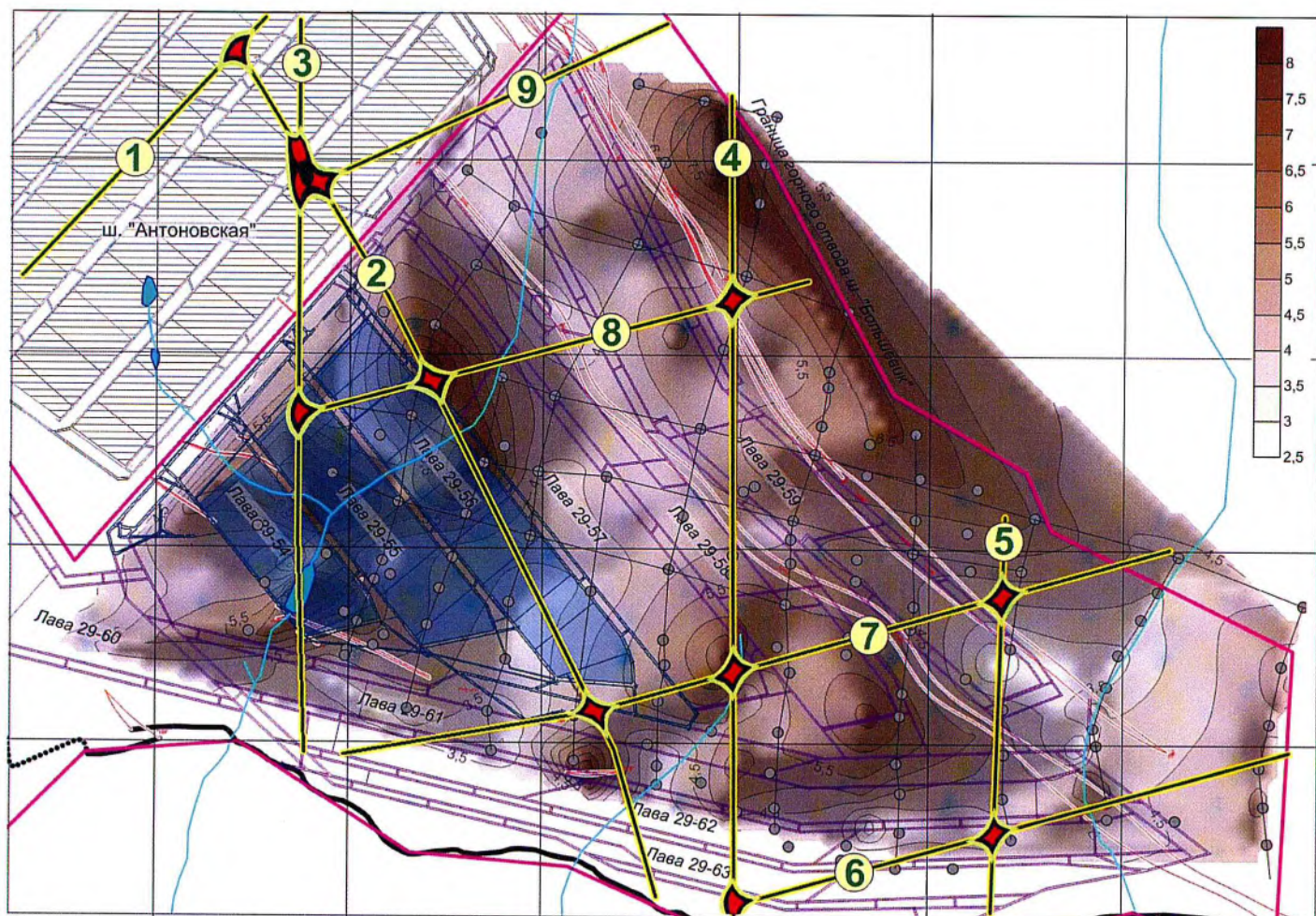


Рис. 7.17. Карта распределения показателей зольности угольных пачек пласта 29а. Построена с применением стандартных средств обработки цифровых поверхностей в программной среде SURFER. Условные обозначения как на рис. 7.3.

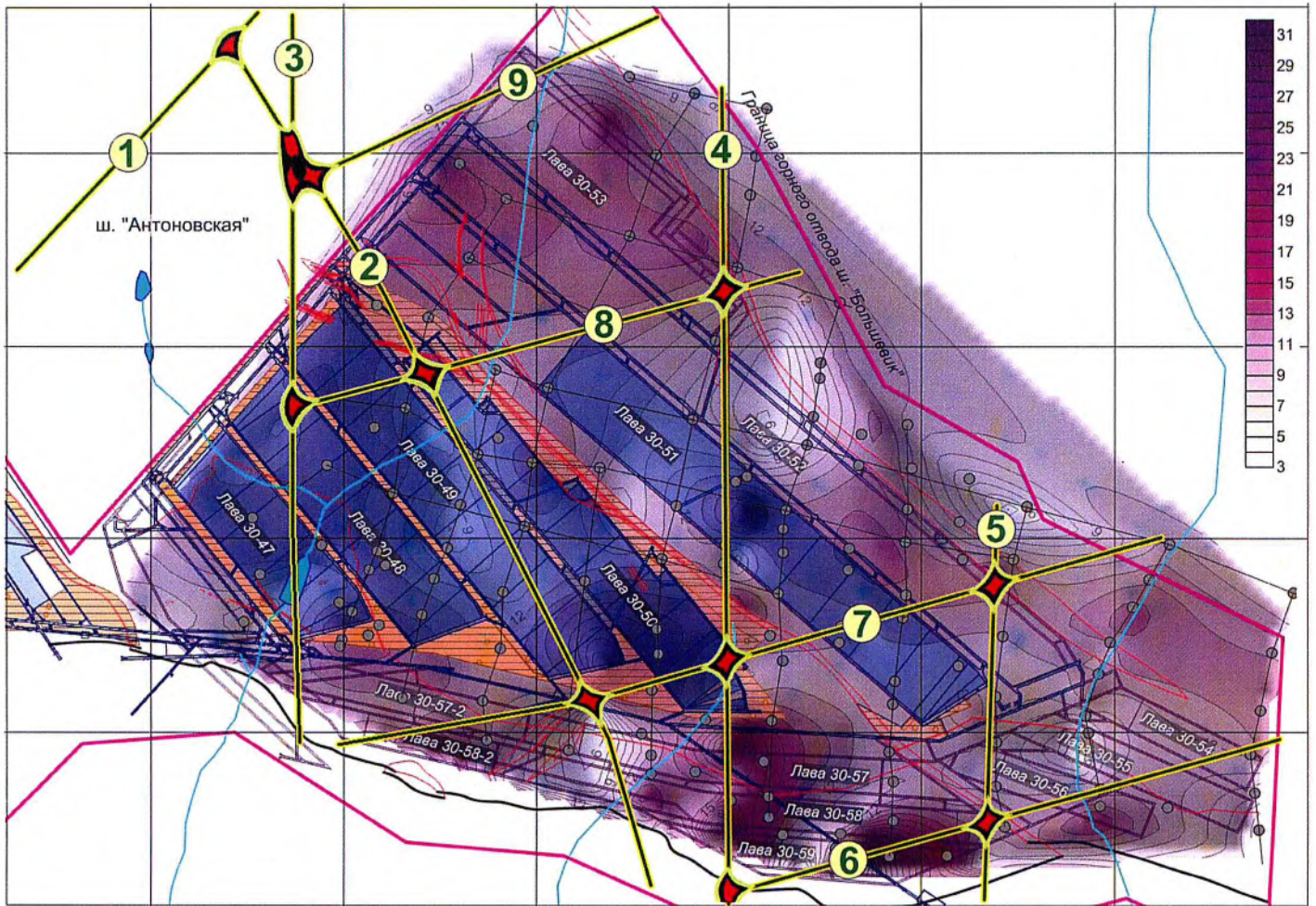


Рис. 7.18. Карта распределения показателей зольности пласта 30 (с учетом породных прослоек). Построена с применением стандартных средств обработки цифровых поверхностей в программной среде SURFER. Условные обозначения как на рис. 7.3.

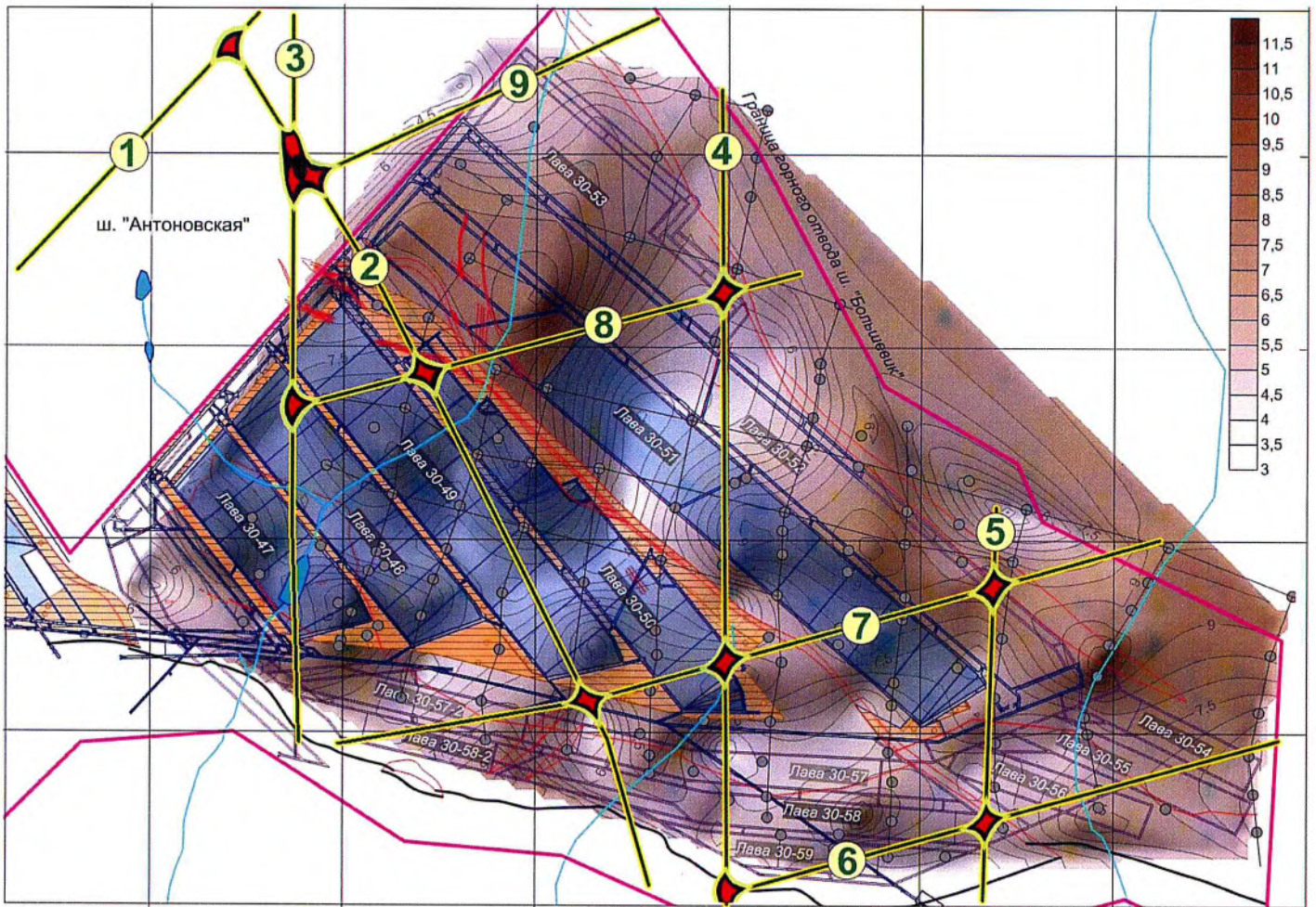


Рис. 7.19. Карта распределения показателей зольности угольных пачек угля пласта 30. Построена с применением стандартных средств обработки цифровых поверхностей в программной среде SURFER. Условные обозначения как на рис. 7.3.

7.4. Оценка сейсмической активности территории горного отвода шахты «Большевик»

В соответствии с современными представлениями о геотектонической позиции Кузнецкого бассейна, природная геодинамическая активность его недр обусловлена примыкающим положением к относительно крупному сейсмоактивному Алтае-Саянскому сектору Урало-Монгольского складчатого пояса, вдоль границ которого в современный период происходит медленное надвигание Индокитайской континентальной плиты на Евразийскую.

Кузнецкий бассейн, являясь краевым прогибом между пассивной окраиной Западно-Сибирской платформы и геодинамически активным северным участком Алтае-Саянской горной области, в которой в настоящее время активно развиваются геотектонические процессы, носящие планетарный характер, по существу, выполняет роль буферной зоны, воспринимая на себе глобальные тектонические нагрузки со стороны северного фланга Алтае-Саянской горной системы. Они (нагрузки) не могут быть изменены, устранены или отсрочены, поскольку являются органичным слагаемым эволюции недр планеты.

Массированное крупномасштабное воздействие горнодобывающих предприятий на недра Кузбасса в течение последних 50 лет способствовало «оживлению» древних геологических разломов земной коры и зарождению новых, имеющих единые «корни» с активными планетарными разломами Алтае-Саянской сейсмоактивной области. Высокая тектоническая и неотектоническая нарушенность недр в условиях значительных природных и техногенных напряжений привела к резкому росту количества сейсмических явлений. Как правило, эти сейсмические явления представляют собой слабые землетрясения, очаги которых располагаются на глубине до первых километров. Однако, несмотря на их незначительную энергетику, эти землетрясения оказывают негативное влияние на подземные и наземные разработки: в близко расположенных шахтах повышают риски аварий, провоцируют горные удары и выбросы; на карьерах могут вызвать обрушение бортов и другие экзогенные процессы.

Активизация сейсмических явлений обостряет геодинамическую обстановку и в зонах с высокой концентрацией горнодобывающих, металлургических, машиностроительных предприятий и химических производств повышает опасность их эксплуатации, что в целом сказывается на жизнедеятельности всех систем жизнеобеспечения региона.

Анализ сейсмического режима территории Кузбасса до и в период его активного промышленного освоения. До недавнего времени происходившие в Кузбассе землетрясения носили характер феноменов, являясь достаточно редкими природными явлениями. На сегодняшний день их проявления на территориях многих шахтерских городов и поселков

Кузбасса стали носить регулярный характер. Становится вполне очевидным: дальнейшее освоение недр региона будет осуществляться в обстановке возрастающих сейсмических рисков.

Заметное влияние на динамику недр оказали современные интенсивные технологии добычи и сложные горно-геологические условия (большие глубины, высокие горизонтальные напряжения, значительная геологическая нарушенность массива). Технология «скоростной» отработки протяженных лав качественно изменила динамику поведения основной и непосредственной кровли.

Резко возросшие скорости отработки лав до 200-300 м/мес., как правило, превышают релаксационные возможности вмещающей геологической среды. Реакция вмещающей геологической среды вокруг движущихся забоев скоростных лав стала проявляться на значительных расстояниях от них. В механизмах сдвижения пород стали доминировать крупноблоковые формы просядочных процессов, все чаще эти процессы отмечаются в динамике с признаками слабой и, как правило, «роевой сейсмичности».

Для изучения характера проявлений природной и техногенной «сейсмичности» на территории Кемеровской области за исторический и современный периоды ее освоения использованы следующие материалы: исторические сведения, представленные по материалам [1, 2], материалы наблюдений сети стационарных сейсмических станций Алтае-Саянского филиала ГС СОРАН (Новосибирск), данных Кемеровской сейсмологической сети, локальных сейсмических сетей Кемеровского представительства ВНИМИ и макросейсмическим сведениям.

При существующей сети сейсмологических пунктов наблюдений на территории Южного и Центрального Кузбасса без пропусков регистрируются все сейсмические события, начиная с 7-го энергетического класса. Землетрясения 8-го энергетического класса фиксируются на большей территории Кузбасса. Подземные толчки с $K > 9-10$ (K - энергетический класс землетрясений) фиксируются в полном объеме на всей территории области.

В отличие от сейсмоактивной Алтае-Саянской горной области, Кузбасс характеризуется как зона умеренной сейсмичности. Согласно новому каталогу сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. (редакторы Н. В. Кондорская, Н. В. Шебалин) [Новый..., 1980] за исторический период отмечаются несколько сильных, ощутимых землетрясений, интенсивность которых могла достигать в эпицентре 6-7 баллов. Список таких крупных событий состоит из 14 землетрясений и представлен в таблице (табл. 7.1).

За период 1734-2013 гг. на территории Южного Кузбасса отмечено более 100 крупных землетрясений, интенсивность сотрясения от которых в эпицентре составляла 5-7 баллов. Крупнейшие из них произошли на юге

Кузбасса вблизи г. Новокузнецка 19.07.1898 г. и 12.03.1903 г. с магнитудами $M=5,7$ и $M=6,1$ (рис. 7.20).

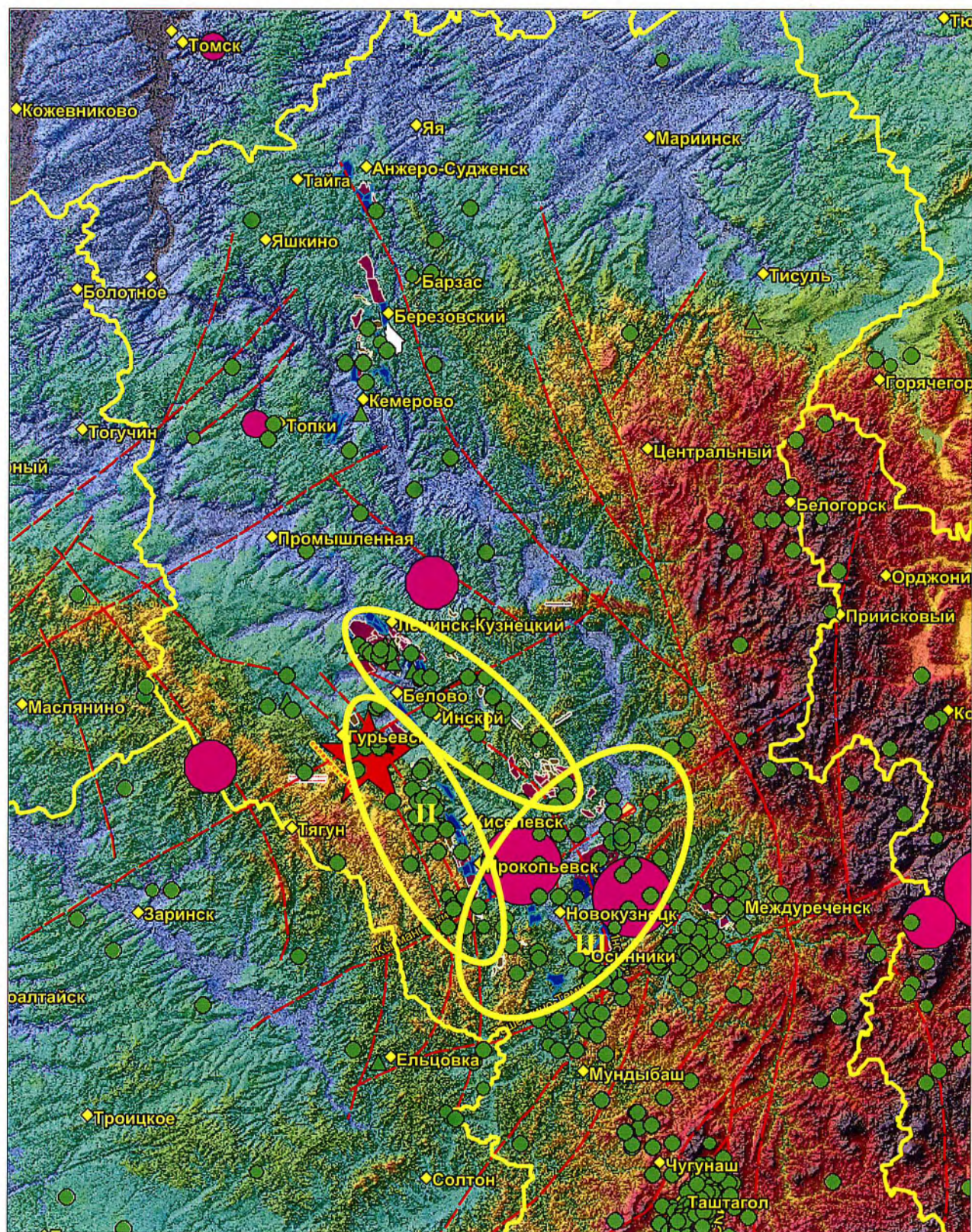


Рис 7.20. Карта эпицентров исторических землетрясений и землетрясений, зарегистрированных за инструментальный период наблюдений за 1962-2013 гг. (● исторические землетрясения, ● землетрясения за инструментальный период, --- тектонические разломы высших рангов, ○ очаговые зоны ВОЗ, I-Беловско-Ерунаковская, II- Прокопьевско-Киселевская, III- Новокузнецкая Междуреченская, ★ землетрясение, произошедшее 19.06.2013 г.).

В дальнейшем, уже в период инструментальной регистрации было зарегистрировано более десятка сейсмических событий с магнитудами от 3 до 4. Наиболее сильными ощутимыми землетрясениями, отмеченными в Новокузнецком районе, были землетрясение, произошедшее 08.08.2006 г. в 13:05 местного времени с магнитудой $M = 3,0$ и землетрясение 27.12.2010 г. в 13:32:48 недалеко от п. Абагур с магнитудой 3,5 (энергетический класс $K = 11,4$).

Таблица 7.1

Наиболее крупные исторические землетрясения Кузбасса

Дата	долгота	широта	магнитуда	Интенсивность в баллах
01.01.1734	85,2	56,5	3,6	3
7.04.1822	86,5	53,6		3
08.08.1822	85,2	56,5	3,7	4
25.11.1846	84	53,3		3
01.03.1881	85,3	54,2	4,3	5
15.03.1882	83,2	54,7		
19.07.1898	87,6	53,8	5,7	6
12.03.1903	87	53,9	6,1	7
25.04.1914	86,5	54,8	4,9	5
10.05.1927	88,5	52	5,3	6
06.06.1929	85,5	55,3	3,6	4
09.01.1949	89,2	53,7	4,2	5
11.06.1956	86	52	4,9	5
20.10.1966	87,6	53,6	4	5

Эпицентр землетрясения, произошедшего 08.08.2006 г. по данным сейсмостанции «Кемерово» и оценкам специалистов ГС СО РАН (г. Новосибирск) располагался на северо-востоке от г. Новокузнецк в 60-70 км. Интенсивность колебаний земной поверхности в эпицентральной зоне составила около 4 баллов по шкале MSK-64.

Интенсивность сотрясения от Абагурского землетрясения в эпицентре составила 4-5 баллов. Колебания земной поверхности от этого события ощутили жители городов Новокузнецк, Осинники, Мыски, Междуреченска. В последующие несколько суток сейсмостанции «Кемерово» регистрировали серии событий малого энергетического класса (афтершоки). На некоторые афтершоки поступали жалобы от населения, ощущавшие слабые колебания земной поверхности (покачивание люстры, открывание форточек и пр.). К сожалению, детального макросейсмического обследования территории после землетрясения не проводилось, поэтому оценить реальный сейсмический эффект, интенсивность сотрясения и негативные последствия от землетрясения не представлялось возможным.

Согласно данным локальной сейсмологической сети Кемеровского Представительства ВНИМИ, осуществляющего с 2010 г. регулярные сейсмологические наблюдения на территориях месторождений Байдаевского и Терсинского районов Кузбасса, слабые природные землетрясения с магнитудами $M \leq 2$ в этих районах не редкость и происходят они практически каждый год. Однако большая их часть не попадает в каталоги Алтае-Саянской сейсмологической сети ввиду ограничений по энергии включаемых в них событий (не ниже $M = 3,0$) и волновой структуре, сопоставимой с формой записей от промышленных взрывов.

Всего на территории Кемеровской области за период инструментальных наблюдений с 1962 г. по июнь 2013 г. было зарегистрировано 121 землетрясение, из них эпицентры 75 событий приурочены к Южной и Центральной зонам Кузнецкого бассейна.

В табл. 7.2 приведен практически полный каталог ощутимых сейсмических событий, происходивших на территории Кемеровской области и её ближайших окрестностей (в радиусе 200 км) в период их инструментальной регистрации. Цветом отмечены сейсмические события, энергетический класс которых превышал 9,5 и интенсивность колебаний от которых в эпицентральной зоне превысила 3 балла по шкале MSK-64.

Таблица 7.2

Каталог современной сейсмичности территории Кемеровской области

дата	широта	долгота	класс	магнитуда
06.03.1963	87,68	54,83	8	2,2
20.02.1964	87,5	54,12	8	2,2
31.05.1964	87,92	53,98	10	3,3
1966	87,67	53,69	9	2,8
14.09.1995	86,7	53,8	11,9	4,4
05.08.1998	86,63	53,75	11,2	4
05.08.1998	86,6	53,8	9,9	3,3
05.08.1998	86,6	53,8	9,9	3,3
11.08.1999	87,9	53,7	10,3	3,5
11.08.1999	87,9	53,7	10,3	3,5
23.08.1999	87,1	54	9,9	3,3
23.08.1999	87,1	54	9,9	3,3
14.03.2000	86,31	54,68	10,3	3,5
14.03.2000	86,7	54,2	11	3,9
14.03.2000	86,7	54,2	11	3,9
18.08.2000	86,6	54,6	9,8	3,2
18.08.2000	86,6	54,6	9,8	3,2
16.06.2002	86,8	53,7	9,9	3,3
16.06.2002	86,8	53,7	9,9	3,3
11.03.2003	87,3	53,8	8	2,2
11.03.2003	87,3	53,8	8	2,2

16.08.2003	87,3	54	10,3	3,5
16.08.2003	87,3	54	10,3	3,5
07.05.2005	86,8	54,7	9,4	3
07.05.2005	86,8	54,7	9,4	3
30.08.2005	87,5	53,7	6,9	1,6
30.08.2005	87,5	53,7	6,9	1,6
13.09.2005	87,29	54,45	10,8	3,8
05.01.2006	86,7	54,7	9	2,8
08.08.2006	87,8	53,78	10,7	3,7
08.08.2006	87,6	53,9	9,4	3
31.08.2006	87,8598	53,51	8,5	2,5
22.06.2007	87,39	53,76	10,3	3,5
16.10.2007	87,04	54,39	11,7	4,3
21.11.2007	86,96	54,62	11,7	4,3
02.04.2008	87,53	53,88	11,7	4,3
26.10.2009	86,57	54,53	11,7	4,3
31.10.2009	86,87	54,39	9,4	3
27.12.2010	87,38	53,7	11,2	4
17.03.2011	86,2	54,25	7,6	2
26.04.2011	86,19	54,63	7,8	2,1
03.05.2011	86,15	54,54	7,6	2
08.05.2011	86,25	54,59	8,5	2,5
09.02.2012	86,1	54,33	10,7	3,7
04.03.2013	86,22	54,32	10,1	3,4
12.03.2013	87,48	53,64	7,4	1,9
19.04.2013	86,34	54,62	8,1	2,3
18.06.2013	86,31	54,18	6,7	1,5
19.06.2013	86,15	54,25	14,08	5,6
19.06.2013	86,13	54,28	8,32	2,4
19.06.2013	86,22	54,25	8,32	2,4
19.06.2013	86,18	54,26	6,7	1,5
19.06.2013	86,18	54,26	8,32	2,4
19.06.2013	86,19	54,27	9,76	3,2
19.06.2013	86,13	54,26	6,52	1,4
19.06.2013	86,19	54,25	7,42	1,9
19.06.2013	86,14	54,27	6,7	1,5
19.06.2013	86,19	54,27	6,7	1,5
19.06.2013	86,17	54,26	7,78	2,1
19.06.2013	86,12	54,26	6,7	1,5
19.06.2013	86,11	54,28	8,14	2,3
19.06.2013	86,17	54,26	8,86	2,7
20.06.2013	86,13	54,22	10,12	3,4
20.06.2013	86,17	54,28	6,88	1,6
20.06.2013	86,16	54,27	6,34	1,3

21.06.2013	86,20	54,29	7,96	2,2
21.06.2013	86,15	54,18	6,88	1,6
23.06.2013	86,18	54,28	7,06	1,7
24.06.2013	86,19	54,30	8,5	2,5
24.06.2013	86,22	54,27	6,88	1,6
26.04.2013	86,9	54,27	7,6	2
21.06.2013	86,2	54,29	8	2,2
26.06.2013	86,17	54,29	7,9	2,2
28.06.2013	87,73	54,32	7,6	2
29.06.2013	86,21	54,23	7,6	2

На основе анализа представленных статистических данных о землетрясениях, происходивших в Кузбассе в период инструментальных наблюдений (1962-2013 гг.), а также представленных выше сведений об исторических землетрясениях, происходивших в регионе ранее, считается установленным, что все очаги природных землетрясений располагаются в пределах верхней части земной коры. Их глубина составляет от 2 до 15 км. Диапазон энергетических классов событий, зафиксированных за инструментальный период, лежит в пределах от $K = 2,8$ до 11,9.

Однако несмотря на то, что в среднем максимальный энергетический класс K землетрясений по региону не превышает 11,9, совершенно неожиданным является землетрясение, произошедшее 19.06.2013 г. близ Бачатского разреза. Землетрясение было настолько сильным, что его почувствовали жители Алтайского края, Новосибирской и Томской областей. Интенсивность сотрясения от землетрясения в Кемерово и в Новокузнецке составила от 4 до 5 баллов.

В эпицентральной зоне в радиусе до 50 км интенсивность превышала 6 баллов по шкале MSK-64. По предварительным данным энергетический класс землетрясения составил $K = 14,0$ магнитуда $M = 5,6$. Очаг события располагался на глубине от 5 до 8 км. Землетрясение зафиксировали все мировые сейсмологические службы.

Произошедшее землетрясение является одним из наиболее крупных сейсмических событий за весь период промышленного освоения Кузбасса. Приуроченность очага события к горному отводу разреза Бачатский свидетельствует о наличии техногенной составляющей в процессе его подготовки. Данное обстоятельство подтверждает предположение о значительном влиянии на тектонические процессы крупномасштабного воздействия горнодобывающих предприятий на недра Кузбасса.

Представленная на рис. 7.20 карта эпицентров исторических и новейших землетрясений, произошедших на территории Кемеровской области, отражает крайне неоднородную структуру эпицентральной области сейсмических зон Кузбасса. Эпицентры сейсмических событий распределяются весьма неравномерно: на одних участках их концентрация

повышена, на других она практически отсутствует, но в целом эпицентры образуют несколько дугообразных поясов (сейсмогенных зон), вытянутых с юга на северо-запад. Общей характерной чертой этих зон является их сегментная форма, обусловленная активным продвижением внутрь бассейна Присалаирской и Кузнецко-Алатауской складчато-надвиговых горных систем.

Наиболее крупные сейсмоактивные зоны Кузбасса расположены в его южной и центральной части (Беловско-Ерунаковская, Прокопьевско-Киселевская, Новокузнецкая, Кузнецко-Алатауская зоны). На этих участках исторически известны и зарегистрированы за период инструментальных наблюдений наиболее сильные землетрясения Кузбасса.

На северном участке Южной зоны (юго-западной части Терсинского и северо-восточной части Байдаевского геолого-экономического районов Новокузнецко-Междуреченской сейсмогенной зоны) достаточно хорошо выделяется очаговая зона (ВОЗ) землетрясений с энергетическим классом K от 8 до 12, эпицентры которых приурочены к двум крупным тектоническим разломам I-II рангов (Инскому и Кытмановскому). Сейсмический потенциал данной зоны на порядок превышает потенциал соседней Кузнецко-Алатауской зоны и сопоставим с потенциалом Присалаирской зоны. Данные обстоятельства свидетельствуют о достаточно высокой сейсмической активности этих разломов.

Выполненные расчеты средней повторяемости для сильных землетрясений (энергетический класс K от 10 и выше) на территории районирования, включая и горный отвод шахты «Большевик» в радиусе 50 км, позволили установить среднюю периодичность рисков проявления землетрясений 12-го, 11-го, 10-го энергетических классов, для которых период повторяемости (по закону Гуттенберга-Рихтера) составил 25-80, 8-25, 3-15 лет соответственно.

Согласно материалам Геофизической службы СО РАН сейсмические события на территории Кузбасса, в том числе и в его Южной части, начали фиксироваться до начала интенсивных разработок полезных ископаемых и имели природное (тектоническое) происхождение.

По мере интенсификации промышленной деятельности угледобывающих предприятий природа их стала меняться, приобретая характер техногенных и техногенно-индуцированных событий, при этом эпицентры этих событий все в большей степени стали тяготеть к зонам горных отводов разрезов и шахт.

Проведенный анализ пространственно-временного распределения очаговых зон землетрясений на исследуемой территории в их взаимосвязи с рельефом и разрывной тектоникой на основе карты сейсмической активности по историческим данным и данным уже полученным в период инструментальных наблюдений позволяет отметить ряд особенностей.

В первую очередь, при всей кажущейся пространственной рассредоточенности эпицентров землетрясений, достаточно четко выделяются очаговые зоны, которые, в основном, приурочены к тектоническим нарушениям высших порядков. Среди них выделяются региональные зоны активных разломов, имеющие большую протяженность (сотни километров), состоящие, как правило, из нескольких кулисно сопряженных разрывных нарушений и играющие главную роль в тектонической структуре и в геодинамике Кузнецкой котловины.

Другую часть контролирующей сейсмическую активность разрывных геологических нарушений составляют локальные разломы, с которыми связаны очаги землетрясений меньшей магнитуды.

К первой категории относятся участки наиболее протяженных геодинамически активных нарушений I ранга Ю-З С-В простирания (Кытмановский, Инской разломы). На карте сейсмического районирования ОСР-97 (рис. 7.21) некоторые из них показаны как сейсмолинеаменты с магнитудами 5-6 (по Уломову В. И.).

Ко второй категории относятся отдельные региональные разломы протяженностью в десятки км, сопровождающиеся конкретными геолого-морфологическими проявлениями и инструментально установленными очагами землетрясений. Для территории горного отвода шахты «Большевик» это **синклиналильные (Есаульская, Кушеяковская и др.) и антиклиналильные (Абашевский купол) структуры сопряженные с крупноамплитудными взбросами (Иганинский, Успенский и др.)**.

Следующей характерной особенностью является концентрация очаговых зон в узлах, которые обычно пространственно совпадают с узлами пересечения сейсмолинеаментов (по В. И. Уломову). Эта особенность подтверждает факт наличия сейсмической активности территории Кузбасса до начала интенсивных разработок полезных ископаемых.

Четвертая закономерность проявляется в том, что очаговые зоны землетрясений современного этапа пространственно совпадают с горными отводами шахт и разрезов.

Отмеченные закономерности позволяют предположить, что современный сейсмический режим Кузбасса (в том числе и центральной и южной его частей) обусловлен, в первую очередь, специфической природой воздействия внешних нагрузок - интенсивным влиянием со стороны Алтае-Саянской горной системы и подвижных горных поясов Кузнецкого Алатау и Салаирского кряжа, окаймляющими Кузнецкую котловину с востока и запада.

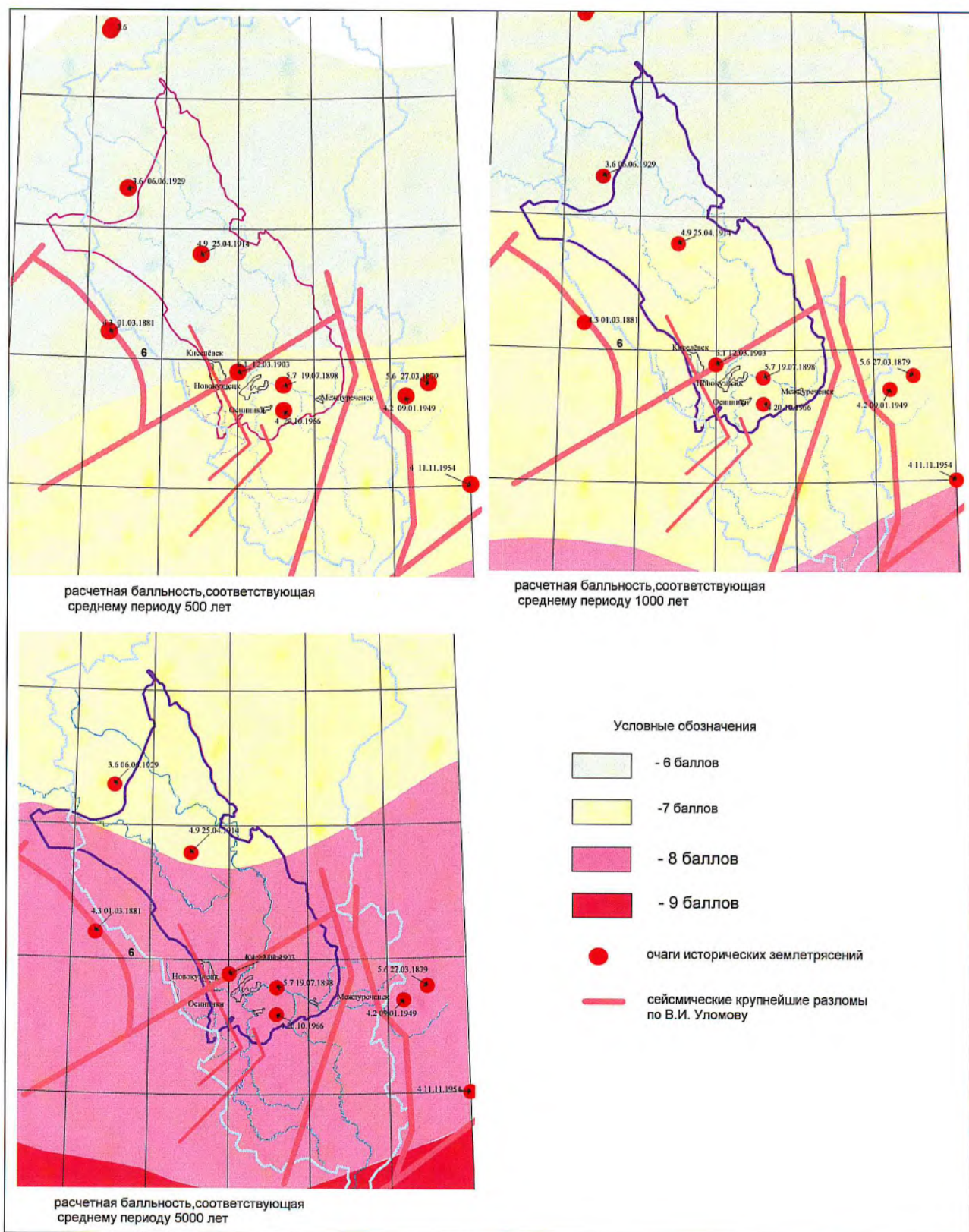


Рис. 7.21. Карта ОСР-97

Не менее важными факторами, участвующими в формировании сейсмического режима территории являются особенности внутреннего строения недр Кузнецкого прогиба, внутренняя динамика его блоковых структур и геологических образований, осложненная интенсивной промышленной деятельностью расположенных на его территории угольных предприятий.

Наличие значительных нагрузок на недра со стороны указанных геоструктурных образований, собственные специфические особенности геотектонического строения территории совместно с техногенной нагруженностью не исключают вероятность формирования сейсмогенных зон на территориях горных отводов шахт и разрезов, в том числе и исследуемой территории.

Оценка сейсмичности территории горного отвода шахты «Большевик» по картам сейсмического районирования ОСР-97. Горный отвод шахты «Большевик» расположен в северной части Байдаевского геолого-экономического района Кузбасса, в пределах Байдаевского каменноугольного месторождения. Административно участок принадлежит территории Новокузнецкого района Кемеровской области и находится в 10 км северо-восточнее г. Новокузнецк.

В соответствии с действующей нормативной базой строительной отрасли (СНиП П-7-81* «Строительство в сейсмических районах»), территория г. Новокузнецк и его окрестности отнесены к 7-балльной зоне сейсмичности для объектов массового строительства жилых, общественных и производственных зданий, к которым приравнены и объекты горнодобывающего комплекса (рис. 7.21).

Для сооружений повышенной ответственности (карты ОСР-97 В и С) - территория Новокузнецкого района, а, следовательно, и территория горного отвода шахты «Большевик» отнесена к 7-ми и 8-мибалльной зонам сейсмичности соответственно, что, в принципе, характеризует район месторождения как участок недр, обладающий достаточно высоким сейсмический потенциалом.

Решающую роль в повышении уровня сейсмической опасности (с 6 баллов до 7) этой территории сыграло наличие нескольких сейсмогенных зон ВОЗ (возможных опасных землетрясений), расположенные в пределах Кузнецкой котловины.

Это **Прокопьевско-Киселевская и Беловско-Ерунаковская сейсмогенные зоны**, протянувшиеся с СЗ на ЮВ. В северо-западной части они совпадают с тектонической границей Кузбасса и Салаира (Тырганский надвиг) активизированной в новейшее время. В южной части они вклиниваются в низкогорье Горной Шории и Кузнецкого Алатау.

Новокузнецкая зона, вытянувшаяся в северо-восточном направлении. В неотектоническом отношении она представляет собой юго-восточную тектоногенную границу Кузнецкой котловины, выраженную в рельефе в виде уступа от низкогорья Горной Шории к всхолмленной равнине днища Кузнецкой котловины [Еманов, 2009].

Не менее значимым в вопросе повышения сейсмической опасности оказалась близость южных границ Кузбасса к зонам ВОЗ наиболее активных частей Алтае-Саянской мобильной зоны, расположенных непосредственно в пределах горных сооружений Алтая и Саян (возможность реализации так называемого «транзитного» эффекта), исторические данные и современная сейсмичность, обусловленная сеймотектонической нестабильностью региона.

Таким образом, согласно СНиП II-02-96, СНиП II-7-81В и в соответствии с сеймотектоническим районированием по картам ОСР-97, исследуемая территория по степени сейсмической опасности относится к **зоне умеренной сейсмичности**. Наивысший балл интенсивности по картам ОСР-97 А, В, С составляет 7, 7, 8 баллов соответственно. Указанная на карте сейсмическая интенсивность в баллах MSK-64 рассчитана для участков территории со средними по сейсмическим свойствам грунтами (грунты II категории, по СНиП II-7-81*).

Анализ первых признаков и условий проявления специфических форм роевых потоковых сейсмических событий на территории Южного и Центрального Кузбасса. Как показывает мировой опыт подземной добычи, на определенной стадии её развития в период активного промышленного освоения территорий возникают сопутствующие им сейсмические процессы. Исключить их полностью из практики подземной добычи невозможно. Они являются естественной реакцией вмещающей геологической среды на происходящие в её недрах крупные масштабные природные и техногенные изменения.

Однако использование оптимальных стратегий освоения недр и «щадящих» технологий открытой и подземной добычи, существенно снижает вероятность проявления кризисной фазы сейсмической опасности и позволяет отсрочить ее на значительное время. Такая отсрочка необходима

для адаптации применяемых технологий добычи к условиям повышенных сейсмических рисков.

Самые острые вопросы сейсмобезопасности на сегодняшний день встали перед многими шахтами Кузбасса, в том числе перед шахтами Южной и Центральной промышленных зон, и связаны с выявлением факторов, провоцирующих формирование зон локальных сейсмических активизаций вокруг промышленных мегаполисов. Наиболее значимую роль в этом процессе, по нашему мнению, играют

- перераспределение напряжений и активизация геодинамически активных геологических структур, вследствие ведения крупномасштабных горных работ;
- возросшие глубины ведения горных работ (критические по условиям сейсмобезопасности - 400-600 м);
- переход на интенсивные технологии отработки угольных пластов и крупные площади выемочных единиц;
- сейсмическое воздействие крупных промышленных взрывов, производимых на близко расположенных объектах открытой добычи;
- наличие вблизи участков сейсмических активизаций крупных затопленных выработанных пространств;
- наличие в границах зон нагруженных и сложноконфигурированных предохранительных целиков;
- наличие активных геологических нарушений и др.

Практически все указанные факторы достаточно наглядно проявлены во всех зонах происходивших сейсмических активизаций в г. Осинники, а также в г. Полысаево, пос. Кочура, Разведчик. Особенно отчетливо их роль прослеживается в начальной фазе происходящих сейсмических активизаций.

Во всех случаях первые «роевые» сейсмические проявления явно тяготели к обрабатываемым протяженным скоростным лавам и максимально проявлялись в крупных предохранительных целиках, на которых, как правило, и возводились жилые кварталы. В окрестностях каждого из них имелись затопленные выработанные пространства и активные геологические нарушения, на ближайших к ним угольных разрезах регулярно осуществлялись крупные промышленные взрывы.

В этой связи возникает естественный вопрос, можно ли рассматривать выделенный перечень признаков как своеобразный идентификатор сейсмоопасных условий отработки угольных шахт, характерный признак формирования зон сейсмических активизаций? Очевиден отрицательный ответ на этот вопрос, поскольку комплекса перечисленных признаков явно недостаточно. На сегодня этими признаками отмечена практически каждая вторая угольная шахта Кузбасса.

Имеется немало участков и с гораздо более сложными структурно-геологическими и технологическими условиями отработки, которые, тем не менее, до настоящего времени не вызвали осложнения сейсмологической

ситуации. Однако это ни в коей мере не умаляет значимости перечисленных факторов для уже выявленных зон сейсмических активизаций, но при этом однозначно указывает на доминирующую роль при их формировании факторов иного порядка.

В качестве важнейшего из них мы рассматриваем наличие областей **естественных природных аномалий напряженного состояния недр** как неперемнное условие формирования таких зон.

Без повышенной концентрации природных напряжений в зонах сейсмических активизаций, наблюдаемые в них массовые проявления сейсмических событий были бы просто невозможны, что подтверждается анализом баланса энергетических затрат. В этой связи считаем, что все происходившие в Кузбассе сейсмические активизации целесообразно рассматривать, как **специфические природные явления, спровоцированные техногенным воздействием горных работ.**

В пользу «естественной» природы наблюдаемых сейсмических активизаций свидетельствуют и специфическая особенность разрастания этих зон от локальных участков сейсмопроявлений до крупных областей сейсмических активизаций, охватывающих площади во многие сотни квадратных километров.

Достаточно отметить, что, начавшись в 2005 г. на локальном участке территории г. Осинники, сейсмическая активизация в конце 2006-2007 гг. охватила практически весь Новокузнецкий район. Некоторые из произошедших в этот период событий были зарегистрированы как землетрясения с магнитудой 3,0 сейсмическими станциями Кемерово, Новосибирска, Красноярска.

Позднее, в 2007 г., аналогичное «разрастание» зоны сейсмической активизации наблюдалось в «Полысаевской» серии сейсмических проявлений. Начавшись в 2007 г. в городе Полысаево, сейсмическая активизация к 2009 г. распространилась до окрестностей гг. Белово, Ленинск-Кузнецкий с магнитудой до 3,0 (по данным инженерной сейсмологической сети Кузбасса). В г. Полысаево данная сейсмическая активизация продолжается и в настоящее время.

Нужно отметить специфическую особенность зон сейсмической активизации, возникающей на горных отводах шахт. В отличие от зон сейсмической активизации вокруг шахтных полей разрезов, где сейсмические события происходят реже и имеют достаточно высокий энергетический класс, сейсмическая активизация вокруг горных отводов шахт проявляется в форме **«роевых»** потоков микроземлетрясений, приуроченных к районам угольных месторождений, разрабатывающихся на больших глубинах в условиях высоких природных напряжений. При этом события, в силу малости глубин гипоцентров (до 1-5 км), характеризуются высокой сотрясаемостью земной поверхности и представляют фактическую угрозу инфраструктуре ближайших городов и поселков.

На сегодняшний день вопросами установления природы таких активизаций, масштабами их распространения в области и оценкой опасности этих процессов для густонаселенного Кузбасса занимается Кемеровское Представительство ВНИМИ.

Обзор аналоговых явлений на угольных шахтах России и мира и степень их изученности. О наличии достаточно острых сейсмических проблем, сопутствующих открытой и подземной добыче полезных ископаемых свидетельствует и опыт всех ведущих горнодобывающих стран – США, ЮАР, Англии, Франции, Польши.

В каждой из них на определенной стадии освоения горнопромышленных зон отмечались близкие по природе специфические формы сейсмических активизаций, охватывающих локальные территории шахтных полей.

Так, например, в работе [Холуб, 2007] рассматривалась ситуация с возникновением очагов сейсмичности в районе действующих лав Острава-Карвинского угольного бассейна (шахта «Дукла») в Чехии. В большинстве случаев, отмечалась локализация очагов сейсмических событий в зоне перед забоем вокруг вспомогательного штрека, прилегающему к выработанному пространству. При этом по окончании добычи угля в лаве сейсмическая активность в ее окрестностях практически полностью затухала. На шахте "Первомайская" г. Луганск Украина отработка пластов сопровождалась крупными динамическими проявлениями с мощным громом. В штреках и забое и происходило падение крепи и обрушение пород кровли. Горные удары прекратились при остановке лавы.

В работе «Анализ данных...» А. А. Любушина приводятся данные о регистрации слабых сейсмических событий в глубоких шахтах Силезского угольного бассейна, зарегистрированных сотрудниками Института геоники Академии наук Чехии (г. Острава) [Любушин, 2007]. В этой же работе дана попытка проанализировать возможные типы подвижек в эпицентре сейсмических событий на основе теории вейвлетов.

Чаще всего, как и в Кузбассе, сейсмическая активизация на шахтах мира проявлялась в форме «роевых», «поточковых» сейсмических явлений (подземных толчков) низких энергетических классов, но с весьма высокой сотрясаемостью земной поверхности вследствие малой глубины очагов.

В последние годы значительно возросли темпы отработки пластов. Одновременно наблюдается и ответная реакция недр в различных формах негативных геодинамических процессов. Характер этой реакции может рассматриваться как определенный предел, за которым сопутствующие кризисные процессы будут проявляться наиболее интенсивно.

Как уже отмечалось, значительное влияние на динамику недр оказали современные интенсивные технологии добычи. Реакция вмещающей геологической среды вокруг движущихся забоев скоростных лав стала

ощущаться на больших расстояниях. В механизмах сдвижения пород стали доминировать крупноблоковые формы просадочных процессов, резких сдвиговых деформаций, проявляться признаки их «сейсмичности».

Отметим, что, несмотря на распространенность этих явлений в мировой горной практике, их специфическая природа до настоящего времени не выяснена. Очевидно, по этой причине отсутствуют и научно обоснованные рекомендации по снижению рисков сейсмического поражения территорий угледобычи и, в первую очередь, жилых кварталов промышленных строений и объектов подземных горных работ.

И все-таки в этом направлении отмечается определенный прогресс. На её актуальность обратили внимание Правительство и Государственная Дума РФ, давшие соответствующие поручения к разработке эффективных средств сейсмологического контроля и защиты населения шахтерских городов.

В настоящее время на ряде крупнейших горнодобывающих предприятиях России (Норильск, Таштагол, Североуральск и др.) функционируют многоканальные автоматизированные системы оперативного контроля сейсмической активности в пределах шахтных полей, индуцируемой ведением подземных горнодобычных работ. Успешно проходит адаптацию единственная пока в Кузбассе система подземного горного мониторинга GITS (разработка ВНИМИ) на шахте «Полысаевская» (угольная компания СУЭК).

Оценка сейсмичности территории горного отвода шахты «Большевик» по материалам регистраций Кемеровской и смежных региональных сейсмологических сетей. В рамках реализации областной целевой региональной программы «Сейсmobезопасность территории Кемеровской области на период до 2010 г.» в Кузбассе создана собственная инженерная сейсмологическая сеть, состоящая из станций Анжеро-Судженск, Кемерово, Лужба, Печеркино и двух ранее действовавших на территории Кемеровской области сейсмостанций Таштагол и Берчикуль, входящих в Алтае-Саянскую сейсмологическую сеть.

За время существования региональной сети было зарегистрировано и обработано более десяти тысяч сейсмических событий, вошедших в региональный сейсмологический каталог Кемеровской области.

На карте (рис. 7.22) представлены эпицентры сейсмических событий, зарегистрированных сейсмологической сетью Кузбасса за период с 2007-2013 гг. Особенностями полей эпицентров событий является их приуроченность к промышленным зонам. Безусловно, массовая доля из всех зарегистрированных сейсмических событий, внесенных в региональный каталог Кемеровской сейсмологической сети, является промышленными взрывами.

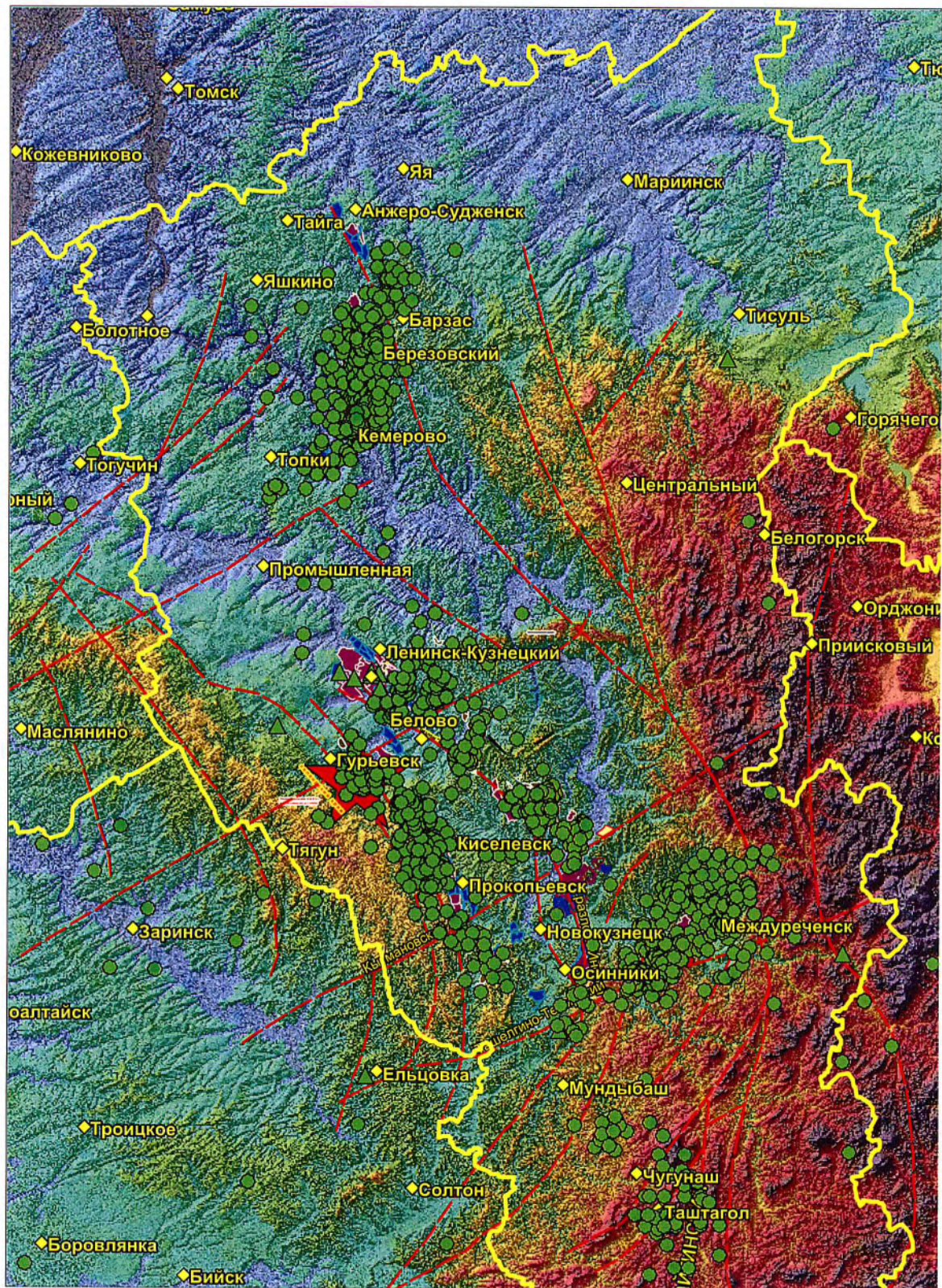


Рис. 7.22. Карта эпицентров сейсмических событий, зарегистрированных Кемеровской сейсмологической сетью с 2007 по 2013 гг.
 ● - сейсмические события, зарегистрированные за инструментальный период наблюдений. ▲ Сейсмические станции.

Анализ сводного каталога Кемеровской сейсмологической сети за период с 2007 по 2013 гг. позволил установить, что нижний порог чувствительности по энергетическому классу большинства ее станций для Новокузнецкой сейсмогенной зоны составляет $K = 6,3$ начиная с $K = 7,2$ станции регистрируют все события на территории Кузбасса.

Красноярская сейсмологическая сеть КНИГИМС в силу значительной удаленности собственной сейсмологической сети способна эффективно регистрировать на территории Кузбасса только события, у которых энергетический класс $K \geq 8,6$.

Однако, анализ данным по сейсмическим событиям, регистрируемых локальными сейсмическими сетями ВНИМИ, показал, что сейсмический режим территории горных отводов шахт характеризуется проявлением слабых сейсмических событий с энергетическим классом $K = 1,5-6,5$ (сила сейсмических толчков на поверхности не превышает 1,0-1,5 балла по шкале MSK-64).

Слабая энергетика такого рода событий для условий их регистрации региональной сейсмологической сетью является серьезной проблемой. С ней постоянно приходится сталкиваться при решении конкретных задач распознавания, выделения и идентификации сейсмических событий на региональных сейсмостанциях.

Кемеровская региональная сеть в силу своей структуры **ориентирована на крупные сейсмические события**, вероятность возникновения которых на территории Кузбасса достаточно низка. При этом возможность проявления слабых и умеренных приповерхностных землетрясений вполне очевидна. Это подтверждается данными инструментальных наблюдений сейсмических станций на рудниках Таштагольского и Шерегешского месторождений и данными локальной сети ВНИМИ на территории г. Полысаево, горных отводов шахт «Алардинская», «Полосухинская», «Томская-Глубокая», «Антоновская», «Чертинская-Коксовая» и др.

Наличие слабой сейсмичности, зафиксированной на территории горных отводов шахт Кузбасса подтверждает высказанные ранее предположения о причинно-следственной связи между горными работами и сейсмической активизацией, сопутствующей этим работам. Причем характер этой активизации обуславливается как технологическими факторами, так и горно-геологическими, геодинамическими, геотектоническими условиями района добычи полезных ископаемых.

Взаимосвязь между горными работами и сейсмической активностью в пределах территории ведения работ, по нашему мнению, определяется следующими причинами. Извлечение полезных ископаемых в процессе отработки угольных залежей приводит к нарушению естественно сложившегося геодинамического равновесия (в том числе и энергетического) в геологической среде района. Следовательно, нарушается устойчивость

системы «месторождение – вмещающее геодинамически активное пространство».

При определенных условиях, в качестве которых могут выступать и внешние динамические нагрузки (активность тектонических структур, транзитные сейсмические волны от крупных региональных и катастрофических дальних землетрясений, массовые промышленные взрывы и т. д.), дестабилизация системы приводит к иницированию сейсмодиформационных процессов во вмещающей геологической среде.

Не исключено, что это в первую очередь затрагивает разломные зоны. В них начинают интенсивно развиваться локальные геодинамические процессы, проявляющиеся, в том числе, в форме слабой сейсмической активности.

То есть, возбужденное процессами разработки угольных месторождений локальное поле напряжений совершает работу (расходует накопленную энергию) путем геодинамической активизации зон разломов. Эта активизация реализуется либо в форме аномальных подвижек (крипов) в зоне разломов, либо в форме слабой роевой сейсмичности.

Предварительная оценка показывает, что полная энергия поля напряжений эквивалентна землетрясению 6-9 класса.

Естественно можно предположить, что, пока происходят относительно слабые подвижки по разломам и (или) эквивалентные им по энергии слабые сейсмические события, опасные геодинамические процессы (просадки) или крупные землетрясения в районе произойти не могут.

Однако, после реализации всех возможных слабых движений в сейсмоактивной зоне и затухании слабой сейсмичности, можно ожидать значительных негативных последствий в виде обширных, интенсивных просадок или сильного землетрясения.

Таким образом, по нашему мнению, реализующийся процесс слабой сейсмичности в районе является своего рода индикатором степени сейсмической опасности. Динамика этого процесса во времени может дать оценку вероятности (возможности) возникновения катастрофических сейсмодиформационных ситуаций в районе.

Из-за низкой разрешающей способности, обусловленной пространственной удаленностью и рассосредоточенностью станций, Кемеровская сейсмологическая сеть не может решать задачи **сейсмологического мониторинга в масштабах шахтных полей и месторождений, вокруг которых формируются аномальные «сейсмогенные» зоны.** Эта задача может быть решена только в случае применения систем поверхностного и подземного горного сейсмологического контроля типа **GITS.**

Анализ влияния промышленных взрывов, осуществляемых угольными разрезами на сейсмоактивность территории горного отвода

Специфическая особенность сейсмического режима Кузбасса на современном этапе его промышленного освоения заключается в сочетании природной сейсмичности и техногенной. Наличие этих двух факторов свидетельствует о значительном влиянии техногенной нагрузки на недра региона, оказываемой многочисленными горнодобывающими предприятиями Кузбасса.

За год в области производятся тысячи массовых промышленных взрывов, осуществляемых на угольных разрезах, с объемом взрываемых зарядов от единиц до сотен тонн. Сейсмическими станциями регистрируются тысячи сейсмических сигналов от промышленных взрывов, десятки сигналов поступают от сейсмических событий природного характера, индуцируемых этими взрывами. Как правило, сейсмические «отклики» на промышленные взрывы регистрируются в интервале от нескольких секунд до многих часов после их проведения и на удалении многих км от места взрыва.

Техногенное воздействие на природную среду в Кузбассе достаточно велико и способно оказывать влияние на протекающие в недрах геодинамические процессы. Поэтому рассматривать наведенную и природную сейсмичность необходимо в рамках единого механизма реакции вмещающей геологической среды на осуществляемое сейсмическое воздействие промышленных взрывов.

Результаты расчетов и экспериментальные исследования показали, что подавляющая часть энергии взрыва 95-98% переходит в области неупругого деформирования и только 2-5% энергии оказывается в зоне упругих деформаций. Некоторая часть этой энергии реализуется в этой зоне в виде упругого сжатия среды, а другая часть этой энергии излучается в виде сейсмических колебаний, которые постепенно затухают в результате геометрического расхождения, поглощения и рассеяния.

Учитывая, что сейсмическая эффективность промышленных взрывов примерно в два раза выше, чем ПЯВ, О. К. Кедров предложил для сейсмического эффекта γ значения в пределах 0,5-4% [Кедров, 2005]. Анализ данных по промышленным взрывам, проводимых в реальных горно-геологических условиях района, позволил нам сузить интервал сейсмического эффекта γ в пределах 1-2% от общей энергии E_0 взрыва.

Ниже приводится гистограмма (рис. 7.23) осредненной зависимости между сейсмической энергией E и массой ВВ. В гистограмме использованы данные по тем взрывам, для которых представлено значение массы ВВ. Данный результат практически совпал с оценками, полученными в упоминавшихся выше работах.

Как видно, сейсмическая энергия возрастает не пропорционально росту массы заряда и для взрывов с массой выше 500 т сейсмическая энергия

оказывается ниже расчетного значения. По видимому, эти обстоятельства обуславливаются особой технологией короткозамедленного взрывания с отбойкой горной массы блоками, расположенными на разных участках карьера и увеличением времени подрыва до нескольких секунд. Существенно большее число взрывов производится с меньшими массами ВВ и, соответственно, с меньшими энергетическими классами и сейсмическими эффектами.

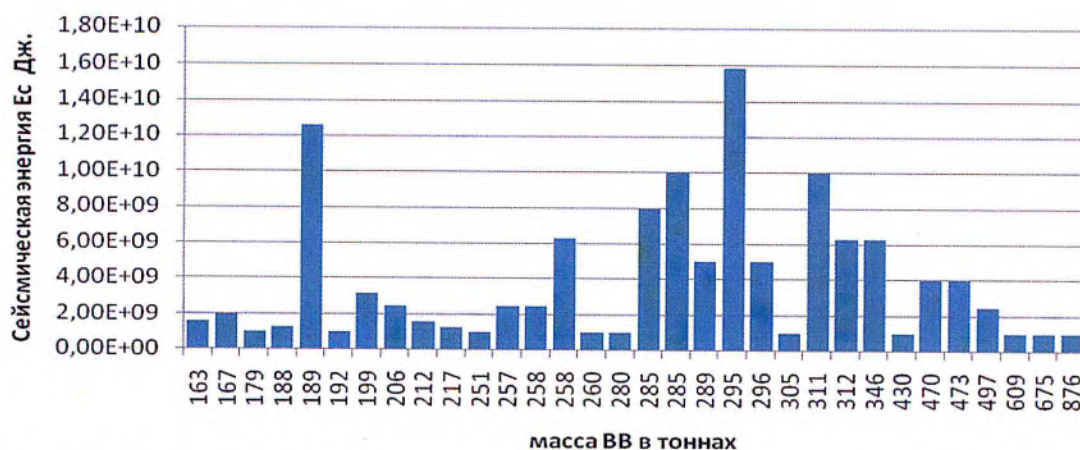


Рис. 7.23. Зависимость сейсмической энергии от массы заряда ВВ промышленных взрывов.

Районы производства взрывных работ и зоны повышенной естественной сейсмичности нередко совпадают, и это создает проблему при разделении источников сейсмических событий «невзрывной» природы непосредственно от регистраций самих промышленных взрывов.

Так, например, произошедшее 27 декабря 2010 года сейсмическое событие на территории Новокузнецкого района в непосредственной близости от каменного карьера «Абагурский» было идентифицировано сейсмологической службой Территориального Центра мониторинга и прогнозирования как промышленный взрыв. Однако более полный анализ сейсмологических данных позволил нам идентифицировать данное событие как природно-индуцированное землетрясение с магнитудой 4.

Долгое время оставался не решенным вопрос о природе сейсмических событий, произошедших 9.02.2012 в 20:23 и 05.03.2013 г. в 00:30:01 (по местному времени) на территории Беловского района в 5-6 км от юго-западного борта разреза «Бачатский». Магнитуда события от 9.02.2012 г составила 3,7, событие 05.03.2013 оценивалась в 3,2. Сейсмический эффект в 10-ти километровой зоне от событий достигал 5 баллов по шкале МСК-64.

Согласно анализу сводной обработки данных локальной сейсмологической сети ВНИМИ эти события были идентифицированы как природные землетрясения, инициированные массовым техногенным воздействием со стороны разреза на недра. Эпицентр землетрясений по данным Кемеровского Представительства ВНИМИ приурочен к зоне

сопряжения крупных региональных разломов (Барнаульско-Сорочинскому разлому и Тырганскому надвигу).

Не менее важной является проблема идентификации событий «невзрывной» природы от сейсмических «откликов» на промышленные взрывы, которые возникают по истечении многих часов после проведения взрыва на удалении нескольких км от места взрыва.

Анализ геологического строения горных отводов шахт Кузбасса показал, что большое влияние на сейсмичность территории имеет горно-геометрическая структура недр: наличие системы целиков, значительных объемов выработанных пространств, тектонические особенности, интенсивные технологии выемки угля. Вместе с тем, из причин, могущих оказать влияние на сейсмоактивность вмещающей геологической среды, определенное место отводится массовым промышленным взрывам. До настоящего времени вопрос «провоцирующего» или «профилактического» влияния массовых промышленных взрывов на сейсmobезопасность недр остается дискуссионным.

Зона влияния промышленного взрыва на объекты определяется мощностью ВВ, технологией закладки и взрывания, горно-геологическими условиями района. В зависимости от характера движений грунта и основных типов сейсмических волн, определяющих воздействие взрывов на различные сооружения, в пределах региональной области целесообразно выделить следующие зоны:

Эпицентральная зона радиусом примерно от 0,1 до 0,5 км, которая характеризуется, в основном, развитием локальных явлений и, преимущественно, вертикальным движением грунта в радиусе трех-пяти глубин заложения заряда.

Ближняя зона размером от 1 км до 10-15 км, которая определяется доминирующим действием прямых объемных волн, распространяющихся в осадочном чехле скальных пород непосредственно из очага взрыва.

Средняя зона, которая охватывает интервал расстояний от 10-15 до 100 км, где доминирующими по интенсивности колебаний являются объемные волны, пришедшие из кристаллического фундамента, расположенного поверх корового волновода Конрада.

Дальняя зона, которая простирается на расстояния свыше 80-100 км, примерно до 1000 км, характеризуется появлением отраженных объемных волн от границы Мохоровичича.

Территория горного отвода шахты «Большевик», в отличие от многих шахт Южного Кузбасса характеризуется отсутствием значительных нагрузок от промышленных взрывов и достаточно низким транзитным характером проходящих сквозь неё сейсмических волн. Ближайшим от территории на расстоянии 14-18 км к северу находится единственный угольный разрез «Ерунаковский». По предоставляемой информации в отдел сейсмологического мониторинга Кузбасса, основной объем проводимых

массовых взрывов на данном разрезе составляет от 0,8 до 250 т. Северо-западнее на удалении более 30 км от территории горного отвода расположен разрез «Галдинский».

По результатам обработки наблюдений, проведенных Кемеровским Представительством ВНИМИ в 2012 г. на территории горного отвода шахты «Антоновская», которая находится в непосредственной близости от горного отвода шахты «Большевик», установлено, что в настоящее время максимальный вклад в сейсмичность Байдаевского района, в том числе и территории горного отвода шахты «Большевик» по энергетической составляющей вносят промышленные взрывы, производимые на разрезе «Ерунаковский».

Определено, что максимальное значение сейсмической энергии от промышленных взрывов Ерунаковского участка составляет $K = 7,5$ и $M = 1,5$. Установлено, в результате воздействия сейсмозрывных волн интенсивность колебаний J от взрывов в ближней зоне на территории шахты «Большевик» не превышает 2 баллов по шкале MSK-64.

Анализ сейсмических данных, полученных Кемеровским представительством ВНИМИ при наблюдениях в шахтовых выработках, позволил установить отсутствие прямого негативного воздействия промышленных взрывов на подземные горные выработки.

Полученные данные достаточно хорошо согласуются с позицией ВНИМИ о профилактической роли производимыми взрывами сейсмического эффекта на ликвидацию потенциальных очагов возможных средних землетрясений, формирующихся в недрах Кузбасса. Выделяемая при взрыве энергия выступает в роли «разгрузочного механизма» напряженных зон, что снижает вероятность возникновения крупного сейсмического события при возможном проявлении серии «мелких» событий.

Оценка сейсмического режима территории горного отвода шахты «Большевик» по материалам сейсмических наблюдений с помощью сети станции Кемеровского представительства ВНИМИ, проведенных в 2012 г. на территории горного отвода шахты «Антоновская» За последние годы заметно изменился характер сейсмических событий, происходящих на территории нашей области. Возникли **новые формы проявления сейсмических процессов**, происходящих в районах крупных горнодобывающих центров. Они приняли формы «роевых» потоков малоэнергетических сейсмических событий, проявляющих себя лишь на локальных территориях горных отводов шахт, в районах жилых застроек, находящихся на малом удалении от крупных объектов угледобычи.

К событиям такого класса относятся продолжающиеся уже более двух лет сейсмические явления в окрестностях г. Полысаево. Происходящие на территории города землетрясения носят зонально-группируемый характер и частично связаны с отработкой пластов Бреевский и Толмачевский на шахте «Полысаевская».

Сейсмическая активизация на территории города представляет определенную угрозу нормальной его жизнедеятельности и вызывает беспокойство и озабоченность областных и местных органов управления и реагирования. Это обусловлено тем, что, несмотря на низкую энергетику землетрясения, из-за весьма малых глубин очагов (до 1-3 км), проявляются в эпицентральной зоне достаточно высокой интенсивностью сотрясаемости поверхности (до 3-4 баллов по шкале MSK-64).

В результате проявления «роевых» сейсмических событий, с очевидным провоцирующим влиянием подземных горных работ на первом этапе их зарождения, территория города и прилегающих окрестностей оказалась одной из проблемных зон промышленного освоения Кузбасса.

Как показали события последних пяти лет (2007-2013 гг.), территория Ленинского геолого-промышленного района превратилась в зону повышенной сейсмической (микросейсмической) активности. Не исключено, что подобная сейсмическая активизация возможна на территориях других многочисленных угледобывающих предприятий.

Необычные формы проявления сейсмической активности на территориях крупных объектов угледобычи, наличие к этим объектам близко расположенных сейсмогенных зон являются необходимым условием для обязательной оценки **сейсмического режима** территории горных отводов шахт Кузбасса, в том числе и территории шахтного поля шахты «Большевик».

Сейсмический режим территории горного отвода шахты «Большевик» рассматривается в связи с наличием близко расположенной к его объектам Новокузнецкой сейсмогенной зоны.

В связи с тем, что территории шахтных полей шахты «Большевик» шахты «Антоновская» находятся в пределах геологического участка «Антоновский 1-2», результаты сейсмологических наблюдений, полученные на территории горного отвода шахты «Антоновская», в полной мере можно применить и к шахте «Большевик».

С 20 сентября по 15 октября 2012 г. Кемеровское Представительство ВНИМИ, в рамках договорных обязательств, провело инструментальные сейсмические наблюдения, позволяющие оценить сейсмический режим на территории горного отвода шахты «Антоновская».

Цель работ - исследование сейсмического режима на территории горного отвода этой шахты, выявление возможных сейсмогенных зон, анализ влияния на сейсмический режим горных работ, оценка сейсмического эффекта на производственные объекты от массовых промышленных взрывов.

Результаты локальных сейсмологических наблюдений на территории горного отвода шахты «Большевик». За период с 20 сентября по 1 октября 2012 года зарегистрировано 110 сейсмических событий. Из них 13 идентифицированы как промышленные взрывы, 96 как динамических

явления, энергия которых оценивалась энергетическим классом K и составляла от 2,83 до 4,70 и одно событие зарегистрировано отклик на воздействие ударной воздушной волны от промышленного взрыва.

Как уже отмечено, из-за того, что регистрация велась только по одной станции, точность определения координат эпицентров сейсмических событий не превышала третий знак после запятой и составляла 250-300 м. Однако, расчет азимута зарегистрированных событий позволил приурочить эпицентры этих событий непосредственно к территориям горных отводов шахт «Антоновская», «Полосухинская», «Большевик», «Есаульская». Интенсивность сотрясения на поверхности от сейсмических событий не превышала 1 балла.

На рис. 7.24 приведена карта эпицентров сейсмических событий, зарегистрированных на горных отводах шахт Байдаевского месторождения сетью станций Кемеровского Представительства ВНИМИ за период с 20.09 2012 г. по 01.10.2012 г. Как видно по карте (рис. 7.17), пространственное распределение эпицентров сейсмических событий на территории шахтных полей крайне неоднородно.

Наибольшее количество событий отмечается на территории шахтного поля шахты «Антоновская» (более 65% от общего количества зарегистрированных событий). Часть событий распределилась между участками шахты «Полосухинская» и шахты «Есаульская». И только 5% событий зарегистрировано на территории горного отвода шахты «Большевик». Вероятнее всего, это связано с отсутствием на момент наблюдений на данном участке значительных напряжений в массиве.

На рис. 7.25 представлена динамика сейсмической активности на горных отводах шахт Байбаевского месторождения за отмеченный период. Как видно по гистограмме, практически все сейсмические явления фиксируются в рабочие смены, лишь только 9 событий зарегистрировано в ремонтную смену, что составляет только 9% от общего количества.

Данная динамика, вероятнее всего, обусловлена зависимостью сейсмической активности массива в пределах шахтного поля от техногенного воздействия: ведением очистных работ, либо в процессе посадки кровли по отработываемому на момент эксперимента пласту. Нельзя, однако, исключать влияние на степень ее активности природных процессов, происходящих на исследуемой территории.

Согласно анализу энергетических показателей сейсмических событий, энергия которых укладывается в диапазоне от 681 до 26 763 Дж, наибольший показатель суммарной суточной энергии совпадает с пиком сейсмической активности, однако, согласно критерию удароопасности ВНИМИ, в качестве которого выбрана плотность сейсмических событий N за временной интервал T , все указанные сейсмические явления не превышают критический энергетический порог и классифицируются как динамические явления низкого уровня.

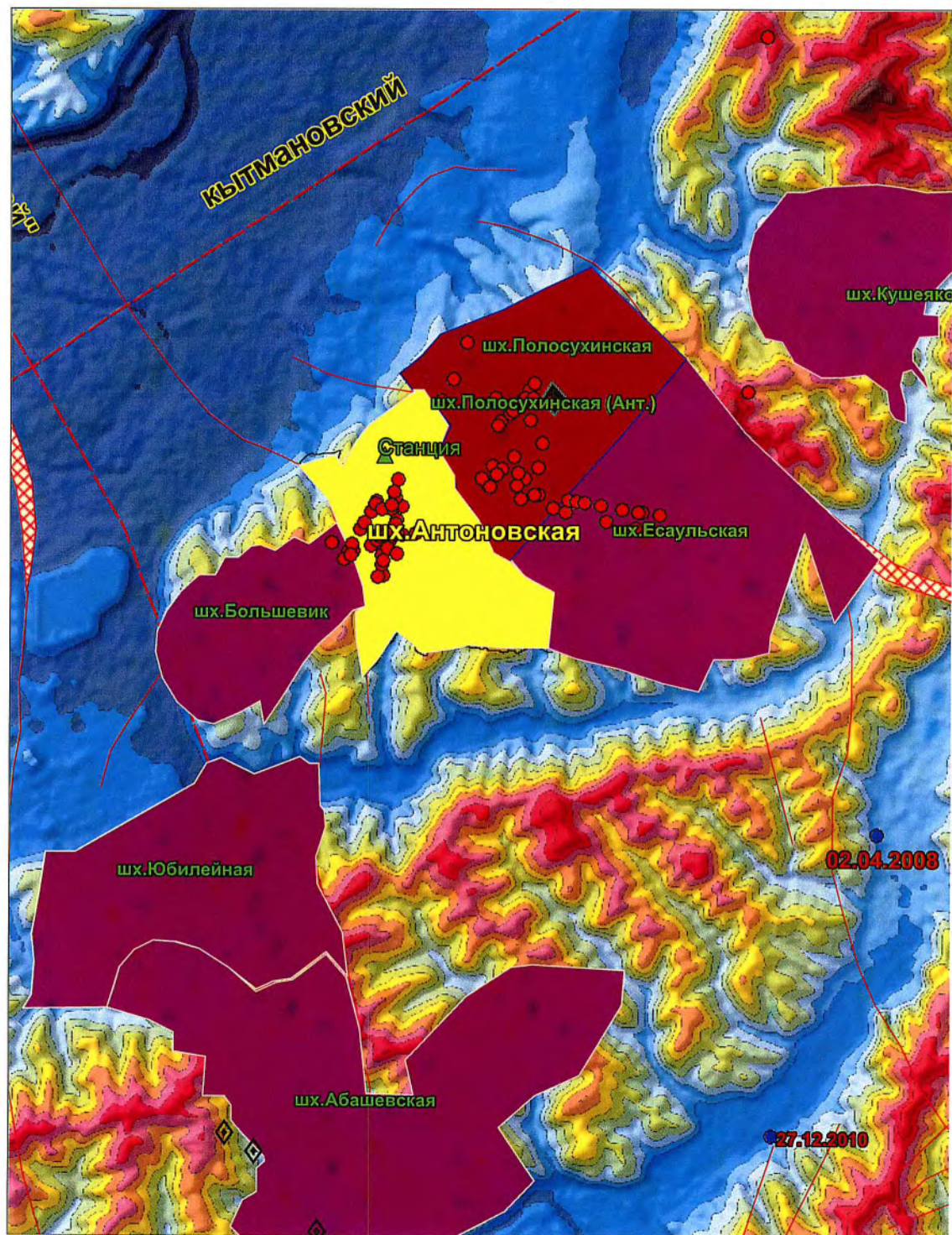


Рис. 7.24. Карта эпицентров сейсмических событий, зафиксированных станцией Кемеровского представительства ВНИМИ на территории горного отвода шахты «Антоновская» с 20.09 по 1.10.2012 г.

Условные обозначения:

фиолетовым цветом обозначены шахтные поля действующих шахт.

Красными линиями - крупные разломы центрального Кузбасса.

Красными кружками - очаги слабоэнергетических сейсмических событий за период наблюдения сейсмостанции Кемеровского Представительства ВНИМИ.

Зелеными кружками – землетрясения, зарегистрированные с 1962 по 2012 гг.

Зеленый треугольник – сейсмическая станция.

Черный ромб – местоположение очага горного удара на шахте «Полосухинская».

Таким образом, по результатам пространственно-временного распределения событий контролируемая зона на момент проведения мониторинга характеризовалась как зона слабой активации геомеханических процессов.



Рис. 7.25. Динамика сейсмической активности на горном отводе шахты «Антоновская»

В отличие от сильных землетрясений ($M \geq 6$), которые распределяются во времени по закону Пуассона и являются случайными сейсмическими событиями, зарегистрированные динамические явления на исследуемой территории являются, вероятнее всего, взаимосвязанными событиями. При этом можно отметить, что зафиксированные события имеют тенденцию к группированию, однако природа роевых, потоковых событий им не свойственна. На момент проведения наблюдений развитие сейсмической активности на территории горного отвода шахты «Большевик» более отвечает модели локальной концентрации техногенных напряжений, не представляющей сейсмической опасности.

Учитывая, что сейсмические события зоны характеризуются слабой энергетикой (незначительно превышающей уровень сейсмического фона), они практически не оказывают негативного влияния на горные работы и промышленные здания.

Ни одно из зафиксированных событий не выходит за границы горных отводов шахт и отмеченных локальных тектонических нарушений.

Наличие слабой сейсмичности, зафиксированной на территории горных отводов шахт, в том числе и шахты «Большевик», подтверждает высказанные ранее предположения о причинно-следственной связи между горными работами и сейсмической активизацией, сопутствующей этим работам, причем характер этой активизации обуславливается как технологическими факторами, так и горно-геологическими, геодинамическими, геотектоническими условиями района добычи полезных ископаемых.

Выводы

В результате проведенного анализа сеймотектонических, геодинамических данных можно отметить следующее:

- структура эпицентрального поля северного участка Байдаевского геолого-экономического района Кузбасса формируется крупным глубинным разлом «Кытмановский», обладающим достаточно высоким тектоническим и сейсмическим потенциалом;
- контролируемая территория (в пределах шахтных полей Байдаевского месторождения) в настоящее время характеризуется как зона слабой техногенной сейсмичности;
- сравнительно слабая сейсмическая активность территории горного отвода, наблюдавшаяся на территории горных отводов шахт в период проведения наблюдений, предположительно отражает развитие процессов толчкообразных просадок основной кровли над отрабатываемыми пластами 29а, 30;
- негативного влияния промышленных взрывов на территорию горного отвода и на производственные объекты шахты не выявлено;
- рисков проявления аварийных ситуаций в подземных горных выработках в связи с производимыми промышленными взрывами и проявлениями сейсмических событий не ожидается;
- для контроля возможных слабых активизаций на территории горного отвода шахты «Большевик», целесообразно продолжить сейсмологический мониторинг в пределах исследуемой территории.

7.5. Типизация установленных геодинамически активных структур и представляемых ими форм геодинамического риска

Исходя из результатов выполненного геодинамического районирования территории горного отвода шахты «Большевик», на участках планируемого развития горных работ по пластам 29а, 30, 32, 33, 34 прогнозируется умеренная и повышенная степень геодинамической активности. На это указывают:

- Положение участка на границе **крупного сейсмически и геодинамически активного блока**, в зоне сопряжения геодинамически активных разломов «Сейсмичный-2» и «Инской»;
- Средняя для условий Кузбасса глубина отработки пластов (для нижнего обрабатываемого пласта 29а она достигнет 440 м);
- Наличие случаев проявления горных ударов и внезапных выбросов угля при ведении горных работ на смежных и близкорасположенных шахтных полях (шахты «Полосухинская», «Абашевская», «Юбилейная»);
- Положение горного отвода (и в целом шахт Байдаевского района) в пределах крупнейшей сейсмоактивной зоны Кузбасса, вблизи очагов ранее происходивших на его территории крупных исторических землетрясений;
- Наличие характерных признаков геодинамической нестабильности участка недр (высокая степень расчлененности рельефа, положение в крупной излучине реки Томи, предположительно имеющей геодинамическую природу и др.);
- **Выраженность в рельефе положения многих крупных разломов, и геодинамически активных структур** (разломы «Сейсмичный-2», «Кытмановский», «Инской»), поражающих недра вблизи горного отвода шахты «Большевик»;
- Достаточная удаленность участка районирования, от эпицентральной области сейсмической активизации г. Осинники и «внешних» структур роения его очагов;
- Слабое сейсмическое **воздействие взрывных работ**, производимых на угольных разрезах Междуреченского, Осинниковского районов, способных играть профилактическую роль по устранению потенциальных очагов крупных сейсмических и геодинамических явлений.

При умеренной степени геодинамической активности поля шахты «Большевик» по комплексу морфоструктурных признаков и признакам изменчивости подземного строения геологической среды на его территории

выявлено 9 геодинамически активных структур с прогнозируемой умеренной степенью геодинамической активности.

Полученные результаты позволяют дифференцировать его площадь на участки с различным характером проявления геодинамической активности, исходя из кинематических типов выявленных геодинамически активных структур.

В соответствии с выполненными горно-геометрическими построениями, на территории горного отвода шахты «Большевик» проявлены два кинематических типа активных структур – взбросы и взбросо-сдвиги, каждый из которых обладает специфическими формами воздействия на вмещающий их горный массив и проводимые в нем горные работы.

Относительно равномерное распределение выявленных геодинамически активных нарушений в пределах шахтного поля является признаком системного построения сети с шагом чередования активных нарушений порядка 1,0-1,5 км и преимущественной ориентацией их в СВ-ЮЗ и СЗ-ЮВ направлениях.

Как ранее отмечалось, главенствующим фактором современного геодинамического режима Южного Кузбасса является единый план развития блоковых деформаций на его территории. Этим режимом продиктована общая особенность кинематических схем движения большинства крупных тектонических блоков и геосинклинальных систем Южного Кузбасса в форме сдвиговых (надвиговых) смещений участков литосферы в ЮЗ-СВ и СЗ-ЮВ направлениях.

Вдоль указанных направлений ориентированы большинство активных в настоящее время разломов и линеаментов в регионе. В основном разломы эти представляют собой субвертикальные либо наклонные (на юго-западе) взбросо-сдвиги 3-6 масштабных рангов.

Преобладающими в структуре поля шахты «Большевик» являются геодинамически активные структуры СВ-ЮЗ и СЗ-ЮВ простирания. В кинематическом отношении они представляют собой субвертикальные взбросо-сдвиги. По прогнозным оценкам они могут индуцировать развитие сопутствующих систем малоамплитудных разрывов и пликативных структур, развивающихся в обстановке интенсивного горизонтального и наклонного сжатия (флексур, кливажа). С повышением проницаемости недр вдоль взбросо-сдвигов образуются зоны повышенных газовыделений.

Как отмечалось выше, на территории шахты дешифрированы два кинематических типа активных разломов - взбросо-сдвиг и взброс, каждый из которых обладает специфическими формами воздействия на вмещающий их горный массив и проводимые в массиве горные работы.

Вдоль геодинамически активных структур с раздвиговой (реже – сдвиговой) кинематикой возможно проявление повышенных газовыделений, в том числе связанных с движением восходящих потоков газоносных

флюидов в системах газодинамических каналов миграции (Я. М. Грицук, В. И. Лельчук, Т. И. Лазаревич, 2001 [17]).

С наклонными взбросо-сдвигами 4-6 рангов связываются малоамплитудные смещения и подвороты пластов, внезапные перераспределения горного давления на удаленные от места ведения горных работ участки вдоль разломов, концентрированная деформация крепей горных выработок и краевых частей пласта, периодические проявления отжима и высыпания угля в выработанное пространство, проявления глубинных толчков и тресков в массиве, внезапных динамических подвижек кровли пластов при их зависаниях, повышенная удароопасность пластов, интенсивное заколообразование и куполение пород кровли в призабойной части выработок, возрастание горизонтальных нагрузок на крепь

С вертикальными геодинамически активными структурами 5-7 рангов взбросовой кинематики до глубин 150 м связываются лишь риски повышенной проницаемости, водообильности пластов, распространение зоны окисленных углей, высокой и умеренной нарушенности кровель, слабой устойчивости горных пород и углей пластов в обнажениях. В зонах взаимного пересечения геодинамически активных структур указанные признаки могут быть проявлены наиболее контрастно.

На глубинах отработки ниже 150 м возможны проявления признаков повышенного горного давления, в том числе в форме глубинных толчков и сопутствующих сейсмических явлений. Чаще всего явления такого рода происходят в периоды естественной активизации природной сейсмической активности недр.

На глубинах более 450 м геодинамически активные структуры взбросовой кинематики могут способствовать проявлению кратковременных сейсмических активизаций.

В табл. 7.3 представлены прогнозные оценки форм геодинамических рисков, с которыми могут быть связаны осуществляемые подземные горные работы вблизи выделенных геодинамически активных структур 1-9.

Формы геодинамических рисков при осуществлении подземных работ в зонах влияния геодинамически активных структур на шахте «Большевик»

Наименование активной зоны	Кинематический тип	Прогнозируемые формы геодинамических рисков
1	2	3
2	Взбросы V-VI ранга	<p>Геодинамически активная структура 2. Выделена по морфоструктурным признакам и признакам изменчивости подземного строения геологической среды. Ориентирована вдоль направления простирания геодинамически активного разлома «Инской», пересекающего горные отводы многих проблемных шахт Кузбасса («Алардинская», «Осинниковская», «Абашевская», «Большевик (основное поле)»). Характеризуются рисками повышенной неустойчивости состояния вмещающей толщии пород при отработке пластов 29а, 30, 32, 33. В зоне их влияния эпизодически могут происходить резкие пригрузки со стороны вмещающих пород, особенно в зонах опорного давления и ЗПД. Прогнозируется циклический характер проявления геодинамической активности, связанный с фазами повышения активности крупнейших сейсмогенных структур Южного Кузбасса. При ведении горных работ в зонах влияния этих структур они могут способствовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Проявлению признаков повышенной удароопасности пластов (особенно при их отработке вблизи осевой поверхности Есаульской брахисинклинали); ▪ эпизодическим проявлениям глубинных толчков при отработке пласта 29а в скоростном режиме на глубинах более 400 м. ▪ Проявлениям газодинамических явлений и повышенной эманации газов из подстилающей геологической среды (особенно при скоростных режимах отработки пластов); ▪ отжимам угля из груди забоя, проявлениям щелчков, тресков и осыпаний пласта из забоя лавы при его движении; ▪ повышенной концентрации малоамплитудных разрывных нарушений вдоль створных направлений геодинамически активных структур.
3, 4, 5	Взбросы V-VII ранга	<p>Геодинамически активные структуры 3, 4, 5. Выделены по морфоструктурным признакам и признакам изменчивости подземного строения геологической среды. Ориентированы диагонально к узлу пересечения геодинамически активных разломов «Инской»</p>

		<p>и «Сейсмичный-2», поражающих недра геолого-промышленного района с западной и северной сторон от горного отвода. В зонах влияния этих структур возможно проявление:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ признаков повышенной удароопасности пластов, ▪ толчкообразного деформирования пластов в призабойной зоне, сопровождающегося отжимом угля из груди забоя ▪ повышенной нагрузки на межлавные целики впереди забоя лавы; ▪ повышения активности газодинамических процессов в периоды активизации сейсмических явлений на территории Южного Кузбасса. ▪ Внезапным перераспределением очагов концентрации горного давления вдоль направлений простирания активных структур; ▪ Наличием структур расслоения основной и непосредственной кровли над выемочными столбами лав;
6, 7, 8, 9	Взбросо-сдвиги V-VI ранга	<p>Геодинамически активные структуры 6, 7, 8, 9</p> <p>Выделены по элементам изменчивости подземного строения геологической среды. Характеризуются преимущественно субширотным простиранием.</p> <p>На проектируемых глубинах отработки пластов 29а, 30, 32, 33 характеризуются рисками проявления наиболее активных деформационных процессов в налегающей толще пород и изменчивой геометрии отрабатываемых пластов свиты. Вдоль створных направлений геодинамически активных структур 6, 7, 8, 9 прогнозируется повышенная чувствительность вмещающей толщи к прохождению фронтов транзитных землетрясений, включая возможную активизацию газодинамических и гидродинамических процессов.</p> <p>В ЗПГД периодически могут возникать динамические проявления горного давления, особенно в зонах пресечения активных структур. В наработанной толще пород возможно образование крупных структур расслоения пород (трещин «давления»). В фазы активизации сейсмических процессов (в том числе на смежных шахтных полях) возможны проявления слабоэнергетических сейсмических событий в подстилающей геологической среде на глубинах более 600 м. Периодическое сейсмическое воздействие может вызывать возрастание активности газодинамических процессов.</p>

На основании анализа изложенных в заключении материалов, разработаны совмещенные карты прогноза геодинамических рисков при отработке пластов 29а, 30, 32, 33, 34 в границах горного отвода шахты «Большевик» (рис. 7.24-7.27). Карты отражают умеренный уровень прогнозируемых геодинамических рисков при планируемом диапазоне глубин отработки по пластам 29а, 30, 32, 33, 34 соответственно до 440, 360, 270, 240, 170 м. На карте представлено изложенное в табл. 7.3 описание прогнозируемых форм и мер рисков.

На картах прогноза геодинамических рисков территория горного отвода шахты «Большевик» условно разделена по указанному признаку на четыре зоны включая:

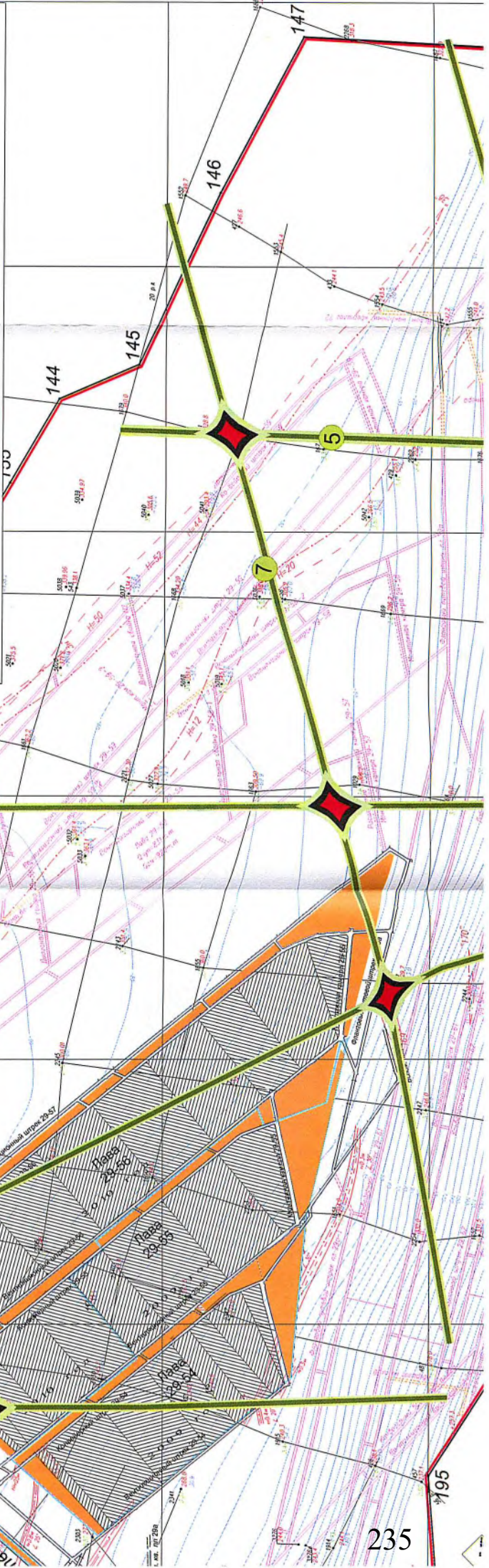
- зону повышенного геодинамического влияния в узлах сопряжения геодинамически активных структур 1-9 (красные тонированные области на рис. 7.24-7.27);
- зону умеренного геодинамического влияния (черные тонированные области);
- зону локального эпизодического влияния на геодинамическое состояние массива, территориально примыкающую к створным направлениям геодинамически активных структур (зеленые полосовые зоны);
- зоны относительно благоприятных условий отработки пласта, представляющие внутренние части блоков, ограниченных перечисленными выше зонами геомеханического влияния.

ры 3,4,5. В зонах влияния этих структур возможно сти пластов; пластов в призабойной зоне, сопровождающегося целики впереди забоя лавы; дических процессов в периоды активизации Южного Кузбасса; очагов концентрации горного давления вдоль структур; льной и непосредственной кровли над выемочными

Геодинамически активная структура 2. Характеризуются рисками повышенной неустойчивости состояния вмещающей толщи пород при отработке пластов 29а,30,32,33. В зоне их влияния эпизодически могут происходить резкие пригрузки со стороны вмещающих пород, особенно в зонах опорного давления и ЗПГД. Прогнозируется циклический характер проявления геодинамической активности, связанный с фазами повышения активности крупнейших сейсмогенных структур Южного Кузбасса. При ведении горных работ в зонах влияния этих структур они могут способствовать:

- проявлению признаков повышенной удароопасности пластов (особенно при их отработке вблизи осевой поверхности Есаульской брахисинклинали);
- эпизодическим проявлениям глубинных толчков при отработке пласта 29а в скоростном режиме на глубинах более 400 м;
- проявлениям газодинамических явлений и повышенной эманации газов из подстилающей геологической среды (особенно при скоростных режимах отработки пластов);
- отжимам угля из гудри забоя, проявлением щелчков, тресков и осыпаний пласта из забоя лавы при его движении;
- повышенной концентрации малоамплитудных разрывных нарушений вдоль створных направлений геодинамически активных структур.

Геодинамически активные структуры 6, 7, 8, 9 на проектируемых глубинах отработки пластов 29а,30,32,33 характеризуются рисками проявления деформационных процессов в налегающей толще пород и изменчивой геометрии обрабатываемых пластов свиты. Вдоль створных направлений геодинамически активных структур 6,7,8,9 прогнозируется повышенная чувствительность вмещающей толщи к прохождению фронтов разрывных землетрясений, включая возможную активизацию газодинамических и гидродинамических процессов. В ЗПГД периодически могут возникать динамические проявления горного давления, особенно в зонах пересечения активных структур. В наработанной толще пород возможно образование крупных структур расслабления пород (трещины «давления»). В фазы активизации сейсмических процессов (в том числе на смежных шахтных полях) возможны проявления слабозергетических сейсмических событий в подстилающей геологической среде на глубинах более 600 м, возрастание активности газодинамических процессов.



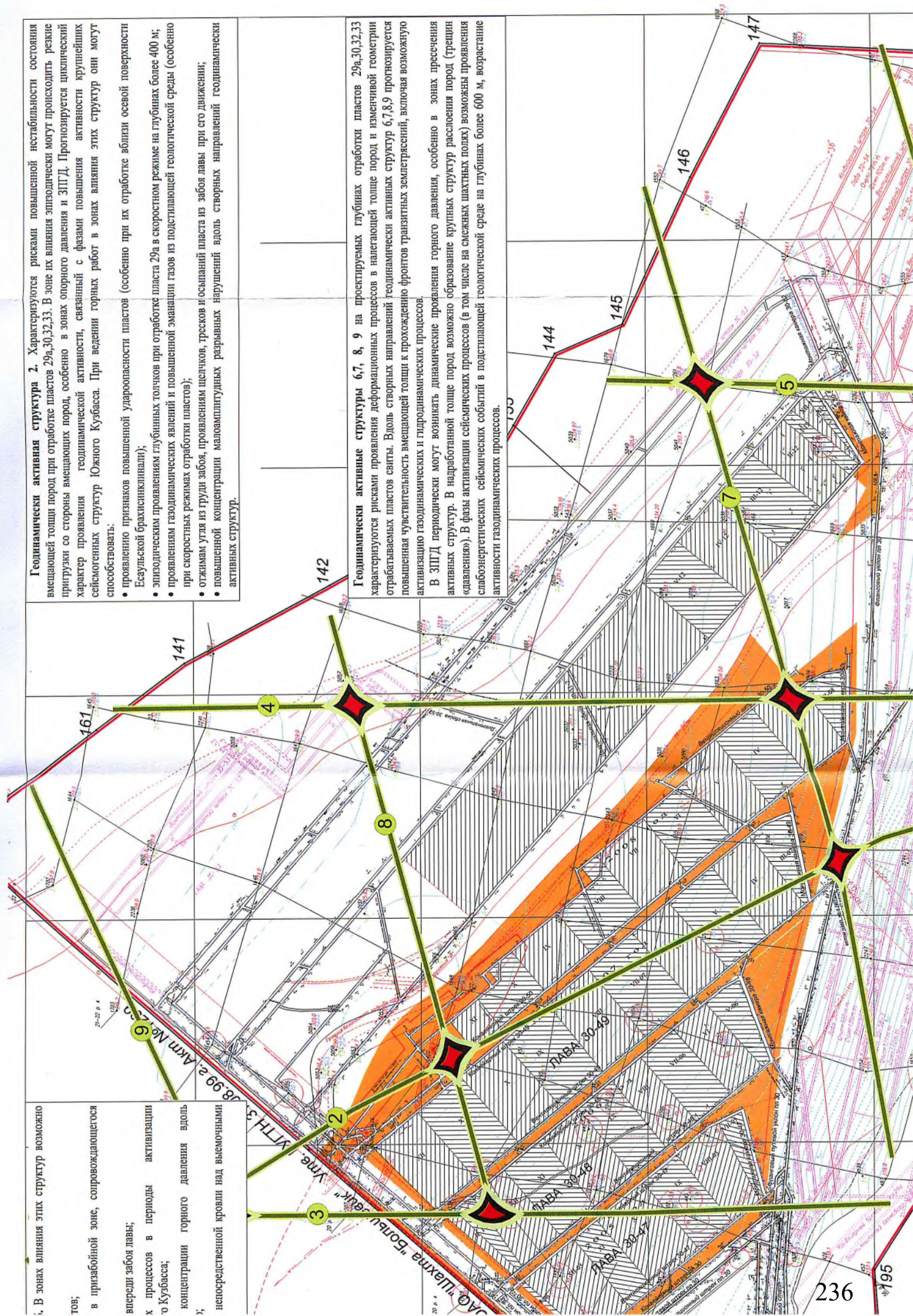
и, в зонах влияния этих структур возможно
 тов;
 в призабойной зоне, сопровождающегося
 впереди забоя лавы;
 х процессов в периоды активизации
 о Кузбасса;
 концентрации горного давления вдоль
 5;
 непосредственной кровли над выемочными

Геодинамически активная структура 2. Характеризуется рисками повышенной неустойчивости состояния вмещающей толщи пород при отработке пластов 29а,30,32,33. В зоне их влияния эпизодически могут происходить резкие пригрузки со стороны вмещающих пород, особенно в зонах опорного давления и ЗПГД. Прогнозируется циклический характер проявления геодинамической активности, связанный с фазами повышения активности крупнейших сейсмогенных структур Южного Кузбасса. При ведении горных работ в зонах влияния этих структур они могут способствовать:

- проявлению признаков повышенной удароопасности пластов (особенно при их отработке вблизи осевой поверхности Ескульской брахиинклинали);
- эпизодическим проявлениям глубинных толчков при отработке пласта 29а в скоростном режиме на глубинах более 400 м;
- проявлениям газодинамических явлений и повышенной эманиции газов из подстилающей геологической среды (особенно при скоростных режимах отработки пластов);
- отжигам угля из груди забоя, появлению щелчков, тресков и осыпаний пласта из забоя лавы при его движении;
- повышенной концентрации малоамплитудных разрывных нарушений вдоль створных направлений геодинамически активных структур.

Геодинамически активные структуры 6, 7, 8, 9 на проектируемых глубинах отработки пластов 29а,30,32,33 характеризуются рисками проявления деформационных процессов в налегающей толще пород и изменчивой геометрии обрабатываемых пластов свиты. Вдоль створных направлений геодинамически активных структур 6,7,8,9 прогнозируется повышенная чувствительность вмещающей толщи к прохождению фронтов транзитных землетрясений, включая возможную активизацию газодинамических и гидродинамических процессов.

В ЗПГД периодически могут возникать динамические проявления горного давления, особенно в зонах пресечения активных структур. В наработанной толще пород возможно образование крупных структур расслоения пород (трещин «давления»). В фазы активизации сейсмических процессов (в том числе на смежных шахтных полях) возможны проявления слабознергетических сейсмических событий в подстилающей геологической среде на глубинах более 600 м, возрастание активности газодинамических процессов.

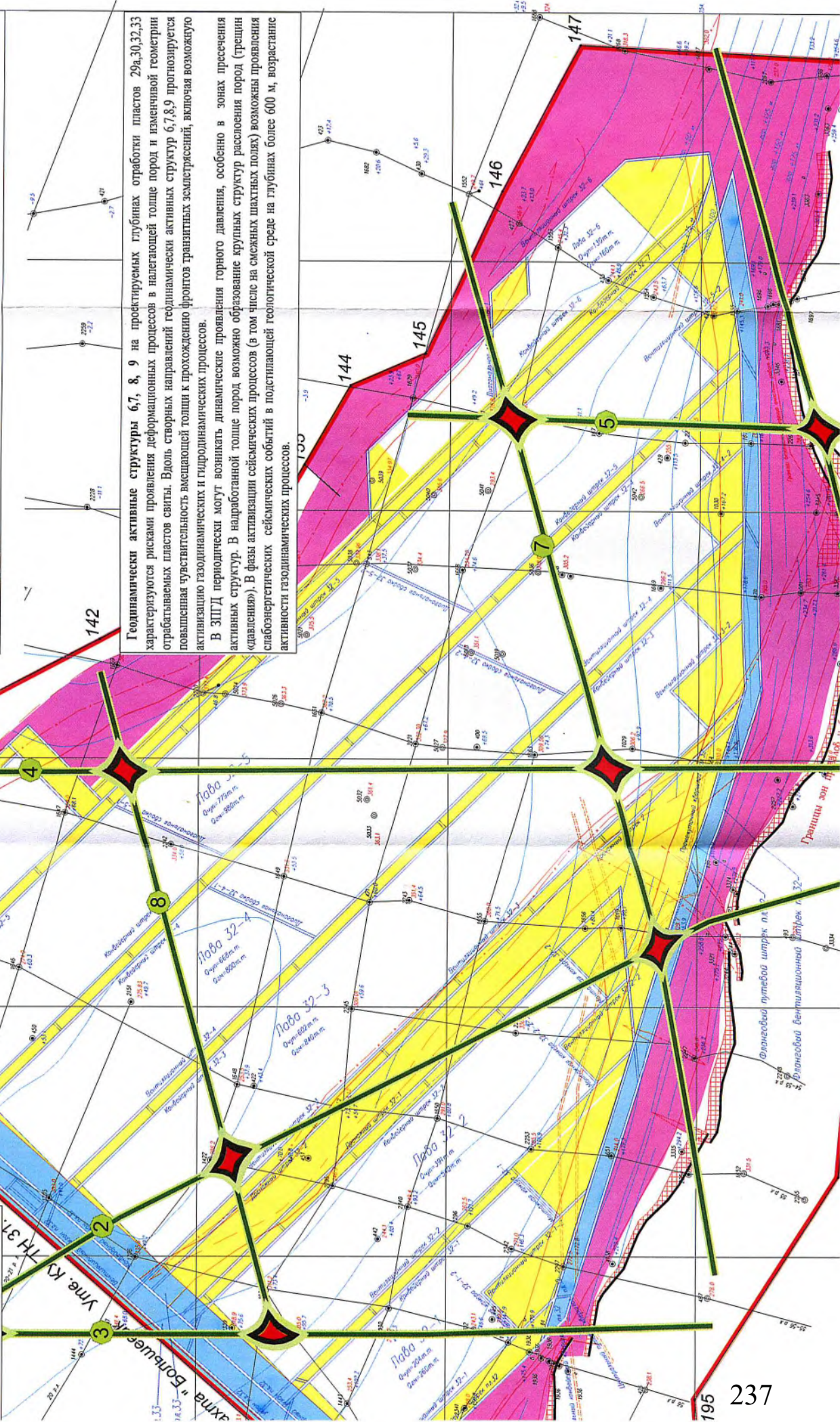


- вращающейся толщине пород при отработке пластов 29а,30,32,33. В зоне их влияния эпизодически могут происходить резкие пригрузки со стороны вмещающих пород, особенно в зонах опорного давления и ЗПГД. Прогнозируется циклический характер проявления геодинамической активности, связанный с фазами повышения активности крупнейших сейсмических структур Южного Кузбасса. При ведении горных работ в зонах влияния этих структур они могут способствовать:
- проявлению признаков повышенной удароопасности пластов (особенно при их отработке вблизи осевой поверхности Есаульской брахиклинали);
- эпизодическим проявлениям глубинных толчков при отработке пласта 29а в скоростном режиме на глубинах более 400 м;
- проявлением газодинамических явлений и повышенной эмиссии газов из подстилающей геологической среды (особенно при скоростных режимах отработки пластов);
- отжимам угля из груди забоя, проявлением щелчков, тресков и осыпаний пласта из забоя лавы при сдвиге;
- повышенной концентрации малоамплитудных разрывных нарушений вдоль створных направленных геодинамически активных структур.

Геодинамически активные структуры 6,7, 8, 9 на проектируемых глубинах отработки пластов 29а,30,32,33 характеризуются рисками проявления деформационных процессов в налегающей толще пород и изменчивой геометрии обрабатываемых пластов свиты. Вдоль створных направленных геодинамически активных структур 6,7,8,9 прогнозируется повышенная чувствительность выходящей толщи к прохождению фронтов транзитных землетрясений, включая возможную активизацию газодинамических и гидродинамических процессов.

В ЗПГД периодически могут возникать динамические проявления горного давления, особенно в зонах пресечения активных структур. В наработанной толще пород возможно образование крупных структур распада пород (трещин «давления»). В фазе активизации сейсмических процессов (в том числе на смежных шахтных полях) возможны проявления слабознергетических сейсмических событий в подстилающей геологической среде на глубинах более 600 м, возрастание активности газодинамических процессов.

- призубойной зоне, сопровождающегося
- сдви забоя лавы;
- процессов в периоды активизации забасса;
- центрации горного давления вдоль осредненной кровли над выемочными



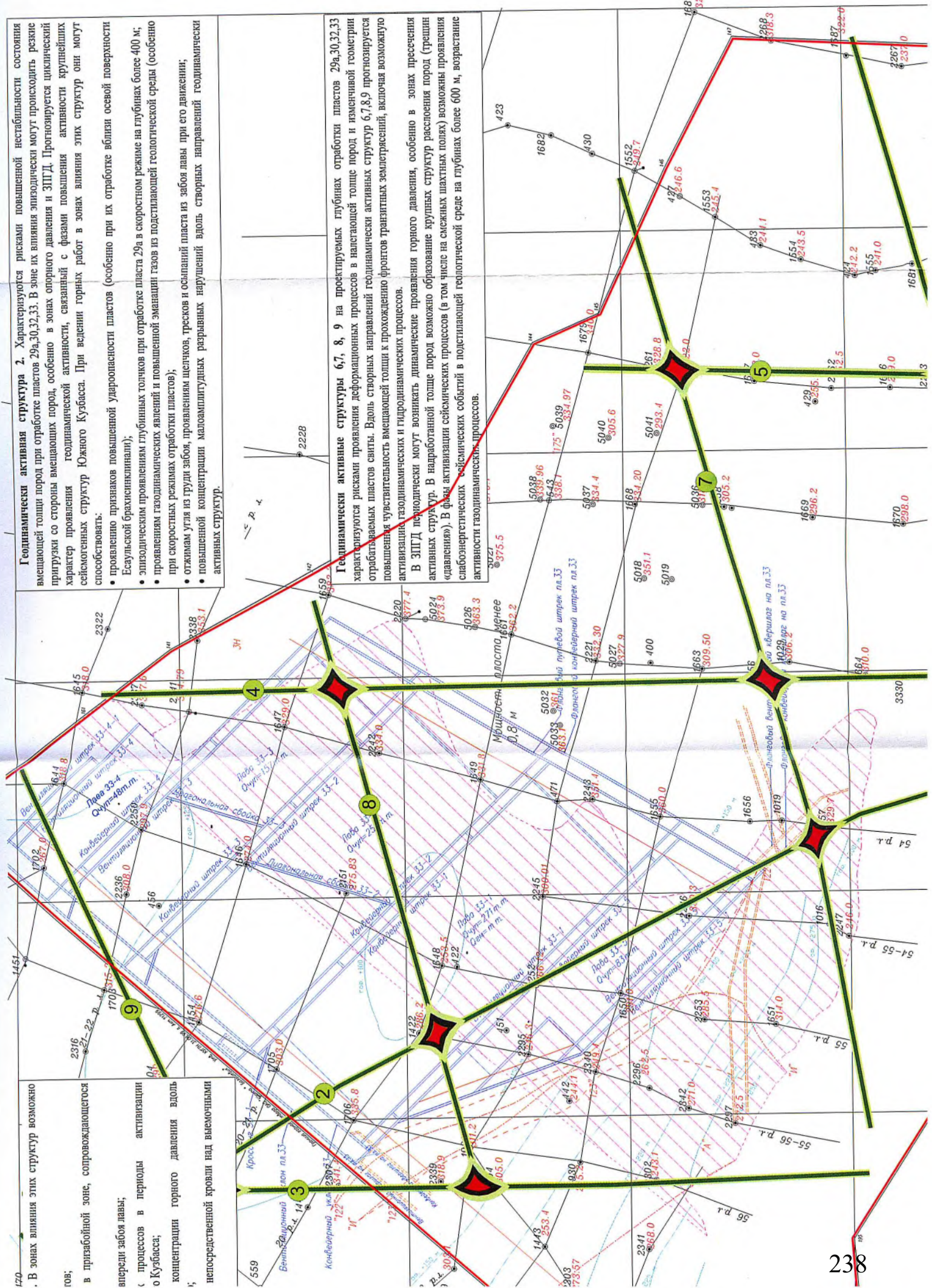
170
 . В зонах влияния этих структур возможно
 гов;
 в призабойной зоне, сопровождающегося
 вперед забоя лавы;
 с процессов в периоды активизации
 о Кузбасса;
 концентрации горного давления вдоль
 непосредственной кровли над выемочными

Геодинамически активная структура 2. Характеризуется рисками повышенной неустойчивости состояния вмещающей толщи пород при отработке пластов 29а, 30, 32, 33. В зоне их влияния эпизодически могут происходить резкие пригрузки со стороны вмещающих пород, особенно в зонах опорного давления и ЗПД. Прогнозируется циклический характер проявления геодинамической активности, связанный с фазами повышения активности крупнейших сейсмических структур Южного Кузбасса. При ведении горных работ в зонах влияния этих структур они могут способствовать:

- проявлению признаков повышенной уязвимости пластов (особенно при их отработке вблизи осевой поверхности Есаульской брахисинклинали);
- эпизодическим проявлениям глубинных толчков при отработке пласта 29а в скоростном режиме на глубинах более 400 м;
- проявлениям газодинамических явлений и повышенной эманации газов из подстилающей геологической среды (особенно при скоростных режимах отработки пластов);
- отжимам угля из груди забоя, проявлением шелчков, тресков и осипаний пласта из забоя лавы при его движении;
- повышенной концентрации малоамплитудных разрывных нарушений вдоль створных направлений геодинамически активных структур.

Геодинамически активные структуры 6, 7, 8, 9 на проектируемых глубинах отработки пластов 29а, 30, 32, 33 характеризуются рисками проявления деформационных процессов в налегающей толще пород и изменчивой геометрии отработываемых пластов смяты. Вдоль створных направлений геодинамически активных структур 6, 7, 8, 9 прогнозируется повышенная чувствительность вмещающей толщи к проложению фронтов транзитных землетрясений, включая возможность активизации газодинамических и гидродинамических процессов.

В ЗПД периодически могут возникать динамические проявления горного давления, особенно в зонах пересечения активных структур. В наработанной толще пород возможно образование крупных структур расслоения пород (трещин «давления»). В фазе активизации сейсмических процессов (в том числе на смежных шахтных полях) возможны проявления слабоэнергетических сейсмических событий в подстилающей геологической среде на глубинах более 600 м, возрастание активности газодинамических процессов.



7.6. Выводы и рекомендации по безопасному ведению горных работ в зонах влияния геодинамически активных структур и оценке сейсмической активности территории горного отвода шахты

Геодинамическое районирование поля шахты «Большевик» выполнено на основании материалов, предоставленных заказчиком, включая комплект геологоразведочной, проектной, топографической, технической и технологической документации. На основании анализа предоставленных материалов в качестве основных факторов, влияющих на сейсмические и геодинамические условия отработки поля шахты «Большевик», рассматривались:

- Положение участка на границе **крупного сейсмически и геодинамически активного блока**, в зоне сопряжения геодинамически активных разломов «Сейсмичный-2» и «Инской»;
- Средняя для условий Кузбасса глубина отработки пластов (для нижнего отрабатываемого пласта 29а она достигнет 440 м);
- Наличие случаев проявления горных ударов и внезапных выбросов угля при ведении горных работ на смежных и близкорасположенных шахтных полях (шахты «Полосухинская», «Абашевская», «Юбилейная»);
- Положение горного отвода (и в целом шахт Байдаевского района) в пределах крупнейшей сейсмоактивной зоны Кузбасса, вблизи очагов ранее происходивших на его территории крупных исторических землетрясений;
- Наличие характерных признаков геодинамической нестабильности участка недр (высокая степень расчлененности рельефа, положение в крупной излучине реки Томи, предположительно имеющей геодинамическую природу и др.);
- **Выраженность в рельефе положения многих крупных разломов, и геодинамически активных структур** (разломы «Сейсмичный-2», «Кытмановский», «Инской»), поражающих недра вблизи горного отвода шахты «Большевик»;
- Достаточная удаленность участка районирования, от эпицентральной области сейсмической активизации г. Осинники и «внешних» структур рояния его очагов.
- Слабое сейсмическое **воздействие взрывных работ**, производимых на угольных разрезах Междуреченского, Осинниковского районов, способных играть профилактическую роль по устранению потенциальных очагов крупных сейсмических и геодинамических явлений.

По результатам районирования в границах горного отвода шахты «Большевик» выделено 9 геодинамически активных структур, из которых 8 непосредственно пересекают площадь раскройки пластов 29а, 30, 32, 33. Все они, предположительно, отражают картину глубинного строения недр, поэтому непосредственно в структуре пластов проявлены слабыми структурными изменениями и зонами ослабленного состояния угольного массива. В целом материалы районирования подтвердили ранее выполненные геодинамические построения для пластов 29а, 30 [18].

Геодинамически активная структура 2. Характеризуются рисками повышенной нестабильности состояния вмещающей толщи пород при отработке пластов 29а, 30, 32, 33. В зоне их влияния эпизодически могут происходить резкие пригрузки со стороны вмещающих пород, особенно в зонах опорного давления и ЗПГД. Прогнозируется циклический характер проявления геодинамической активности, связанный с фазами повышения активности крупнейших сейсмогенных структур Южного Кузбасса. При ведении горных работ в зонах влияния этих структур они могут способствовать:

- Проявлению признаков повышенной удароопасности пластов (особенно при их отработке вблизи осевой поверхности Есаульской брахисинклинали);
- эпизодическим проявлениям глубинных толчков при отработке пласта 29а в скоростном режиме на глубинах более 400 м;
- Проявлениям газодинамических явлений и повышенной эманации газов из подстилающей геологической среды (особенно при скоростных режимах отработки пластов);
- отжимам угля из груди забоя, проявлениям щелчков, тресков и осыпаний пласта из забоя лавы при его движении;
- повышенной концентрации малоамплитудных разрывных нарушений вдоль створных направлений геодинамически активных структур.

Геодинамически активные структуры 3, 4, 5. В зонах влияния этих структур возможно проявление:

- признаков повышенной удароопасности пластов,
- толчкообразного деформирования пластов в призабойной зоне, сопровождающегося отжимом угля из груди забоя
- повышенной нагрузки на межлавные целики впереди забоя лавы;
- повышения активности газодинамических процессов в периоды активизации сейсмических явлений на территории Южного Кузбасса.
- Внезапным перераспределениям очагов концентрации горного давления вдоль направлений простиранья активных структур;
- Наличием структур расслоения основной и непосредственной кровли над выемочными столбами лав.

Геодинамически активные структуры 6, 7, 8, 9 на проектируемых глубинах отработки пластов 29а, 30, 32, 33 характеризуются рисками

проявления деформационных процессов в налегающей толще пород и изменчивой геометрии обрабатываемых пластов свиты. Вдоль створных направлений геодинамически активных структур 6, 7, 8, 9 прогнозируется повышенная чувствительность вмещающей толщи к прохождению фронтов транзитных землетрясений, включая возможную активизацию газодинамических и гидродинамических процессов.

В ЗПГД периодически могут возникать динамические проявления горного давления, особенно в зонах пресечения активных структур. В надработанной толще пород возможно образование крупных структур расслоения пород (трещин «давления»). В фазы активизации сейсмических процессов (в том числе на смежных шахтных полях) возможны проявления слабознергетических сейсмических событий в подстилающей геологической среде на глубинах более 600 м, возрастание активности газодинамических процессов.

По материалам ранее проводившихся сейсмических наблюдений территория горного отвода шахты «Большевик» характеризуется как среднесеismicная. Энергия зарегистрированных сейсмических событий не превышает 100 Дж. Опасности для поверхностных объектов и объектов выполнения подземных горных работ эти события не представляют.

При планировании горных работ выделенные по материалам районирования геодинамически активные структуры с глубины 200 м следует рассматривать как опасные зоны. Непосредственно, в период ведения горных работ пространственное положение этих зон и характер их негативного влияния на условия ведения горных работ должны быть уточнены по фактическим данным. Это потребует проведения детального геологического и маркшейдерского контроля, тщательного документирования условий ведения горных работ, регистрации и учета форм вредного воздействия геодинамических факторов на условия отработки.

Для обеспечения безопасного ведения горных работ на участках влияния выделенных геодинамически активных структур рекомендуется

- при раскройке и планировании мероприятий по безопасной отработке рабочих пластов свиты, учесть положение зон геодинамического влияния и прогнозируемых для них форм геомеханических рисков;
- при осуществлении подземной добычи в выделенных зонах контролировать состояние устойчивости пород кровли и по необходимости своевременно усиливать крепления выработок;
- геолого-маркшейдерской службе предприятия осуществлять учет и документирование случаев проявления опасных и неблагоприятных форм развития геомеханических процессов с целью уточнения положения границ влияния геодинамически активных структур и дальнейшего совершенствования методики районирования.

8. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ШАХТЕ «БОЛЬШЕВИК»

На основании проведенных ВНИМИ серий сейсмических наблюдений на смежных шахтных полях и в окрестностях Байдаевской группы месторождений, установлена преобладающая роль **природных напряжений** на условия формирования зон сейсмических активизаций. При этом осуществляемые шахтой «Большевик» и смежными с ней шахтами «Антоновская», «Полосухинская», «Есаульская», «Абашевская» подземные горные работы могут оказать лишь провоцирующее влияние на проявление подземных толчков в зонах нарушения равновесного состояния геологической среды, но не являются их первопричиной.

В этой связи, любые изменения технологических параметров подземной добычи могут оказывать лишь регулирующее влияние на сценарий развития сейсмических процессов, способствуя либо быстрой (спонтанной), либо медленной (криповой) реализации накопленного в недрах сейсмического потенциала. До глубин ведения горных работ 400-450 м провоцирующего влияния подземной добычи на проявления подземных толчков не ожидается.

В качестве первоочередных мер по обеспечению сейсмозащищенности объектов подземных горных работ и снижению рисков провоцирования сейсмических явлений на земной поверхности, нами предлагаются следующие меры технологического и организационного плана:

- Под застроенным жилым массивом **в фазы активизации сейсмических процессов** ограничить скорость движения забоев лав до 150 м в месяц;
- Предусмотреть снижение скорости движения лав до 150 м в месяц также на завершающей стадии их отработки при подходе за 40 м к целикам под вскрывающие уклоны;
- Предусмотреть увеличение размеров границ опасного влияния зон ПГД до 100% их протяженности в кровлю и почву (в действующей норме это 80%), как наиболее вероятных проводников опасных сейсмических воздействий;
- Произвести проверку, уточнение и нанесение на совмещенные планы горных работ положения границ затопленных выработанных пространств, в том числе на ранее отработанных угольных пластах, как элементов горной среды с повышенными сейсмопроводящими свойствами;
- Обеспечить ознакомление персонала шахт с расположением выработок, закрепленных тубинговыми или другими видами капитальных крепей (выработки капитального назначения), в которых наиболее безопасно находиться при проявлении сейсмических толчков и горно-тектонических ударов (в период возможного повторения этих толчков, а

также проявления их негативных последствий в виде обрушения кровли и повышенного газовыделения);

- При установлении размеров межлавных и прочих целиков на сейсмоопасных участках обрабатываемых пластов производить расчет с учетом механизма запредельного деформирования горных пород по методикам ВНИМИ, с учетом требований сохранения устойчивости этих целиков при динамических нагрузках;
- Исключить посещение выработок, не связанных с производственными функциями и обеспечить качественное состояние крепления выработок рабочих зон;
- Обеспечить согласованный порядок отработки угольных пластов на смежных шахтных полях, предусматривающий планомерный характер их отработки (исключающий встречные фронты);
- Контролировать состояние горного массива по всем слагаемым факторам риска (состав рудничной атмосферы, водопритоки, устойчивость обнажений) в периоды проведения крупных промышленных взрывов на ближайших угольных разрезах;
- Осуществлять учет и регистрацию всех случаев проявления подземных толчков, сопровождающих подземную добычу. Предусмотреть доступность этой информации для всех технических служб предприятия для принятия обоснованных технических и управленческих решений.

В случае зарегистрированных признаков активизации сейсмических процессов непосредственно на поле шахты «Большевик» предполагается применение следующих дополнительных мер, включая организационные:

- Информировать диспетчерскую службу шахты обо всех случаях проявления сейсмических событий (**глубинных толчков**, подземного гула, самопроизвольного «дрожания» (вибрирования) массива, зарегистрированных на рабочих местах;
- Ограничивать **скорости движения забоев лав** до 4-5 м в смену и время нахождения людей в незакрепленной призабойной зоне;
- Принимать дополнительные меры по **усилению крепи** выработок в рабочих зонах, тщательной забутовке пустот закрепного пространства, ликвидации зависаний кровли, несущих риск самообрушений;
- Обеспечивать ежесменные наблюдения за признаками **нарастающего горного давления** (стреляния пород, щелчков, тресков, отжимов угля из груди забоя, вновь появившихся («свежих») вывалов, обрушений пород кровли и др.) всеми службами горного надзора;
- Обеспечивать контроль за признаками **нестабильного состава рудничной атмосферы** и проявлений случаев повышенных газовыделений;

- Контролировать режимы и **объемы водопритоков** в подземные выработки и признаки их нарастания в сейсмоопасный период, особенно в опасных зонах (вдоль изолирующих перемычек, барьерных целиков, скважин, нарушений кровли);
- Обеспечивать **средства организованной доставки** (транспортировки) людей на рабочие места и к стволу, максимально ограничивая неорганизованное передвижение людей по шахте;
- Обеспечивать бесперебойно работающими **средствами связи** все рабочие зоны и участки подземных работ.

При установлении случаев проявления сейсмической активности территории горного отвода, ощущавшихся на земной поверхности или в подземных выработках, рассмотреть вопрос об организации непрерывного инструментального сейсмологического мониторинга с размещением сейсморегистрирующих систем на земной поверхности и под землей.

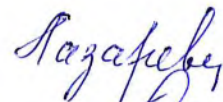
Исполнители:

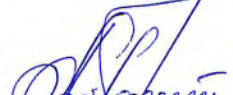
Директор Кемеровского Представительства
ВНИМИ, к.т.н., действительный член
Российской Академии горных наук, эксперт по
промышленной безопасности в угольной и
горнорудной промышленности высшей
категории квалификации, удостоверение
№НОА-025-0323-1 и № 6 ЦАК Ростехнадзора

Зав. лабораторией геодинамики, к. т. н.,
эксперт по промышленной безопасности в
угольной и горнорудной промышленности,
удостоверение №НОА-025-0322-1


Заведующий сектором геофизических
исследований

Инженер

 Т. И. Лазаревич

 А. Н. Поляков

 С. Ф. Панин

 Д. А. Поляков

Л и т е р а т у р а

1. Геодинамическое районирование недр: Методические указания. (М-во угольной пром-сти СССР. ВНИИ горн. геомех. и маркшейдерского дела, КузПИ) - Л., 1990. – 129 с.
2. Руководство по геодинамическому районированию шахтных полей. ВНИМИ, С.-Петербург, 2012;
3. Лазаревич Т. И., Мазикин В. П., Малый И. А. и др. Геодинамическое районирование Южного Кузбасса. Монография. 184 с. Кемерово. Редакционно-издательская фирма «Весть». 2006.
4. Заключение Кемеровского Представительства ВНИМИ № 33 от 28.05.2013 г. по определению обоснованных технико-технологических решений (нормативно-технической документации) по отработке свиты пластов в условиях лицензионных границ ОАО «Шахта Большевик» для разрабатываемой проектной документации
5. Заключение Кемеровского Представительства ВНИМИ №33 от 05.05.2012 г. по определению периодичности прогноза удароопасности пласта 30, склонного к горным ударам, в зоне влияния нарушения «Зв» при проведении конвейерного штрека 30-52, конвейерного штрека 30-53, флангового уклона пласта 30, диагональной сбойки 30-52, вентиляционного штрека №30-51бис, сбоек 52-5 - 52-11, а также лавы 30-52 на поле ОАО «Шахта «Большевик».
6. «Комплекс мер по борьбе с горными ударами» на шахте «Красноярская» на 2011 г.
7. Геолого-промышленная карта Кузнецкого бассейна. Масштаб 1:100 000 Под ред А. З. Юзвickого. Новосибирск, СНИИГТ и МС. 2000.
8. Гайдук В. В., Прокопьев А. В. Методы изучения складчато-надвиговых поясов Новосибирск: Наука, 1999, 200 с.
9. В. В. Юдин. Шарьяж в Южном Донбассе // Доклады Академии наук. - 2005. - т. 402, N 4.
10. Казанский А. Ю., Метелкин Д. В., Брагин В. Ю., Кунгурцев Л. В. Палеомагнетизм Пермотриасового траппового комплекса Кузнецкого прогиба (Южная Сибирь). Журн. Геология и геофизика, 2005, т. 46, № 11, с. 1107-1120.
11. Отчет об эпицентральных работах в зоне активизации в районе города Осинники. – Новосибирск, 2006. Алтай-Саянский филиал ГС СОРАН.
12. Отчет по муниципальному контракту № 3 от 14.08.2007 «Экспериментальные исследования сейсмических процессов на территории г. Полысаево». – Новосибирск, 2007. Алтай-Саянский филиал ГС СОРАН.
13. Кузьмин Ю. О., В. С. Жуков Современная геодинамика и вариации физических свойств горных пород.// ИМГУ, 2004.
14. А. А. Любушин. Анализ данных систем геофизического и экологического мониторинга. //Наука, 2007.

15. ftp://ftp.gsras.ru/pub/Regional_Catalogs/2009/Altae-Sayan/cat_AS_1-10_09.txt.
16. О. К. Кедров. Сейсмические методы контроля ядерных испытаний.// Москва-Саранск, 2005.
17. Грицук Я. М., Лельчук В. И., Лазаревич Т. И., Золотых С. С., Шабаров А. Н., Гончаров Е. В., Лермонтов Ю. С. Прогноз местонахождения метановых коллекторов в угольных пластах на основе геодинамического районирования. III Рабочее совещание «Геодинамическая и экологическая безопасность при освоении месторождений газа, его транспортировке и хранении. – ВНИМИ, СПб, 2001.
18. Заключение Кемеровского Представительства ВНИМИ № 35 от 16.12.2006 г. по нарушенности и геодинамическому районированию пластов 29а и 30 Восточного блока «ОАО «Шахта «Большевик»».

Приложение №6.

*Заключение №047/19 «По безопасному ведению горных работ в северо-восточной
части лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ» от 11.02.2019 г.*

(разработчик – ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ», 2019 г.)



**Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-проектный центр ВостНИИ»**

АО «Шахта «Большевик»

**Заключение № 047/19 от 11.02.2019 г.
«По безопасному ведению горных работ
в северо-восточной части лицензионного
участка КЕМ 01760 ТЭ»**

Кемерово 2019

**Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-проектный центр ВостНИИ»**

АО «Шахта «Большевик»

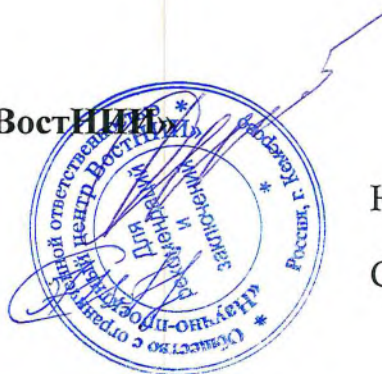
Заключение № 047/19 от 20.11.2019 г.

**«По безопасному ведению горных работ в северо-восточной
части лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ»**

ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ»

Директор

Главный маркшейдер



Ю.Г. Игнатов

С.А. Цыганков



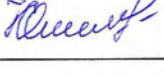
Кемерово 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	4
ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЕ	5
1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	6
1.1 Основание для разработки заключения.....	6
1.2 Сведения о заказчике.....	7
1.3 Исходные данные, представленные для разработки заключения.....	7
2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ШАХТНОГО ПОЛЯ	9
2.1 Общие сведения и природные условия.....	9
2.2 Стратиграфия и литология.....	9
2.3 Тектоника.....	10
2.4 Характеристика угольных пластов.....	11
2.5 Гидрогеологические условия.....	15
3 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
3.1 Устойчивость пород кровли и почвы пласта 29а.....	17
3.2 Оценка выбросоопасности и удароопасности угольных пластов.....	17
3.3 Склонность углей к самовозгоранию.....	18
3.4 Взрывоопасность угольной пыли, силикозоопасность пород.....	18
3.5 Газоносность угольных пластов и вмещающих пород.....	18
4 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ	20
4.1 Предпроектные решения по подготовке и отработке изолированной от основных выработок шахты «Антоновская» части пласта 29а.....	21
5 РАСЧЕТ БЕЗОПАСНЫХ ВЕЛИЧИН БАРЬЕРНЫХ ЦЕЛИКОВ МЕЖДУ ШАХТАМИ СОГЛАСНО ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМ И ПРАВИЛ	23
6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОРЕЗКИ БАРЬЕРНОГО ЦЕЛИКА С ШАХТОЙ «БОЛЬШЕВИК» ВЫРАБОТКАМИ ПЛАСТА 29а	26
7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ИЗОЛИРУЮЩИХ ВОДОУПОРНЫХ ВЗРЫВОУСТОЙЧИВЫХ ПЕРЕМЫЧЕК. РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ	29
7.1. Расчет толщины изолирующих перемычек.....	29
8 УСТАНОВЛЕНИЕ ГРАНИЦЫ ЗОНЫ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ВБЛИЗИ ВЫХОДОВ ПЛАСТА 29А ПОД НАНОСЫ	32
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ЦЕЛИКОВ МЕЖДУ КАПИТАЛЬНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ И ОХРАННЫХ ЦЕЛИКОВ СО СТОРОНЫ БУДУЩИХ ВЫРАБОТАННЫХ ПРОСТРАНСТВ	35
9.1 Определение размеров охранных целиков междукапитальными выработками.	35
9.2 Определение размеров охранных целиков у капитальных выработок со стороны выработанных пространств.....	35
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ МЕЖЛАВНЫХ ЦЕЛИКОВ	38

11 РАСЧЕТ ВОДОПРИТОКОВ В ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	56
Приложение 1 Лицензия на производство маркшейдерских работ № ПМ-68-001524(О)	57
Приложение 2 Лицензия на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности №00-ДЭ-002105 от 12.01.2004 г.	60
Приложение 3 Заключение КП ВНИМИ № 1 от 15.01.2013 г.	63
Приложение 4 Совмещенный план (схема) горных работ по пласту 26а шахт «Антоновская», «Полосухинская» и по пласту 29а шахты «Большевик»	72
Приложение 5 Совмещенный план (схема) горных работ по пласту 29а шахт «Антоновская», «Большевик», «Полосухинская» на участке смежных границ	73
Приложение 6 Совмещенный план (схема) горных работ по пласту 30 шахт «Антоновская», «Полосухинская» и по пласту 29а шахты «Большевик»	74
Приложение 7 Геологический разрез по 23 разведочной линии	75

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия И.О.	Подпись
<i>Маркшейдерская группа</i>		
Главный маркшейдер	Цыганков С.А.	
Зам. Главного маркшейдера	Иванова Е.В.	
Ведущий маркшейдер	Ларионова Ю.А.	

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЕ

Настоящее заключение разработано Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-проектный центр ВостНИИ».

«ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ» оказывает инжиниринговые услуги, выполняет все стадии и виды проектирования горных производств, объектов угольной промышленности и строительной деятельности, промышленного и гражданского назначения на основании свидетельства СРО о допуске к видам работ по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства и лицензии на производство маркшейдерских работ №ПМ-68-003404 от 10.10.2017 г. (приложение 1).

Юридический и фактический адрес: 650002, г. Кемерово, ул. Институтская, 1

Директор: Игнатов Юрий Германович

Телефон/факс. 8 (3842) 68-12-98

E-mail: 3842681298@mail.ru

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Основание для разработки заключения

ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ» в настоящее время разрабатывается проектная документация «Технический проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик». Дополнение №8», которая обусловлена необходимостью корректировки контура выемочного участка 29-60 и вовлечением в отработку на основании соглашения с недропользователем смежного участка КЕМ 01760 ТЭ (АО «Шахта «Антоновская») части запасов пласта 29а.

Разработка проектной документации «Технический проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик». Дополнение №8» обусловлена 3 основными причинами:

1) Необходимостью корректировки конфигурации выемочного участка 29-60 в соответствии с уточненными горно-геологическими условиями для обеспечения безопасных условий ведения горных работ;

2) Договоренностью с недропользователем смежного участка КЕМ 01760 ТЭ АО «Шахта «Антоновская» о проведении в его лицензионных границах горных выработок и отработке выемочного участка 29-66 по пласту 29а. Данное решение смежных недропользователей оформлено протоколом технического совещания от 11.11.2019г.;

3) Изменением очередности отработки выемочных участков пласта 29а – в связи с трудностями проведения горных выработок в крутонаклонной части пласта 29а и сложной экономической ситуацией в угольной промышленности предусматривается перенести отработку данных запасов и соответственно необходимость приобретения нового очистного оборудования на 1,5 года.

Данное Заключение выполнено для принятия обоснованных проектных решений с целью эксплуатационной разведки и максимального извлечения запасов при отработке пласта 29а в северо-восточной части лицензии КЕМ 01760 ТЭ. В данном Заключении согласно договору рассмотрены следующие вопросы:

- Оценка существующего положения горных работ на смежных шахтах «Антоновская», «Большевик» и «Полосухинская»;

- Расчет безопасных величин барьерных целиков между шахтами согласно действующих норм и правил;

- Расчет толщины изолирующих водоупорных взрывоустойчивых перемычек и рекомендации по месту их установки;

- Оценка возможности прорезки барьерного целика между шахтами «Большевик» и «Антоновская» с разработкой мероприятий по безопасному проведению горных выработок.

- Определение оптимальных размеров различного рода целиков при ведении горных работ (межлавных, у капитальных выработок со стороны будущих выработанных пространств, между капитальными параллельными выработками;

- Размеры опасных зон у тектонических нарушений;

- Установление границы зоны безопасного ведения горных работ вблизи выхода пласта 29а под наносы и глубины применения анкерной крепи;
- Расчет водопритоков в горные выработки пласта 29а северо-восточной части лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ АО «Шахта «Антоновская».

1.2 Сведения о заказчике

Организацией, запрашивающей Заключение «О возможности прорезки подготовительными горными выработками барьерного целика с шахтой «Большевик» является Общество с ограниченной ответственностью «Шахта «Есаульская».

Должность и фамилия руководителя организации заказчика: директор АО «Шахта «Большевик» Иванов В.А.

Почтовый адрес организации: 654027 Кемеровская область, город Новокузнецк, улица Центральная (Заводской Р-Н), 27, тел. +7 (3843) 57-32-11.

1.3 Исходные данные, представленные для разработки заключения

При подготовке Заключения использованы следующие материалы и документы:

- Лицензия на право пользования недрами КЕМ 01760 ТЭ, АО «Шахта Антоновская»;
- Лицензия на право пользования недрами КЕМ 00521 ТЭ, АО «Шахта «Большевик»;
- Лицензия на право пользования недрами КЕМ 13835 ТЭ, ОАО «Шахта Полосухинская»;
- «Технический проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик». Дополнение № 6» ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ» 2019 г.;
- «Технический проект разработки Байдаевского каменноугольного месторождения Кузбасса. Отработка запасов пласта 26а (панели 3, 4, 5 и 6) в границах лицензии шахты «Антоновская». Дополнение №3»
- «Дополнение №3 к «Техническому проекту отработки запасов каменного угля участка «Антоновский – 3» ОАО «Шахта «Полосухинская» ООО «СГП», 2017 г.;
- Геологический отчет «Поле шахты Антоновская (II очередь) в Байдаевском районе Кузбасса» (геологическое строение, качество и запасы каменного угля по состоянию на 01.05.1983 г.), Байдаевская геологоразведочная партия, Южно-Кузбасская геологоразведочная экспедиция, Западно-Сибирское производственное геологическое объединение, г. Новокузнецк;
- «Геологический отчет с подсчетом запасов. Переоценка запасов каменного угля по участкам «Основное поле шахты Полосухинская» и «Антоновская-3» Байдаевского каменноугольного месторождения», ООО «КузбассСтройИнжиниринг». Междуреченск 2017 г.;

- Совмещенные планы горных работ по пластам 30, 29а, шахт «Большевик», «Антоновская» и «Полосухинская» М 1:5000;
- План горных работ по пласту 26а шахты «Антоновская» М 1:5000;
- План горных работ по пласту 26а шахты «Полосухинская» М 1:5000
- Геологические разрезы по 22а, 23, 24, 25, 26 разведочным линиям, 1:2000 и др.
- План поверхности горных отводов шахт (М 1:5000);
- Заключение специализированных организаций и др.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ШАХТНОГО ПОЛЯ

2.1 Общие сведения и природные условия

Поле шахты является частью геологического участка «Поле шахты Антоновская» (II очередь) и удалено в юго-западном направлении от города Новокузнецка на 20 км.

На территории горного отвода рассматриваемого участка населенные пункты отсутствуют, вблизи южной границы располагаются посёлки Есаулка и Большевик, западной – посёлок Чистогорск и деревня Сидорово.

Район расположения шахты освоен угледобывающей промышленностью. Непосредственно к границам участка примыкают действующие шахты ОАО «Шахта «Полосухинская» (лицензия КЕМ 13835 ТЭ), ОАО «Шахта «Большевик» (лицензия КЕМ 00521 ТЭ), а также вблизи находятся ООО «Шахта «Есаульская» (лицензия КЕМ 15356 ТЭ), филиал «Шахта «Кушеяковская» ОАО «ОУК» «Южкуэбассуголь» (лицензия КЕМ 02021 ТЭ). Все предприятия имеют развитую инфраструктуру, железнодорожные пути.

Шахтное поле занимает водораздел между реками Томь и Есаулка, изрезанный многочисленными долинами мелких рек и их притоками. Наиболее высокие отметки рельефа приурочены к средней части водораздела (+400 м), а самые низкие – к пойме реки Есаулки (+220 м).

Климат района континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Среднегодовая температура воздуха +1°С при колебаниях от -45 до +35°С. Снеговой покров превышает 1,6 м, промерзание почвы на водоразделах достигает 1,0 м.

Среднегодовое количество осадков составляет 612 мм. Преобладающее направление ветров – юго-западное, скорость – 15-20 м/сек.

Вдоль южной границы проходит железнодорожная линия Артышта-Томусинская Западно-Сибирской железной дороги.

Значительная часть площади занята лесом, где произрастает пихта, береза, осина и мелкий кустарник.

Мощность снежного покрова изменяется от 0,3-0,5 до 2,0-2,5 м, Глубина промерзания грунта на открытых южных склонах достигает 2,0-2,5 м, на залесенных местах и в логах – не превышает 0,4-0,8 м.

2.2 Стратиграфия и литология

Лицензионный участок расположен в Байдаевском каменноугольном месторождении.

Продуктивные отложения лицензионного участка сложены породами ленинской свиты (P2-3ln) ерунаковской подсерии (P2-3er) кольчугинской серии (P2-3kl) средней и верхней перми. Покровный комплекс состоит из четвертичных отложений.

Ленинская свита (P2-3 ln) охватывает верхнюю часть угольной толщи Байдаевского района, выделяется в интервале от кровли пласта 38 до почвы пласта 26а, в лицензионные границы шахты входят 5 угольных пластов: 34, 33, 32, 30 и 29а. Литология лицензионного участка ти-

пична для угольных формаций, стратиграфический разрез свиты представлен чередующимися слоями алевролитов, песчаника, аргиллитов, углистых пород и угля. Алевролиты преобладают серые, темно-серые с отпечатками флоры, массивные и слоистые. Песчаники преимущественно мелкозернистые полимиктовые, переходящие иногда в тонкозернистые, светло-серого цвета, содержание глинистого материала в разрезе незначительное. Аргиллиты встречаются редко. Соотношение основных литологических типов пород в составе свиты следующее: алевролит мелкозернистый 56,6 %, песчаник 15,6 %, аргиллит 23,7 %, уголь 4,4 %.

Изменение литологического состава по площади не существенно. Общая угленосность разреза ленинской свиты имеет довольно выдержанное значение по площади всего района.

Общая мощность свиты в границах участка оперативного подсчета составляет 450-520 м.

Во всех угольных пластах участка по данным геологоразведочных работ отмечено наличие минерализованных включений. Наибольшее их количество встречено в пласте 26а. Наблюдения в шахтах Байдаевского района и изучение керн скважин позволяет определить конкреции, как минеральные образования существенно карбонатного состава, развитые по растительному материалу. Более 60% конкреционных тел, обнаруженных в пласте 26а, сосредоточено в средней части пласта, в 40% - в верхней части пласта. К средней части пласта 29а приурочено до 85% конкреций.

Четвертичные отложения представлены лессовидными суглинками желто-коричневого, коричневого цвета и темно-бурными глинами. Угленосные отложения повсеместно перекрыты сплошным чехлом рыхлых четвертичных отложений мощностью от 5 до 15м.

2.3 Тектоника

Поле шахты структурно приурочено к западной части Есаульской брахисинклинали. Углы падения пластов изменяются от 0 до 5° в донной части складки и 30-35° на выходах угольных пластов.

Размеры складки (по пласту 26а): ширина – 7,5 км, длина – 10 км. На западе складка ограничена крупным разрывным нарушением «В1», на северо-востоке в месте антиклинального перегиба брахисинклиналь срезается крупными тектоническими нарушениями «А» и «Д». Крылья складки большей частью пологие (15-20°), на юге несколько круче (до 30-40°). Дно складки широкое, слабоволнистое, характеризуется небольшими углами падения пород 0-5°. На южном крыле получила развитие серия средне и мелкоамплитудных разрывных согласных диагональных взбросов.

На юго-западе Есаульская брахисинклиналь через антиклинальный перегиб переходит в Антоновскую брахисинклиналь, а на северо-востоке через менее выраженный антиклинальный перегиб – в Кушеяковскую синклиналь. Крайняя юго-западная часть северо-западного крыла вблизи крупно-амплитудного взброса «В1» осложнена дополнительной складчатостью с северо-восточным простирианием осевых поверхностей. Ширина складок до 140 м, длина порядка 200 м.

У западной и юго-западной границ шахтного поля простирается полоса интенсивного развития дизъюнктивов шириной от 1,5 до 3 км.

Наиболее крупными как по протяженности, так и по амплитудам, дизъюнктивами являются взбросы: «В1», «б», «в», «Зв», «Зн», «п», «148», «Х», «129».

Согласный взброс «В1» поражает антиклинальный перегиб между Антоновской и Есаульской брахисинклиналями. Простирается северо-восточное, падение на юго-запад под углом 35-45°. Стратиграфическая амплитуда смещения изменяется от 50 до 300 м, взброс сопровождается зоной интенсивно раздробленных и перемятых пород мощностью от 10 до 95 м.

Согласный взброс «148» поражает северо-западное крыло брахисинклинали и ориентирован диагонально к простираению толщи. Ниже гор.-100 примыкает висячем боку взброса «Зв». Взброс сопровождается зонами трещиноватости мощностью от 2-3 м до 19-23 м.

В юго-западной части замка складки получили развитие поперечные несогласные взбросы «Зв» «Зн». Плоскости сместителей падают на юго-запад под углом 35-45°. По восстанию выше гор.±0 взбросы довольно быстро выполаживаются, становятся послонными и быстро затухают. Дизъюнктивы расположены в 30-120 м друг от друга и сопровождаются зонами трещиноватости, дробления, перемятости пород мощностью от 5-15 м до 25-30 м. Интервал между взбросами интенсивно разбит более мелкими дизъюнктивами.

По сложности тектонического строения Поле шахты «Антоновская» относится к усложненному типу. Четких границ между участками с интенсивной и более спокойной нарушенностью не существует.

Внутри шахтного поля горными работами в настоящее время фиксируются мелкоамплитудные нарушения с амплитудами 0,5-2,0 м, не установленные геологоразведочными работами.

Помимо перечисленных нарушений, находящихся в границах участка, по аналогии с отработанным висячим крылом нарушения «Зв», в ходе ведения добычных работ, следует ожидать появления мелкоамплитудной тектоники, осложняющей ведение горно-эксплуатационных работ.

2.4 Характеристика угольных пластов

В границах рассматриваемого геологического участка залегают пласты угля от 26а до 37. В лицензионных границах поля шахты «Антоновская» залегают 7 пластов – 26а, 29а, 30, 31, 32, 33 и 34, шесть из которых находятся на балансе (26а, 29а, 30, 32, 33, 34).

Ниже приводится описание пластов только тех, которые входят в лицензионные границы шахты «Антоновская».

Региональная изменчивость угольных пластов в пределах шахтного поля имеет отчетливую тенденцию в закономерном уменьшении мощностей в восточном направлении (исключение составляет пласт 31). Тенденция обусловлена неодинаковым тектоническим режимом в течение формирования отложений ленинской свиты.

Пласты по степени выдержанности разбиты на следующие группы:

- выдержанные – пласт 32;
- относительно выдержанные – 30, 29а;
- невыдержанные – 34, 33 и 31.

Основную ценность создают пласты 32, 30, 29а и 26а, изначально содержащие 95% балансовых запасов.

Характеристика пластов на участке приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Характеристика угольных пластов.

Свита	Пласт	Мощность пласта, м от-до средн.		Мощность породных прослоев, м	Среднее расстояние до нижележащего пласта, м	Строение пласта, кол-во прослоев	Степень выдержанности
		общая (с породными прослоями)	полезная (пачки угля)				
Ленинская (P ₂ In)	34	<u>0,91-1,06</u> 0,94	<u>0,87-0,96</u> 0,90	<u>0,0-0,08</u> 0,05	110-115	умеренно сложное, 1-2	невыдержанный
	33	<u>0,84-0,99</u> 0,89	<u>0,82-0,92</u> 0,87	<u>0,0-0,02</u> 0,01			
	32	<u>1,30-1,83</u> 1,46	<u>1,22-1,59</u> 1,40	<u>0,0-0,16</u> 0,06	30	умеренно сложное, 0-5	выдержанный
	31	<u>0,0-2,2</u> 1,3	<u>0,0-1,8</u> 1,19	<u>0,0-0,4</u> 0,11			
	30а	<u>1,97-3,80</u> 2,76	<u>1,84-3,68</u> 2,56	<u>0,0-0,37</u> 0,20	60	умеренно сложное, 0-6	относительно выдержанный
	29а	<u>3,39-3,76</u> 3,49	<u>3,34-3,71</u> 3,44	<u>0,02-0,07</u> 0,05			
	26а	<u>1,70-2,40</u> 2,10	<u>1,65-2,30</u> 2,03	<u>0,05-0,10</u> 0,07	140-150	Умеренно сложное, 0-2	относительно выдержанный

Пласт 34 залегает в 110 м ниже пласта 37. Пласт умеренно-сложного строения, невыдержан. Мощность пласта колеблется в пределах от 0,59 до 1,10 м при среднем значении 0,93 м. Непосредственная кровля неустойчива, ложная кровля отсутствует.

Почва, представленная аргиллитами, к пучению несклонна. Повсеместно развита ложная почва мощностью 0,1-0,3 метра. Горными работами на полях всех трех смежных шахт не затронут.

Пласт 33 залегает в 110 -115 м ниже пласта 34. Пласт умеренно-сложного строения (1-2 породных прослоя), по мощности и строению невыдержан. Мощность пласта изменяется от 0,8 до 2,20 м при средней - 1,39 м.

Непосредственная кровля сложена алевролитами, неустойчива. Повсеместно развита ложная кровля мощностью до 0,5 м. Непосредственная почва чаще склонна к пучению, по всей площади пласт имеет ложную почву до 0,5 м. Горными работами на полях всех шахт не затронут.

Пласт 32 залегает в 50-60 м стратиграфически ниже пласта 33, не затронут горными работами на полях всех шахт.

В границах рассматриваемого пласта в основном простого строения, выделяется мало-мощная верхняя пачка угля мощностью не более 0,10 м, разделяющий породный прослой представлен алевролитом мелкозернистым. Пласт средней мощности, мощность изменяется от 0,74 м до 1,79 м, в среднем 1,30 м.

Непосредственная кровля пласта представлена в основном мелкозернистым алевролитом, переходящим в алевролит углистый, основная кровля представлена мелкозернистым алевролитом, реже песчаником. Ложная кровля встречается крайне редко. Основная почва пласта представлена мелкозернистым и крупнозернистым алевролитами и песчаником.

Пласт 31 залегает в 25-35 м стратиграфически ниже пласта 32, не затронут горными работами всех трех шахт. Пласт в основном простого строения, в четырех пластоподсечениях пласт распачковывается на три-четыре мелкие пачки мощностью 0,5-0,70 м. Пласт невыдержанный по мощности, в границах участка оперативного подсчета мощность пласта изменяется от 0,50 м до 1,44 м, в среднем 0,74 м.

В целом пласт не учтен в государственном балансе за шахтами «Большевик» и «Есаульская».

Пласт 30а залегает в 30 метрах ниже пласта 31. Пласт имеет умеренно-сложное строение - 2-3 пачки угля. Мощность пласта изменяется от 0,3 м до 2,05 м при средней 1,39 м. Непосредственная кровля пласта, представленная мелкозернистыми алевролитами.

На поле шахты «Большевик» вблизи рассматриваемого участка отработан в 2016 году лавой 30-53. Минимальное расстояние до границы горного отвода с шахтой «Антоновская» - 112 м, запасы до границы лицензии шахты «Большевик» отнесены согласно действующей проектной документации к общешахтным потерям.

На поле шахты «Полосухинская» вблизи горного отвода с шахтой «Антоновская» отработан в 1986-2000 гг.. Минимальное расстояние до границ горного отвода с шахтой «Антоновская» - 80 м. Согласно действующей проектной документации «Дополнение №3 к «Техническому проекту отработки запасов каменного угля участка «Антоновский – 3» ОАО «Шахта «Полосухинская» вблизи участка планируется отработка еще трех лав – 30-331, 30-333, 30-335 с минимальным расстоянием до очистных горных работ шахты «Антоновская» 230 м., запасы до границ лицензии отнесены к потерям.

На поле шахты «Антоновская» в данном районе отработан в 2004-2005 гг. лавами 30-36, 30-38. В настоящее время выполнены работы по ликвидации горных выработок согласно «Техническому проекту ликвидации горных выработок отработанного юго-западного крыла пласта 30 участка Антоновский-2» АО «Шахта «Антоновская».

Пласт 29а залегает в 55-60 метрах ниже пласта 30а. В границах участка имеет умеренно сложное строение, выдержанный по мощности, состоит из двух угольных пачек и породного прослоя - углистого алевролита средней мощностью 0,03-0,15 м. Верхняя пачка угля мощностью 0,20-0,37 м, нижняя 1,65-2,86 м.

Непосредственная кровля пласта представлена переслаиванием аргиллита и алевролита мощностью 8-10 м. Примыкающая часть непосредственной кровли к пласту ведет себя как ложная кровля - обрушается вслед за выемкой угля. Высота обрушения до 0,3 м, $f=3-4$. Выше-

лежащая часть непосредственной кровли до 1,5 м трещиновата, время устойчивости этой части кровли 15 минут, после чего она беспорядочно обрушается.

Основная кровля представлена переслаиванием аргиллита, алевролита и песчаника. Мощность основной кровли составляет 20-30 м, по классу обрушаемости относится к среднеобрушаемым.

Почва – крупнозернистый алевролит, крепкий с примесью песчаного материала $f=5-6$. Сопротивление на вдавливание – 3,0 МПа.

Очистные работы по пласту 29а на поле шахты «Полосухинская» вблизи горного отвода с шахтой «Антоновская» велись в 1986 - 1994гг. Минимальное расстояние до границ горного отвода с шахтой «Антоновская» - 71 м. Согласно действующей проектной документации «Дополнение №3 к «Техническому проекту отработки запасов каменного угля участка «Антоновский – 3» ОАО «Шахта «Полосухинская» вблизи участка планируется отработка еще двух лав – 29-329, 29-331, с минимальным расстоянием до горных работ шахты «Антоновская» 350 м., запасы до границ лицензии отнесены к потерям.

На поле шахты «Антоновская» в данном районе отработан в 2009 г. лавами 29-33, 29-35. В настоящее время выполнены работы по ликвидации горных выработок согласно «Технический проект ликвидации отработанного юго-западного крыла пласта 29а участка «Антоновский-2» ОАО «Шахта «Антоновская». Дополнение №1.

На поле шахты «Большевик» вблизи рассматриваемого участка отработан в 2019 году лавой 29-59. Минимальное расстояние до границы горного отвода с шахтой «Антоновская» - 144 м, запасы до границы лицензии шахты «Большевик» отнесены согласно действующей проектной документации к общешахтным потерям.

Пласт 26а залегает в 145 - 150 м ниже пласта 29а. Угольный пласт 26а пологого падения 0-8 градусов, выдержанный по мощности, сложного строения, состоит из двух угольных пачек. Уголь черный блестящий, хрупкий, коэффициент 0,9-1,0 средний 0,95. Трещиноватость – интенсивная нормальносекущая (10-20 трещин на 1 м) и по напластованию. Мощность верхней 0,05-0,15 м, нижней 1,60-1,75 м, мощность породного прослоя 0,05-0,10 м. В нижней угольной пачке местами встречаются редкие линзы «колчеданов» существенно карбонатного состава мощностью до 0,15 м длиной до 2,0 м. Контакт пласта с непосредственной кровлей волнистый. Для пласта характерна ложная кровля мощностью 0,10-0,40 м. обрушается вслед за выемкой угля, представляет собой алевролиты с линзами угля, обуглившимися отпечатками флоры, плоскостями притирания и зеркалами скольжения.

Непосредственная кровля пласта 26а средней мощностью до 7,0 м сложена мелкозернистыми алевролитами с прослоями крупнозернистых алевролитов. По устойчивости – среднеустойчива. Коэффициент крепости для алевролита – 5, для крупнозернистого 7 по шкале проф. Протодяконова. Основная кровля пласта 26а мощностью до 27 м представлена мелкозернистыми алевролитами с переслаиванием мелкозернистого песчаниками. Коэффициент крепости по шкале проф. Протодяконова для мелкозернистого алевролита – 5, для мелкозернистого песчаника – 8. Почва пласта представлена мелкозернистыми алевролитами. Почва склонна к пучению.

На поле шахты «Антоновская» на рассматриваемом участке отработан в лаве 26-41 в 2017 г., в лаве 26-43 в 2019 г., в лаве 26-51 очистные работы будут закончены согласно календарного графика в январе 2020 г.

Очистные работы по пласту 26а на поле шахты «Полосухинская» вблизи горного отвода с шахтой «Антоновская» велись в 1999 – 2000 гг. Минимальное расстояние до границ горного отвода с шахтой «Антоновская» - 61 м. Согласно действующей проектной документации «Дополнение №3 к «Техническому проекту отработки запасов каменного угля участка «Антоновский – 3» ОАО «Шахта «Полосухинская» вблизи участка планируется отработка еще трех лав – 26-337, 26-331, 26-333 с минимальным расстоянием от очистных работ до горного отвода шахты «Антоновская» 155 м., запасы до границ лицензии отнесены к потерям.

Шахтой «Большевик пласт не обрабатывался.

2.5 Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении водовмещающие породы района представляют собой единую водонапорную систему. По фациально-гидрогеологическим признакам в пределах района выделяются воды четвертичных отложений и водоносный комплекс пермских отложений.

Водоносный комплекс четвертичных отложений

По условиям залегания, распространения и режиму воды четвертичных отложений подразделяются на:

- воды элювиально-делювиальных отложений;
- воды аллювиальных отложений.

Водовмещающие породы представлены чаще всего лессовидными пылеватыми средними и тяжелыми суглинками мощностью 4-10 м. К ним приурочена «верховодка», имеющая сезонный характер и локальное распространение. В большинстве своем разведочные колодцы, вскрывающие четвертичные отложения, были сухими, либо с увлажненными стенками. Наибольшие притоки в них составляли 0,25 л/с.

Ввиду невысокой водообильности четвертичных отложений водоразделов и их склонов они не оказывают существенного влияния на увеличение водопритоков в выработки.

Аллювиальные отложения мелких речек и логов представлены суглинками буровато-коричневого, синевато-серого цвета мощностью до 5 м, иногда до 8-10 м. Аллювий пойменных частей заболочен и обводнен на всю мощность как за счет инфильтрации в период половодья, так, частично, и за счет разгрузки подземных вод коренных отложений. Отдельные колодцы, пройденные в долине р. Есаулки, дают притоки до 1 л/с.

Опробование верхнего интервала коренных пород в скважинах, находящихся в непосредственной близости от ручьев, дало неоднозначные результаты – коэффициенты водопроницаемости отмечались как рядовые 5-6 м²/сут, так и аномальные 130 м²/сут.

Водоносный комплекс верхнепермских отложений

Водовмещающая толща представлена переслаиванием разномасштабных песчаников, крупных и мелких алевролитов, аргиллитов и пластов каменного угля. В большинстве своем слои выдержанные, часто выклинивающиеся.

Маломощные слои песчаников четко на всей площади прослеживаются между пластами 30 и 31 с общей мощностью от 1 до 20 м.

В пермских отложениях в естественных ненарушенными горными работами условиях в вертикальном направлении выделяется следующая гидродинамическая зональность.

I зона – зона активного водообмена, распространенная до глубины 100 м, включающая выветрелые трещиноватые породы. Основная масса трещин расположена в интервале 0-50 м. От 50 до 100 м количество трещин уменьшается. Эта зона до глубины 100 м включает в себя приповерхностный водоносный горизонт (по терминологии ВНИМИ). Коэффициент водопроницаемости по данным геологоразведочных работ изменяется от 1 до 20 м²/сут.

II зона – зона замедленного водообмена, которая прослеживается на глубинах 100-150 м. С глубиной трещиноватость пород затухает и породы II зоны обладают слабыми водопроницаемыми свойствами. Коэффициент проницаемости этой зоны изменяется от десятых долей единицы до 1,5 м²/сут.

III зона – зона весьма замедленного водообмена на глубинах от 150 м и ниже, где породы являются слабопроницаемыми. Коэффициент проницаемости этой зоны составляет сотые доли единиц.

На степень обводненности влияет литологический состав. В большинстве случаев зоны притока приурочены к песчаным разностям.

Режим подземных вод относится к типу местного сезонного, в основном весеннего, частично, осеннего питания. Преобладают подтипы режима водораздельный и склоновый. Поскольку мощность четвертичного покрова небольшая, наблюдается отчетливая зависимость режима подземных вод от климатического и геоморфологического факторов.

По химическому составу воды аллювиальных четвертичных отложений относятся к гидрокарбонатным кальциево-магниевым с величиной сухого остатка 0,2-0,6 г/л. Воды неагрессивные, от нейтральных до слабокислых. Содержание аммония до 0,1 мг/л, нитратов – до 5 мг/л, нитритов – до 1,5 мг/л, жесткость повышенная, достигает 24 мг-экв/л, окисляемость до 4 мг/л.

Воды I гидродинамической зоны верхнепермских отложений гидрокарбонатные натриевые, натриево-кальциевые, кальциево-натриево-кальциевые, кальциево-натриевые, кальциево-магниевые. Воды от слабощелочных до слабокислых, неагрессивные. По отдельным скважинам наблюдаются повышенные содержания аммония до 4,5 мг/л. Содержание остальных микрокомпонентов в пределах нормы. Повышенного содержания токсичных элементов не обнаружено. Величина сухого остатка возрастает и составляет более 0,5 г/л, а в отдельных опробованных точках достигает 1,9-2,9 г/л за счет повышенного содержания ионов натрия (до 1222 мг/л).

В целом по химическому составу подземные воды удовлетворяют требованиям ГОСТР 51232-98 и могут быть использованы для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, а также для орошения земель.

3 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 Устойчивость пород кровли и почвы пласта 29а

Горнотехнические условия эксплуатации участка довольно сложные.

На основе вероятностной оценки состояний углевмещающих пород в геологическом отчете выполнено прогнозирование типов кровли и почвы пласта 29а шахты «Антоновская» (см. таблицы 3.1 и 3.2).

Установлено преобладание средне- и легкообрушающихся типов основной кровли. Пласт 29а отличается значительным развитием труднообрушающейся кровли. Непосредственные кровли неустойчивые, реже средней устойчивости, а почвы не склонны к пучению.

Тип I (труднообрушающаяся кровля) создается исключительно песчаными толщами повышенной мощности и прочности. Тип II (среднеобрушающаяся кровля) образуется слоями алевролитов крупнозернистых. Тип III (легкообрушающаяся кровля) образуется наиболее тонкозернистыми породами разреза - аргиллитами и мелкозернистыми алевролитами. В последних возможны маломощные прослои крупнозернистых алевролитов.

Поведение непосредственных кровель в незначительной степени определяется литологией и, следовательно, прочностью. Основополагающими являются ее мощность и тип обрушаемости основной кровли.

Ложные почвы связаны с глинисто-алевритовыми осадками заболоченных аккумулятивных равнин, т.е. с ископаемыми почвами. При этом мощность собственно ископаемой почвы, создающей ложную почву, не превышает 0,3 м. Ископаемые подпочвы обладают на шахтном поле повышенной прочностью и создают надежное основание горных выработок.

Таблица 3.1 – Характеристика типа кровли

Пласты	Основная кровля (обрушаемость)	Непосредственная кровля	Ложная кровля (мощность, м)
29а	средняя - легкая - трудная	неустойчивая - среднеустойчивая	не характерна
Примечание: в начале помещен преобладающий тип, затем - менее распространенный, далее - подчиненный			

Таблица 3.2 – Характеристика типа почвы

Пласты	Непосредственная почва (склонность к пучению)	Ложная почва (мощность, м)
29а	несклонная	0,1-0,3

3.2 Оценка выбросоопасности и удароопасности угольных пластов

В соответствии с приказом №395 от 09.10.2018 г. «Об отнесении разрабатываемых угольных пластов и вмещающих пород к категориям по динамическим явлениям (ДЯ) на 2019 год.», на основании Заключения ЭО ПБ НЦ ВостНИИ №14-91 от 14.12.04 г. специализирован-

ной лаборатории НЦ ВостНИИ отрабатываемые пласты в границах шахтного поля АО «Шахта «Большевик» относятся к угрожаемым по внезапным выбросам угля и газа - пласт 29а с глубины 500 м, а пласты 30, 32, 33, 34 с глубины 450 м.

Отрабатываемые пласты 29а, 30 в границах шахтного поля ОАО «Шахта «Большевик» согласно приказу №395 от 09.10.2018 г. и Заключения №33 от 28.05.2013 г. Кемеровского представительства ВНИМИ относятся к угрожаемым по горным ударам с глубины 200 м. Так как максимальные глубины ведения горных работ будут составлять более 200 м, таким образом, проектом предусматривается применение противоударных мероприятий.

3.3 Склонность углей к самовозгоранию

Согласно списку отрабатываемых шахтопластов угля с результатами оценки их склонности к самовозгоранию на 2019 год, а также на основании заключения № 34/9 специализированной лаборатории АО «НЦ ВостНИИ» от 03.06.2018 г. угольные пласты 30 и 29а АО «Шахта «Большевик» отнесены к категории склонных к самовозгоранию с инкубационным периодом самовозгорания угля равным 65 и 58 суток соответственно.

3.4 Взрывоопасность угольной пыли, силикозоопасность пород

Согласно п. 292 действующих правил безопасности к опасным по взрывам угольной пыли относятся пласты с выходом летучих веществ 15 % и более.

Уголь пластов обладает выходом летучих веществ 36,2 – 38,6 %. Согласно ПБ угольная пыль пластов является опасной по взрывам.

К силикозоопасным относятся горные породы с содержанием двуокиси кремния (SiO_2) более 10 % (постановление Совета Министров СССР № 1774 от 15 августа 1946 г.). Горные породы шахтного поля содержат свободной двуокиси кремния более 10 % и являются силикозоопасными.

3.5 Газоносность угольных пластов и вмещающих пород

Состав газов угольных пластов типичен для угольных месторождений и представлен смесью метана с углекислым газом и азотом. Тяжелые углеводороды и водород встречаются в виде примесей.

По химическому составу и процентному соотношению основных газовых компонентов на участке выделены пять зон:

- азотно-углекислая;
- углекисло-азотная;
- метано-азотная;
- азотно-метановая;
- метановая.

По простиранию угленосной толщи в каждой зоне состав газов остается примерно одинаковым. По падению угольных пластов происходит закономерное увеличение содержания метана и соответственно уменьшение азота и углекислого газа с последовательной сменой газовых зон.

Зона деметанизации объединяет азотно-углекислую и углекисло-азотную газовые зоны. Она распространена от дневной поверхности от 15 до 90 м. В пониженных формах рельефа достигает 15-25 м, на склонах и водоразделах от 30 до 90 м. Зона деметанизации характеризуется отсутствием метана, либо незначительным его присутствием в виде следов. Граница зоны деметанизации практически совпадает с границей зоны окисленного угля. Нижняя граница зоны деметанизации является верхней границей зоны метано-азотных газов.

Метано-азотная и нижележащая азотно-метановая зоны характеризуются значительным присутствием метана как в качественном отношении до 50-80 %, так и в количественном до 3,5 м³/т. Глубина залегания зон от дневной поверхности в пониженных формах рельефа составляет 25-40 м, на склонах и водоразделах может достигать 40-190 м, суммарная мощность зон может соответственно изменяться от 20-40 до 80-130 м.

Метановая зона характеризуется доминирующим содержанием метана как в качественно отношении – от 80 до 97,7 %, так и в количественном – от 3,5 до 23,8 м³/т.

Средняя глубина залегания метановой зоны составляет 100 м и приурочена к горизонту +220 м (абс.).

Кроме основных газовых компонентов метановой зоны, обнаружено присутствие тяжелых углеводородов и водорода, присутствие которых увеличивает диапазон воспламенения и взрываемости газовой смеси. Максимальное содержание углеводородов составляет 18,5 %, водорода 11,8 %.

В районе установлено закономерное увеличение газоносности угольных пластов по простиранию с юго-запада на северо-восток, что отвечает увеличению степени регионального метаморфизма в этом же направлении.

Подтверждается общая закономерность увеличения метаноносности угольных пластов с глубиной залегания, причем интенсивность нарастания метаноносности с глубиной заметно падает.

Установлено, что от горизонта +200 м (абс.) до гор. +100 м (абс.) происходит быстрое нарастание газоносности угольных пластов. Градиент нарастания составляет 5,1 м³/т с.б.м. на 100 м.

С глубиной величина градиента падает и на горизонтах от -100 м до -200 м градиент составляет 2,2 м³/т с.б.м. на 100 м.

Согласно приказу №1 от 09.01.2019 г. (см. приложение №12 книги 2) по АО «Шахта «Большевик» шахта отнесена к сверхкатегорной по газу метану. Относительная газообильность шахты по метану составляет 29,7 м³/т, абсолютная – 59,4 м³/мин. Пласт 29а с глубины 428 м отнесен к опасным по суффлярным выделениям метана.

4 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ.

Шахта «Большевик» является действующим предприятием, ведущим разработку подземным способом в северо-восточной части Байдаевского каменноугольного месторождения на геологических участках Антоновских 1-2 и Есаульских 3-4 в границах лицензии на недропользование КЕМ 00521 ТЭ.

АО «Шахта «Большевик» входит в состав ООО «Холдинг Сибуглемет». Шахтное поле состоит из двух технологических единиц – основного поля (уч. Антоновский 1-2) и восточного блока (уч. Есаульский 3-4). Шахта имеет все разрешительные документы и отчеты по инженерным, экологическим и другим видам изысканий.

Согласно «Проекта доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик», получившего положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» №294-16/ГГЭ-10479/15 от 18.03.2016 г. была установлена проектная мощность шахты «Большевик» в 1500 тыс. тонн рядового угля в год.

Обеспечение проектной мощности шахты предусматривается работой одного очистного комплексно-механизированного забоя и одновременной работой 5 подготовительных забоев. Данная нагрузка обеспечивается пропускной способностью конвейерного транспорта, техническими возможностями шахты по вентиляции и технологическим комплексом на поверхности, согласно решениям ранее разработанной документации.

Горные работы АО «Шахта «Большевик» в настоящее время ведутся в восточном блоке по отработке балансовых запасов пласта 29а (в пологой части). В работе находится выемочный участок 29-64, с вовлечением в отработку запасов шахты «Есаульская» лицензия КЕМ 15356 ТЭ, отработка которого согласно графику ввода и выбытия очистных забоев, заканчивается в 2020 г.

Отработка запасов лаве 29-64 пласта 29а осуществляется существующим механизированным комплексом МКЮ.4У в составе механизированных секций крепи МКЮ.4У-18/38 (МКЮ.4У-22/42). В состав комплекса также входит очистной комбайн К500Ю и лавный конвейер КСЮ381.

Вскрытие восточного блока осуществлено наклонными стволами с поверхности и квершлагами с выработок основного поля.

С центральной промплощадки восточного блока пройдено два наклонных ствола – путевой по пласту 30 и конвейерный по породе и два бремсберга 30-46 и 30-50.

С фланговой промплощадки восточного блока пройден вспомогательный ствол по пласту 30.

С основного поля от вентиляционного, путевого и конвейерного штреков 29-1 через дизъюнктивное нарушение «В₁» пройдены два квершлага №19 и №20 до пласта 30. Пласт 29а с основного поля шахты не вскрыт, проходка квершлага №22 остановлена на расстоянии 20-30 м до пласта.

Вскрытие пласта 29а осуществлено с помощью наклонных квершлагов, пройденных по породе из горных выработок пласта 30, а именно путевым и конвейерным квершлагами пл. 29а в центральной части шахтного поля, вентиляционного квершлага пл.29а в нижней точке шахтного поля между центральными уклонами пл.30 и пл. 29а, а также на фланге пройдены два вспомогательных наклонных квершлага пл.29а №1, №2 и наклонный квершлаг на пл. 29а.

В подготавливаемой проектной документации «Дополнение №8» изменены решения по подготовке и отработке запасов пласта 29а: в соответствии с фактическими горно-геологическими условиями скорректирована конфигурация выемочного столба 29-60, за счет соглашения между недروпользователями в отработку вовлекаются запасы участка КЕМ 01760 ТЭ с выемочным участком 29-66.

4.1 Предпроектные решения по подготовке и отработке изолированной от основных выработок шахты «Антоновская» части пласта 29а

11 ноября 2019 года состоялось техническое совещание с участием руководителей и технических специалистов шахт «Антоновская», «Большевик» и управляющей ими компанией ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск», на котором обсуждалась перспектива развития горных работ. На совещании было принято решения о передаче части оставшихся запасов пласта 29а лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ для ведения горных работ со стороны шахты «Большевик».

В настоящее время и в ближайшей перспективе горные работы шахты «Антоновская» будут сосредоточены на нижнем пласте лицензионного участка 26а (в соответствии с действующим «Техническим проектом... Дополнение №3», согласованным протоколом ЦКР-ТПИ Роснедр №103/19-стп от 11.06.2019 г). Отработка выделенных промышленных запасов пласта 26а продлится до 2025 года. После завершения отработки промышленных запасов пласта 26а, в соответствии со стратегией отработки всех запасов предусматривается доработка оставшихся запасов вышележащих пластов 29а, 30 (основная часть выделенных промышленных запасов уже отработана) и отработка запасов пласта 32.

Оставшиеся балансовые запасы пласта 29а расположены в северо-восточной части лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ и отделены от основной вскрытой части шахтного поля разрывными нарушениями «148» и «149» амплитудой 9-16 м. Сам участок также содержит в своей площади несколько разрывных нарушений «138», «3н» и обрзан на севере еще более крупным разрывным нарушением типа взброс «114» с амплитудой до 70 м. Как показывает практика ведения горных работ действующих шахт Байдаевского месторождения («Антоновская», «Большевик», «Есаульская» и «Полосухинская») фактические горно-геологические условия практически всегда отличаются от данных материалов геологических отчетов. Строение и гипсометрия пласта, положение и зоны влияния разрывных нарушений возможно достоверно определить только при ведении горных работ (эксплуатационной разведки). По итогам эксплуатационной разведки всегда приходится вносить корректировки в положение горных выработок и конфигурацию выемочных участков.

В связи с изолированностью северо-восточной части пласта 29а от основных выработок шахты «Антоновская» и удаленностью действующей инфраструктуры (сосредоточена на пласте 26а), необходимой для ведения горных работ, принято решение начать проведение горных выработок со стороны шахты «Большевик». Шахта «Большевик» имеет всю необходимую инфраструктуру и действующие основные выработки, непосредственно прилегающие к рассматриваемому участку пласта 29а лицензионных границ шахты «Антоновская». По сути, проводимые со стороны шахты «Большевик» выработки будут являться разведочно-эксплуатационными.

Первоначально отработка запасов рассматриваемого участка пласта 29а в лицензии КЕМ 01760 ТЭ была представлена в рамках «Проекта строительства шахты «Антоновская» ЗАО «Шах-

тоуправление «Антоновское» (ОАО «Кузбассгипрошахт», 2000г.). Данный проект получил все необходимые на тот момент заключения и согласования (положительное заключение ЭПБ зарегистрировано под №39-ПД-02006-2000, согласован письмом №Г1-05/3691 от 06.11.2001г. Комитета природных ресурсов Кемеровской области, имеет положительное заключение государственной экологической экспертизы №Э1/725 от 29.12.2003г.). Впоследствии, с выходом Постановления правительства РФ №118 от 03.03.2010г., и с началом выполнения технических проектов согласуемых в ЦКР-ТПИ Роснедр, при переходе горных работ на пласт 26а действующий технический проект на отработку запасов шахты «Антоновская» решения по отработке оставшихся запасов пласта 29а и остальных пластов перевел в категорию стратегии отработки.

По итогам уточнения горно-геологических условий рассматриваемого участка будет принято решение о возможности и технических решениях его отработки. В связи с наличием в предусмотренной к проведению сети горных выработок (разведочно-эксплуатационных) подготовительных выработок выемочного участка, предварительно определен контур пускового выемочного эксплуатационного блока 29-66, на который разрабатываемым «Дополнением №8» устанавливается норматив эксплуатационных потерь. Итоговые технические решения по отработке запасов северо-восточной части пласта 29а в границах лицензии КЕМ 01760 ТЭ будут приниматься ориентировочно в конце 2020 года по итогам эксплуатационной разведки, в том числе будет уточняться ресурсами какой шахты и с использованием чьей инфраструктуры будет вестись очистная добыча. Предварительно настоящим «Дополнением...» принята отработка лавы 29-66 на технологический комплекс шахты «Большевик». Для обеспечения запасных выходов и выдачи исходящей струи воздуха предусматривается использовать частично пройденный и в настоящее время законсервированный наклонный конвейерный ствол пласта 29а, выходящий на основную промплощадку шахты «Антоновская». В настоящем Заключении рассматриваются технические решения по безопасному ведению горных работ в северо-восточной части лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ, прорезки установленного барьерного целика между шахтами «Антоновская» и «Большевик», анализу устойчивости барьерных целиков между шахтами «Большевик», «Антоновская» и «Полосухинская» при предлагаемой отработке части пласта 29а, параметрам подготовки и отработки запасов, прогнозным водопритокам северо-восточной части пласта 29а участка КЕМ 01760 ТЭ.

Вскрытие участка производится вентиляционным и конвейерным бремсбергами 29-22 с существующих выработок шахты «Большевик» вентиляционного и конвейерного уклонов пл. 29а. Вентиляционный бремсберг 29-22 проходится до вент. штрека 29-68 с углом наклона до 20°. Длина выработки – 1330 м, в границах лицензии КЕМ 01760 ТЭ – 1310м. Конвейерный бремсберг 29-22 проводится до сбойки с ранее пройденным и законсервированным конвейерным наклонным стволом пл. 29а шахты «Антоновская» для организации запасного выхода, проветривания, доставки грузов и оборудования. Длина выработки – 1730м., в границах лицензии КЕМ 01760 ТЭ – 1660м.

С конвейерного и вентиляционного бремсбергов предполагается нарезать три выемочных единицы 29-66, 29-67, 29-68 по 150 метров длиной. Отработка лав предполагается в восходящем порядке.

5 РАСЧЕТ БЕЗОПАСНЫХ ВЕЛИЧИН БАРЬЕРНЫХ ЦЕЛИКОВ МЕЖДУ ШАХТАМИ СОГЛАСНО ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМ И ПРАВИЛ

При разработке одних и тех же пластов смежными шахтами вдоль их технических границ оставляются междушахтные барьерные целики. Основное назначение междушахтных барьерных целиков – не допустить проникновение воды и метана в горные выработки действующей шахты, в случае затопления горных выработок соседней шахты.

В пункте 1.1 «Инструкции по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок» [1] указывается, что параметры междушахтных целиков следует оценивать по условиям предотвращения возможного прорыва воды. Следовательно, за основу для построения барьерного целика в рассматриваемых условиях целесообразно использовать методiku, предложенную в вышеуказанной «Инструкции...» [1].

На глубинах ниже границы склонности пластов к горным ударам, размеры барьерного целика, рассчитанные по предлагаемой методике, должны удовлетворять требованиям «Инструкции по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений» [2] и «Рекомендаций по безопасному ведению горных работ на склонных к динамическим явлениям угольных пластах» [3]. Также положение границ барьерных целиков должно быть скорректировано таким образом, чтобы целики на вышележащих пластах не попадали в зону влияния очистных выработок на нижележащих пластах.

Кроме того пласт 29а отнесен к категории склонных к самовозгоранию, поэтому величина барьерного целика должна также удовлетворять требованиям «Инструкции по предупреждению эндогенных пожаров и безопасному ведению горных работ на склонных к самовозгоранию пластах угля» [4].

Вскрывающимися выработками – конвейерным и вентиляционным уклонами 29-22 согласно предпроектным решениям документации «Технический проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик». Дополнение № 8» будет прорезаться барьерный междушахтный целик у границ горного отвода шахт «Антоновская» и «Большевик», ограниченный угловыми точками 177-176 а конвейерный штрек 29-66 проходится в непосредственной близости от границы горного отвода шахты «Антоновская» с шахтой «Полосухинская», угловая точка 137 (см. приложение 5). При этом необходимо оценить устойчивость барьерного целика между шахтами «Большевик» и «Антоновская» по пластам 34, 33, 32, 31, 30а, 29а, барьерного целика между шахтами «Большевик» и «Полосухинская» при данной раскройке северо-восточной части лицензии КЕМ 01760 ТЭ пласта 29а по пластам 34, 33, 32, 31, 30а, 29а.

5.1. Определение безопасной величины барьерных целиков между шахтами

Согласно «Инструкции ...» [1] междушахтные барьерные целики должны являться водопорными и исключать аэродинамическую связь между подземными горными работами смежных предприятий, как в плоскости пласта, так и между пластами смежных шахт.

Рассчитаем минимальный размер барьерного целика между шахтами «Большевик» и «Антоновская» по пласту 29а на данном участке.

Согласно п. 1.16 «Инструкции...» [1] ширину междушахтного барьерного целика по разрабатываемому пласту (мощностью до 3,5 м при углах падения $\alpha \leq 30^\circ$), а также в пластах, удаленных от него на расстояние не менее безопасной N_6 , рассчитывают по формуле

$$d = 0,05H + 5m + \Delta l \quad (5.1)$$

где d – ширина барьерного целика, м;

H – глубина от земной поверхности до пласта в месте установления барьерного целика, м;

m – вынимаемая мощность пласта, м;

Δl – погрешность положения барьерного целика (определяется маркшейдерской службой шахты). Для условий шахты Δl принимается 1,0 м.

Ширину барьерного целика принимают 20 м, если по формуле 5.2 она получилась менее 20 м.

Минимальная ширина барьерного целика по пласту 29а составляет на данном участке (при максимальной глубине проведения выработок 380 м)

$$d = 0,05 \cdot 380 + 5 \cdot 3,4 + 1 = 37,0 \text{ м,}$$

Пласт 29а является склонным к горным ударам (угрожаемыми) с глубины 200 м, поэтому ширина барьерного целика должна удовлетворять требованиям «Инструкции по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений» [2].

Согласно предпроектной раскройке в месте прорезки барьерного целика со стороны шахты «Большевик» проходятся только подготовительные выработки – конв. и вент. бремсберги 29-22, на изолированной же части бремсбергового поля 29-21 шахты «Антоновская», прилегающих к барьерному целику также нет очистных работ (минимальное расстояние от ближайшей лавы 29-35 до очистных выработок шахты «Большевик» - 200 м). В этом случае минимальная ширина барьерного целика между шахтами согласно «Инструкции по прогнозу...» [2] рассчитывается как ширина охранного целика между двумя горными выработками, пройденными по пласту $l_{\text{охр.цел}} > 0,5l$, где l ширина зоны опорного давления, зависящая от максимальной глубины разработки ($H=380$ м), мощности пласта ($m=3,5$ м) и определяется по номограмме рисунка 2 приложения 9 «Инструкции по прогнозу ...» [2]. Таким образом, величина барьерного целика между шахтами должна составлять $0,5l$, не менее 37 м.

Учитывая вышеизложенное, необходимо при проектировании подготовительных выработок для шахты «Большевик» (конв. и вент. бремсберги 29-22) выдержать рассчитанную в данном заключении величину междушахтного барьерного целика с шахтой -37 метров

Рассчитаем минимальный размер барьерного целика между шахтами «Полосухинская» и «Антоновская» по пласту 29а на данном участке.

$$d = 0,05H + 5m + \Delta l$$

Минимальная ширина барьерного целика по пласту 29а составляет на данном участке (при максимальной глубине проведения выработок 420 м)

$$d = 0,05 \cdot 420 + 5 \cdot 3,4 + 1 = 39,5 \text{ м,}$$

Минимальная ширина барьерного целика между шахтами «Антоновская» и «Полосухинская» согласно «Инструкции по прогнозу...» [2] рассчитывается как ширина охранного целика

между двумя горными выработками, пройденными по пласту $l_{\text{охр.цел}} > 0,5l$, где l ширина зоны опорного давления, зависящая от максимальной глубины разработки ($H=420$ м), мощности пласта ($m=3,4$ м) и определяется по номограмме рисунка 2 приложения 9 «Инструкции по прогнозу ...» [2]. Таким образом, величина барьерного целика по пласту 29а между шахтами «Антоновская» и «Полосухинская» должна составлять $0,5l$, не менее 40 м.

6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОРЕЗКИ БАРЬЕРНОГО ЦЕЛИКА С ШАХТОЙ «БОЛЬШЕВИК» ВЫРАБОТКАМИ ПЛАСТА 29а

11 ноября 2019 года состоялось техническое совещание с участием руководителей и технических специалистов шахт «Антоновская», «Большевик» и управляющей ими компанией ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск», на котором обсуждалась перспектива развития горных работ. На совещании было принято решения о передаче части оставшихся запасов пласта 29а лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ для ведения горных работ со стороны шахты «Большевик».

В связи с изолированностью северо-восточной части пласта 29а от основных выработок шахты «Антоновская» и удаленностью действующей инфраструктуры (сосредоточена на пласте 26а), необходимой для ведения горных работ, принято решение начать проведение горных выработок со стороны шахты «Большевик». Шахта «Большевик» имеет всю необходимую инфраструктуру и действующие основные выработки, непосредственно прилегающие к рассматриваемому участку пласта 29а лицензионных границ шахты «Антоновская». По сути, проводимые со стороны шахты «Большевик» выработки будут являться разведочно-эксплуатационными. Предварительно принята отработка лавы 29-66 на технологический комплекс шахты «Большевик»

После реализации проектных решений междушахтным барьерным целиком «Антоновской» и «Большевик» по пласту 29а будет являться целик между конвейерным бремсбергом 29-22 и трубным бремсбергом 29-21. Его ширина должна быть не менее 37 м.

В настоящее время барьерный целик по пласту 29а расположенный вдоль смежной границы горных отводов АО «Шахты «Большевик» и ООО «Шахты «Антоновская» (угловые точки 177-176) фактически сформирован и составляет минимально 42 м в районе водосборника дренажного штрека 29-37. В месте прорезки барьерного целика вентиляционным и конвейерным бремсбергами 29-22 величина его составляет 49 м.

Предпроектными решениями АО «Шахты «Большевик» предусматривается проведение выработок в барьерном целике между шахтами «Большевик» и «Антоновская» (таблица 6.1).

Таблица 6.1. – Выработки, предусмотренные к проведению в барьерном целике между смежными предприятиями

№ п.п	Наименование выработки	Протяженность в границах барьерного целика, м
1	Конвейерный бремсберг 29-22	42
2	Вентиляционный бремсберг 29-22	42
3	Заезд на конв. бремсберг 29-22	58

Оценивая состояние горных работ шахты «Антоновская» по пласту 29а у смежной границы с шахтой «Большевик» можно сделать вывод о том, что старые горные работы шахты «Антоновская» изолированы согласно документации «Технический проект ликвидации отработанного юго-западного крыла пласта 29а участка «Антоновский-2» ОАО «Шахта «Антоновская». Дополнение №1» ООО «НПЦ ВостНИИ» и удалены на расстояние 37 метров от ближайшей к ним проектируемой выработки – конвейерному бремсбергу 29-22 (приложение 4).

Поэтому проведение выработок в барьерном целике шахт «Антоновская» и «Большевик» по пласту 29а можно считать безопасным в части прорыва воды из выработок соседней шахты, а также отсутствия аэродинамической связи со смежным предприятием.

Со стороны шахты «Полосухинская» по пласту 29а согласно проектной документации «Дополнение №3 к «Техническому проекту отработки запасов каменного угля участка «Антоновский – 3» ОАО «Шахта «Полосухинская» от существующих подготовительных выработок до проектируемых выработок шахты «Большевик» минимальное расстояние составит 174 метра, а до очистных не менее 220м. Поэтому проведение выработок на рассматриваемом участке шахт «Большевик» и «Полосухинская» по пласту 29а также можно считать безопасным в части прорыва воды из выработок соседней шахты, а также отсутствия аэродинамической связи со смежным предприятием.

Следует указать, что очистными горными работами по нижележащему пласту 26а шахты «Антоновская» участок пласта 29а, предусмотренный к отработке шахтой «Большевик», а соответственно и сформированный междушахтный барьерный целик подработан. Однако согласно п. 1.4 «Инструкции по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок» [1] подработка барьерных целиков очистными выработками в нижележащих пластах допускается, если расстояние по нормали между кровлей разрабатываемого пласта и почвой барьерного целика равно или более $60m$ (m – мощность разрабатываемого пласта). При вынимаемой мощности пласта 26а $m_{в} = 2,15$ м, подработка допускается при расстоянии между пластами 129 м., при фактической 150-170м. Поэтому подработка барьерного целика разрешена.

Горные работы пласта 26а шахты «Полосухинская» расположены на минимальном удалении от проектируемых очистных работ 240 метров, поэтому целик по пласту 26а также оценивается как устойчивый.

По вышележащему пласту 30 рассматриваемый участок пласта 29а надработан на протяжении 130 метров шахтой «Антоновская». Горные выработки бремсбергового поля 30-21 в настоящее время изолированы согласно проектной документации «Технический проект ликвидации горных выработок отработанного юго-западного крыла пласта 30 участка «Антоновский-2» АО «Шахта «Антоновская». Согласно «Указаний ...»[5] безопасная высота надработки составляет 65 метров, при фактической 70-75м.

По вышележащим пластам свиты в смежных границах шахт «Антоновская» и «Полосухинская» (34, 33, 32) горных работ не производилось, поэтому барьерный целик считается не сформированным и должен быть установлен при совместном проектировании горных работ по ним.

После отработки запасов по пласту 29а рассматриваемого участка, его необходимо изолировать от основного поля шахты «Большевик» путем возведения водоупорных взрывоустойчивых перемычек в конвейерном и вентиляционном бремсбергах 29-22 в 6 метрах от их устьев. Места установки перемычек показаны на графическом приложении №5. Необходимость возведения перемычек обусловлена дальнейшей возможностью отработки запасов вышележащих пластов 30, 32, 33, 34 в границах лицензии КЕМ 01760 ТЭ и недопущением создания аэродинамической связи шахт «Антоновская» и «Большевик».

Таким образом при реализации проектных решений по подготовке и отработке рассматриваемой части участка лицензии КЕМ 01760 ТЭ по пласту 29а междушахтные барьерные целики по пластам 26а, 29а следует оценивать как устойчивые, в дальнейшем после возведения водоупорных взрывоустойчивых перемычек, изолирующих конвейерный и вентиляционный

бремсберги 29-22 барьерный целики по пластам 30, 32, 33, 34 также можно оценивать устойчивыми при совместном проектировании горных работ по ним между шахтами «Антоновская» и «Полосухинская».

7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ИЗОЛИРУЮЩИХ ВОДОУПОРНЫХ ВЗРЫВОУСТОЙЧИВЫХ ПЕРЕМЫЧЕК. РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ

Объединения вентиляционных сетей шахт «Антоновская» и «Большевик» при прорезке барьерного целика не предусматривается. Чтобы не допустить объединения вентиляционных сетей в выработках, прорезающих целик необходимо установить водоупорные взрывоустойчивые перемычки.

После отработки всех запасов пласта 29а северо-восточной части лицензии КЕМ 01760 ТЭ шахты «Антоновская» необходимо ликвидировать шахтное поле. В случае ликвидации его путем затопления горных выработок конструкция водоупорных перемычек в вентиляционном и конвейерном бремсбергах 29-22 пласта должна обеспечивать устойчивость перемычек к давлению столба воды и отсутствие гидравлической связи двух шахт. Согласно техническим решениям проектной документации данные выработки будут прорезать барьерный целик между двумя предприятиями для подготовки очистного фронта лав 29-66, 29-67, 29-68 в границах лицензии КЕМ 01760 ТЭ АО «Шахта «Антоновская». Места установки изоляционных сооружений и положение подготовительных выработок приведены в приложении 5 Кроме того необходимость возведения перемычек обусловлена дальнейшей возможностью отработки запасов вышележащих пластов 30, 32, 33, 34 в границах лицензии КЕМ 01760 ТЭ.

7.1. Расчет толщины изолирующих перемычек

Изолирующие сооружения должны быть установлены в вентиляционном и конвейерном бремсбергах, сечения которых приведены на рисунках 5.1 и 5.2.

Согласно «Инструкции по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах, на которых ведутся горные работы» [6] толщина перемычки $B_{ц}$ при ожидаемом давлении на нее воды более 1 МПа определяется по формуле

$$B_{ц} = \frac{B}{2 \cdot (n_{г} \sigma_{сж} / P_{г} - 1) \cdot \sin \alpha_{п}} \quad (5.2)$$

где B – ширина выработки в месте установки водоупорной перемычки, м;

$n_{г}$ – число врубов (цилиндров), определяется в ходе итерационной процедуры;

$\sigma_{сж}$ – допустимое напряжение при сжатии материала перемычки, МПа; для бетона принимаем 23 МПа.

$\alpha_{п}$ – угол наклона опорных плоскостей перемычки к оси выработки, град;

$P_{г}$ – ожидаемое гидравлическое давление воды на перемычку, МПа; принимаем 3,5 МПа.

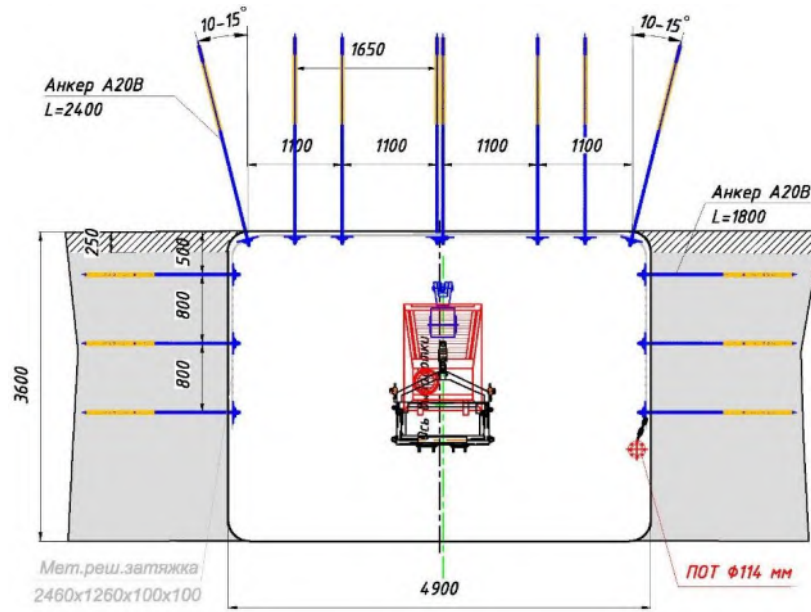


Рисунок 5.1 – Сечение вентиляционного бремсберга 29-22

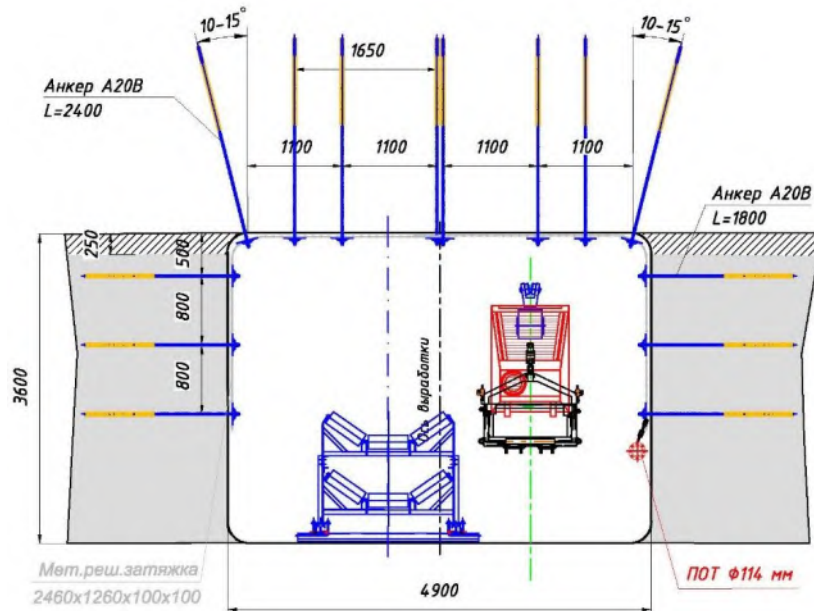


Рисунок 5.2 – Сечение конвейерного бремсберга 29-22

Таким образом, расчетная толщина водоупорных перегородок составила

$$B_{ц} = \frac{5}{2 \cdot (2 \cdot 23 / 3,8 - 1) \cdot \sin 2^\circ} = 3,9 \text{ м}$$

Расчетная толщина водоупорных перегородок составила $B_{ц}=3,9 \text{ м}$. Изолирующие сооружения способны выдержать давление воды в 3,5 МПа при затоплении с отметки – 100 м до +250 м (абс.). Однако данный расчет правомерен при условии полного соблюдения технологии при возведении перегородок, отсутствия отслоений, трещиноватости и других осложняющих

факторов.

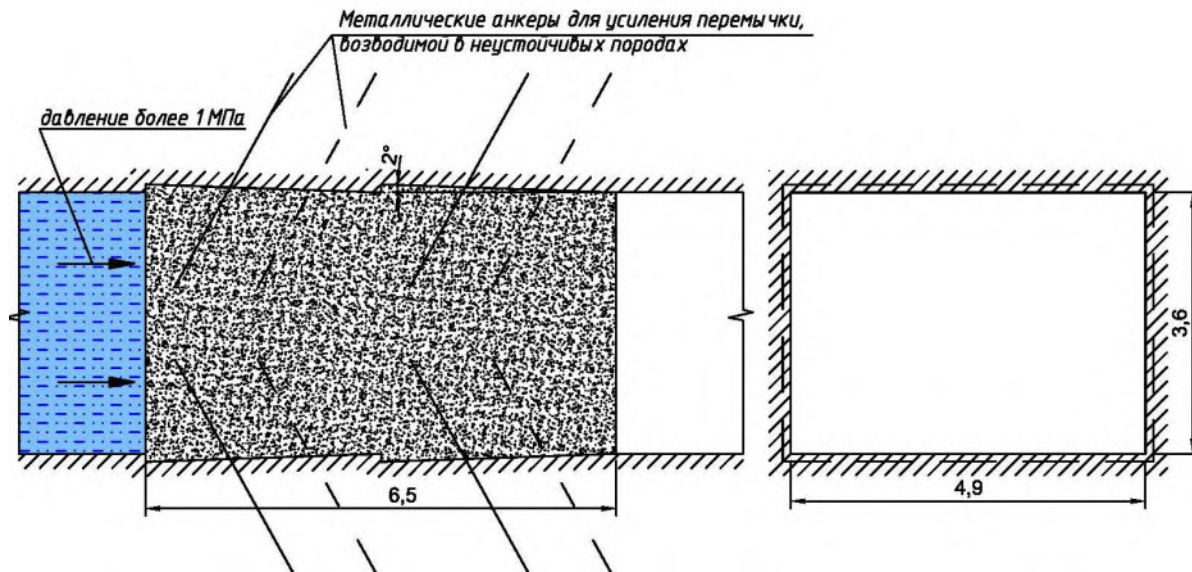


Рисунок 5.3 – Цилиндрическая водоупорная перемычка

Поэтому перед началом работ по возведению перемычек необходимо произвести геофизические исследования массива горных пород в районе установки на предмет отсутствия трещин, ослабленных поверхностей, напряженного состояния. Геофизические исследования проводятся с применением комплекта аппаратуры типа «Ангел-М» – индикатора электромагнитной эмиссии, изготовленного опытно-экспериментальным заводом ВНИМИ (г. Санкт-Петербург) во взрывобезопасном исполнении.

Прибор предназначен для оценки напряжённого состояния участков горного массива по интенсивности естественного электромагнитного излучения (ЕЭМИ) на шахтах и рудниках, опасных по взрыву пыли и газа. При обнаружении ослабленного массива горных пород в месте установки необходимо произвести тампонаж нарушенных горных пород.

8 УСТАНОВЛЕНИЕ ГРАНИЦЫ ЗОНЫ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ВБЛИЗИ ВЫХОДОВ ПЛАСТА 29А ПОД НАНОСЫ

Пространственное положение границы безопасного ведения горных работ вблизи выходов пластов угля под наносы определяется следующими факторами:

- степень экзогенного воздействия на массив внешних природных факторов (окисления);
- глубиной зоны выветривания угольных пластов и вмещающих пород;
- мощностью покрывающих коренные породы четвертичных отложений (наносов).

Кора выветривания развита ниже контакта рыхлых четвертичных отложений с коренными породами. Глубина выветривания углевмещающего массива и степень изменения физических и химических свойств пород и углей зависят от расчлененности рельефа шахтного поля, мощности и состава рыхлых отложений, положения уровня подземных вод, тектонической нарушенности, вещественного состава и степени метаморфизма углей. Подробное изучение негодных и окисленных углей на поле шахты «Антоновская» проводилось на всех стадиях разведки.

В соответствии с указанными исследованиями, в зоне экзогенного выветривания на вертикальных разрезах различают следующие уровни различной степени выветривания угля и вмещающих пород:

1. В верхней зоне (зона выщелачивания), расположенной непосредственно под наносами, экзогенное изменение качественных характеристик угля происходит до состояния, когда уголь становится некондиционным и, как правило, на государственном балансе и на учете предприятия не учитывается. Угли полностью выщелачиваются до бесструктурного сажистого состояния. Углевмещающий массив в данном интервале представлен весьма слабыми породами, легко распадающимися на куски, плитки. Коренные породы в сухом состоянии часто разрушены до дресвы и отдельности связаны между собой только глинистым материалом. В кровле и бортах горных выработок эти породы легко обрушаются. По прочностным свойствам коренные породы приближаются к рыхлым отложениям. Ведение очистных работ в зоне выщелачивания не рекомендуется, не только по соображениям безопасности, но и в связи с отсутствием качественного угля, соответствующего технологическим требованиям.

Анализ имеющейся геологической документации показывает, что зона выщелачивания, или зона негодного угля, по мощности на участке распространяется на глубину 7 метров по вертикали от поверхности коренных пород.

2. Ниже зоны негодных углей расположена зона, в которой основные процессы выветривания связаны с экзогенным окислением углепородного массива. На поверхности трещин появляются пленки гидроокислов железа. Увеличивается гигроскопичность и влажность угля. Спекаемость и толщина пластического слоя являются наиболее чувствительными показателями окисления. В верхней части коры выветривания пластический слой полностью отсутствует, но при этом сохраняется форма и структура пласта.

Выветрелые коренные породы - песчаники, алевролиты и аргиллиты - характеризуются бурыми и желтыми оттенками, обусловленными гидроокислами железа и органическим веществом, резким увеличением количества секущих и послойных трещин, в результате которых массив разбит на мелкоблочную отдельность. Основными признаками влияния экзогенного выветривания на со-

стояние коренных пород являются: снижение прочностных показателей, увеличение влажности и пористости, расслоение углевмещающего массива. Вполне очевидно, что в указанной зоне ведение не только очистных, но и подготовительных работ будет связано с опасностью внезапного обрушения пород в призабойное пространство, угрозой жизни и здоровью трудящихся.

Глубина зоны окисления коренных пород не везде одинакова, и зависит от морфологических особенностей древнего рельефа. Отмечается, что на водоразделах мощность окисленных пород больше, чем в понижениях рельефа. По результатам разведочного бурения и анализа поднятого керна выявлено, что глубина внедрения процессов окисления в толщу коренных пород (с учетом глубины зоны выщелачивания) на водоразделах колеблется от 25 до 50 метров, при среднем значении 39 метров, на склонах колеблется от 10 до 45 метров, при среднем значении 24 метра, и в понижениях рельефа от 6 до 19 метров при среднем 13 метров от поверхности коренных пород.

3. Для углепородного массива вблизи выходов пластов под наносы характерно плавное затухание процессов выветривания. Интервал плавного затухания коры выветривания установлен на основании изучения опыта ведения горнопроходческих работ вблизи выходов пластов угля под наносы. Физико-механические свойства углепородного массива, его устойчивость в зоне плавного перехода приближаются к показателям невыветрелых пород, однако остаются ещё недостаточно прочными. Породы в этой зоне характеризуются снижением степени трещиноватости, трещины разнонаправленные, с известковым или кальцитовым налетом. Структура массива становится более крупноблочной.

Нижняя граница зоны выветривания установлена по факту исчезновения налетов гидроокислов железа, восстановлению качественных характеристик угля, соответствующих характеристикам углей нижних горизонтов, появлению «присыпок» пирита.

Мощность зоны затухания процессов выветривания в условиях шахты «Антоновская», как впрочем, и повсюду в Кузбассе, достигает в среднем 5 метров.

Выходы пластов угля на рассматриваемом участке недр сплошным чехлом перекрываются рыхлыми четвертичными отложениями. Шахтное поле занимает водораздел между реками Томь и Есаулка, изрезанный многочисленными долинами и логами мелких речек и ручьев. Наиболее высокие отметки рельефа приурочены к средней части водораздела +395м (абс), а наиболее низкие к пойме реки Есаулка +230м (абс).

Аллювиально-делювиальные отложения водоразделов и склонов представлены лессовидными пылеватыми средними и тяжелыми суглинками мощностью 10-27 метров.

Аллювиальные отложения мелких речек и логов представлены буровато-коричневыми или синевато-серыми суглинками мощностью чаще всего 5 метров, но иногда увеличивающейся до 8-10 метров.

Анализ материалов, полученных с вертикальных геологических разрезов показывает, что в пределах поля шахты «Антоновская» мощность наносов достигает максимальных значений в местах ясно выраженных поднятий современного рельефа, незначительно уменьшаясь на склонах и на горизонтальных частях склонов и водоразделов. Минимальные значения мощности наносов отмечаются в депрессиях рельефа, приуроченных к логам и долинам мелких речек и ручьев, закономерно подчеркивая интенсивную эрозионную деятельность последних.

На основании установленной корреляционной зависимости между глубиной внедрения процессов выветривания в коренные породы и мощностью покрывающих их наносов, глубина границы безопасного ведения горных работ вблизи выходов пласта 29а под наносы принимается на водоразделах 55 метров от поверхности коренных пород по вертикали. Нижняя граница зоны активной трещиноватости пород с раскрытыми, хорошо промытыми трещинами на склонах и в депрессиях рельефа достигает соответственно 50 и 25 метров от поверхности коренных пород по вертикали. Следовательно, глубина границы безопасного ведения горных работ вблизи выходов пласта 29а под наносы на склонах принимается 50 метров, а в долинах логов, малых речек и ручьев 25 метров от поверхности коренных пород по вертикали.

Проведение горных выработок выше указанной глубины допускается с соблюдением специальных мероприятий при условии крепления их рамной крепью. Ведение очистных работ в опасной зоне вблизи выходов пластов угля под наносы, в зоне выветривания пород, без специально разработанных мероприятий в паспорте лавы (проекта по безопасному ведению горных работ) не рекомендуется.

Согласно «Инструкции по расчету и креплению анкерной крепи на угольных шахтах России», 2014 г. [7], применение анкерной крепи не допускается в особосложных условиях, к которым относится, в частности, и массив выветрелых пород. С целью соблюдения требований промышленной безопасности, а также используя имеющийся опыт ведения очистных и горноподготовительных работ, рекомендуется для применения анкерной крепи увеличивать глубину опасной зоны в среднем в 2 раза. Таким образом, рекомендуемая глубина от поверхности коренных пород границы безопасного ведения горнопроходческих работ с использованием анкерного крепления для пласта 29а составит 110 метров на водоразделах, 100 метров на склонах и 50 метров в понижениях современного рельефа.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ЦЕЛИКОВ МЕЖДУ КАПИТАЛЬНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ И ОХРАННЫХ ЦЕЛИКОВ СО СТОРОНЫ БУДУЩИХ ВЫРАБОТАННЫХ ПРОСТРАНСТВ.

9.1 Определение размеров охранных целиков между капитальными выработками.

Данным «Заключением...» рассматривается величина угольных целиков между вскрывающими и подготавливающими выработками пласта 29а. Согласно «Указаний по рациональному расположению...» [5] протяженные участки околоствольных дворов и вскрывающих выработок, для исключения их взаимного влияния, должны находиться друг от друга на расстоянии более L_D , определяемом по формуле

$$L_D = (b_1 + b_2) \cdot k_L, \text{ м} \quad (9.1)$$

где $b_1 + b_2$ – суммарная ширина взаимодействующих выработок в проходке (вчерне), м.

k_L – коэффициент взаимного влияния выработок, определяется по табл.15 [5].

Для условий пласта 29а при ширине параллельных выработок 5,0 метров, размер целика между параллельными вентиляционным и конвейерным бремсбергами 29-22 принимается в зависимости от максимальной глубины их расположения (380 м) и расчетного сопротивления пород сжатию R_c МПа ($R_c = 33$ МПа), согласно «Указаний по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок ...», равен.

$$L_D = (5,0 + 5,0) \times 2,8 = 28,0 \text{ м}$$

Так как пласт 29а является угрожаемым по горным ударам с глубины 200 м, то согласно требованиям, п. 1 приложения № 9 «Рекомендаций по безопасному ведению горных работ...» [3], ширина целика между двумя параллельными выработками (стволами, бремсбергами или уклонами) ниже границы удароопасности должна быть не менее 0,5 l , т.е. не менее 38 метров.

На основании заключения № 34/9 специализированной лаборатории АО «НЦ ВостНИИ» от 03.06.2018 г. угольный пласт 29а отнесен к категории склонных к самовозгоранию. В соответствии с п.10 «Инструкции по предупреждению эндогенных пожаров и безопасному ведению горных работ на склонных к самовозгоранию пластах угля» [2], размер угольного целика между конвейерным и вентиляционным бремсбергами 29-22 должен составлять:

между горными выработками с различным направлением воздушных струй - не менее 40 м;

между горными выработками с сонаправленным движением струй - не менее 30 м.

Таким образом, размеры целиков между капитальными выработками не должны противоречить требованиям нормативных документов [2], [3], [4], [5] и быть не менее рассчитанных в данном «Заключении...».

9.2 Определение размеров охранных целиков у капитальных выработок со стороны выработанных пространств.

Согласно действующим Федеральным нормам и правилам, меры охраны капитальных горных выработок необходимо определять согласно двум нормативным документам – «Указаниям по рациональному расположению...» [5] и «Инструкции по прогнозу динамических явлений...» [2].

Согласно п. 5.6 «Указаний по рациональному расположению...» [5] охрану околовольных и вскрывающих выработок следует осуществлять расположением их в разгруженном массиве или предохранительными угольными целиками, исключая вредное влияние очистных работ. При этом ширину угольных целиков для охраны выработок, проводимых по разрабатываемому пласту и закрепленных жесткой крепью, принимают не менее размеров зон вредного воздействия опорного давления от очистных работ L_0 . При креплении выработок податливой крепью с податливостью не менее 300 мм ширина целика может быть уменьшена на 25 %.

Согласно п. 1 приложения № 9 «Рекомендаций по безопасному ведению горных работ на склонных к динамическим явлениям угольных пластах» [3], ширина охранных целиков капитальных пластовых выработок со стороны будущих выработанных пространств должна быть не менее ширины зоны опорного давления l .

При этом оптимальной величиной охранных целика для охраны выработок со стороны будущих выработанных пространств принимается наибольшее из полученных значений.

Согласно «Указаний по рациональному расположению...» [5] ширина угольного целика определяется по расчетной глубине расположения выработки и расчетному сопротивлению пород сжатию на контуре выработки по таблице 16.

Расчетное сопротивление пород сжатию R_c на контуре поперечного сечения выработки определяется с учетом всех пересекаемых выработкой слоев (пластов) мощностью более 0,5 м, залегающих на расстояниях от контура сечения выработки: в кровле – $1,5b$, в почве и боках выработки – $1b$, где b – ширина выработки.

Для ряда смежных слоев, залегающих по контуру поперечного сечения выработки, следует применять для всей выработки усредненное значение расчетного сопротивления пород сжатию, определяемое по формуле

$$R_c = (R_{c1} m_1 + R_{c2} m_2 + \dots + R_{cn} m_n) / (m_1 + m_2 + \dots + m_n) \quad (9.2)$$

где $R_{c1} \dots R_{cn}$ – расчетные сопротивления пород массива сжатию, МПа. $R_c = R \times 0,9$, где R – среднее значение сопротивления пород одноосному сжатию, устанавливаемое по результатам испытаний;

$m_1 \dots m_n$ – мощности слоев, м.

Расчетное сопротивление пород сжатию R_c , МПа рассчитывается как среднее по всему пласту.

Усредненное расчетное сопротивление пород сжатию на контуре поперечного сечения выработок по пласту 29а для вентиляционного бремсберга 29-22 равно:

$$R_c = \frac{1,8 \times 56 + 5,6 \times 45 + 0,1 \times 10 + 3,5 \times 10 + 5,0 \times 40}{1,8 + 5,6 + 3,6 + 5,0} \times 0,9 = 33 \text{ МПа}$$

Значения ширины угольных целиков L_0 для охраны вентиляционного бремсберга 29-22 со стороны будущих выработанных пространств при глубинах отработки 230 - 360 метров, усредненному сопротивлению пород на контуре выработки 30 - 35 МПа и средней вынимаемой мощности пласта 29а - 3,60 м. согласно [5] приведены в табл. 9.1.

Таблица 9.1 – Значения величин угольных целиков со стороны будущих выработанных пространств при среднеобрушающихся породах основной кровли согласно «Указаний по рациональному расположению ...»

Расчетная глубина расположения выработки, м	Ширина угольных целиков L_0 (м) при расчетном сопротивлении пород сжатию на контуре выработки с жесткой крепью R_c , МПа			
	30	33	35	40
До 250	58	56	53	48
250	60	57	55	50
300	65	63	62	55
360	73	70	67	61

В связи с тем, что рассматриваемый пласт 29а в пределах лицензионных границ ОАО «Шахта Антоновская» является угрожаемым по горным ударам с глубины 200 м, в соответствии с требованиями п.1 приложения 9 «Рекомендаций по безопасному ведению горных работ...» [3], ширина охранных целиков у капитальных пластовых выработок со стороны будущих выработанных пространств ниже границы удароопасности должна быть не менее l , где l – ширина зоны опорного давления, зависящая от глубины разработки (H), мощности пласта (m) и определяется по номограмме рисунка 2 приложения 9 «Инструкции по прогнозу динамических явлений...» [2].

Размеры целиков в зависимости от средней вынимаемой мощности пласта, рассчитанные по «Инструкции по прогнозу динамических явлений ...» [2] приведены в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Значения величины угольных целиков со стороны будущих выработанных пространств согласно «Инструкция по прогнозу динамических явлений...» [2]

Расчетная глубина расположения выработки, м	Величина зоны опорного давления l , определенная по средней вынимаемой мощности пласта, м		
	3,30	3,50	3,70
200	53	55	56
250	59	61	63
300	65	67	69
360	71	73	76

Уменьшение размеров охранных целиков, указанных в таблице 9.2 недопустимо, так как это может привести к возникновению горных ударов в них при подходе к ним очистных забоев лав.

Для обеспечения устойчивости капитальных выработок ширина целика со стороны выработанных пространств принимается по максимальной глубине ведения горных работ. Целики, размером меньше указанных в таблицах 9.1, 9.2 не рекомендуется использовать с позиции безопасного ведения горных работ.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ МЕЖЛАВНЫХ ЦЕЛИКОВ

Основным принципом разработки угольных пластов в пределах выемочных полей следует считать бесцеликовую выемку угля. Бесцеликовая технология ведения горных работ способствует увеличению полноты извлечения полезного ископаемого, при отработке свиты пластов позволяет избежать ведения горных работ в зонах повышенного горного давления (ЗПГД), а при отработке пластов, склонных к горным ударам, снизить удароопасность. При этом предусматриваются следующие способы охраны выработок:

- проведение и поддержание выработок в массиве угля с погашением их за очистным забоем;
- проведение и поддержание выработок вприсечку к выработанному пространству с погашением их за очистным забоем;
- проведение выработок в массиве угля или с опережением очистного забоя с последующим их поддержанием на границе с выработанным пространством для повторного использования при отработке смежного очистного забоя;
- проведение и поддержание разделенных целиком угля спаренных выработок с погашением одной из них за первым очистным забоем, а второй – за смежным забоем;
- повторное использование выработок с применением анкеров глубокого заложения.

При отработке пластов угля длинными выемочными полями подготовку очистных забоев, как правило, следует осуществлять спаренными выработками. Таким образом, при подготовке и отработке пласта подготовку очистных забоев следует осуществлять проведением спаренных выработок, разделенных целиком угля. Согласно требованиям «Инструкции по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений» [2], «Правил безопасности в угольных шахтах» 2014 г. [8], размер целика при этом должен составлять от 4 – 6 метров.

Однако в виду того, что целики шириной 4 – 6 метров могут раздавлены горным давлением, и в этой связи являться возможными источниками возникновения эндогенных пожаров, при применении современных технологических схем появляется сложность в отношении проведения и поддержания подготовительных выработок, находящихся в зоне влияния очистных работ, особенно в условиях длинных выемочных полей. Современные технологические схемы отработки угольных пластов с применением длинных выемочных полей накладывают свои требования к состоянию устойчивости выработок и безаварийного их поддержания.

В этой связи, для улучшения условий поддержания горных выработок, могут применяться целики гораздо большей ширины, равные 3 – 10 кратной вынимаемой мощности пласта (в зависимости от горно-геологических условий), способные воспринимать нагрузки от веса вышележащих пород и при этом не разрушаться, в том числе и в динамической форме (на пластах, склонных к горным ударам).

Оставление межлавных целиков больших размеров в выработанном пространстве допустимо производить в исключительных случаях, таких как необходимость надежной изоляции выработанного пространства смежных очистных забоев друг от друга при склонности пластов к самовозгоранию, при высокой газоносности пластов и т.д. Оставление защитных целиков на

границе с выработанным пространством уменьшит аэродинамическую связь с выработанным пространством, так как межлавные целики позволят более надежно изолировать выработанное пространство отработанных лав от утечек в него воздуха. В условиях высокой природной газоносности угольных пластов, отработка выемочных столбов с оставлением угольного целика, позволяет эффективно осуществлять газоправление на выемочном участке и дегазацию выработанного пространства. Кроме того, оставление целиков на границе с выработанным пространством способствует защите действующих очистных забоев и их подготовительных выработок от опорного давления со стороны отработанных смежных лав, и в том числе, снижению удароопасности верхних их частей, создает благоприятные условия для поддержания подготовительных выработок, закрепленных анкерной крепью.

Ширина межлавных целиков с одной стороны должна быть такой, чтобы обеспечить сохранность выработок в течение всего срока их эксплуатации, а с другой стороны такой, чтобы обеспечить полноту выемки полезного ископаемого. Для расчета ширины целиков, с позиции их устойчивости на удароопасном пласте, воспользуемся методическими указаниями ВНИМИ «Расчет и экспериментальная оценка напряжений в целиках и краевых частях пласта угля», Л., 1973 г [9].

Минимальная допустимая ширина межлавных целиков, при условии применения в качестве крепи выработок сталеполимерных анкеров, должна быть такой, чтобы в целике с предельно напряженным состоянием краевых частей целика, имеющаяся упругая область между двумя максимумами зон опорного давления от оконтуривающих целик выработок, была не менее мощности пласта. При этом необходимо также учитывать имеющуюся зону трещиноватости и расслоения угля в бортах выработок, оконтуривающих целик. Требование о том, чтобы максимумы зон опорного давления не перекрывались в межлавном целике вызвано тем, что наложение двух зон увеличит примерно в два раза удельную нагрузку на целик и оконтуривающие выработки. Для того чтобы максимумы зон опорного давления не перекрывались, необходимо оставить дополнительный запас целика не менее мощности пласта (слоя).

Расчет ширины межлавного целика без условия его извлечения производится из условия, что предыдущая лава отработана и пройдена (или проходится) подготовительная выработка для следующей лавы.

Положение максимумов зоны опорного давления можно рассчитать по следующей формуле:

$$a = x + 0,96 \cdot e \cdot \left(\frac{h}{k^*} \cdot |k_1| \right)^{\frac{2}{3}} \cdot f(\rho), \text{ м} \quad (10.1)$$

где: x – ширина зоны трещиноватости угля в бортах выработок. По многочисленным данным геофизических исследований на шахтах Кузбасса при помощи геофизической аппаратуры установлено, что ширина зоны трещиноватости угля в бортах выработок в среднем составляет $x = 2,0 - 3,0$ метра; e – множитель, учитывающий пространственный характер задачи; h – полумощность пласта вынимаемая, м; k^* – коэффициент линейной аппроксимации, $k^* = 1,3\sigma_{куб}$, где: $\sigma_{куб}$ – прочность угля, кг/см²; k_1 – коэффициент интенсивности напряжений; $f(\rho)$ – коэффициент, зависящий функционально от значения коэффициента ρ . Множитель « e », учитывающий пространственный характер задачи, функционально зависит от коэффициента a ,

$$e = -0,2424\alpha^2 + 0,0015\alpha + 0,9914 \quad (10.2)$$

$$\alpha = \frac{2x_0}{2l}, \text{ м} \quad (10.3)$$

где: $2x_0$ – ширина выработанного пространства, м; $2l$ – длина выработанного пространства, м.

Коэффициент интенсивности напряжений определяется по формуле:

$$k_1 = -\gamma \cdot H \cdot \sqrt{\pi \cdot x_0} \cdot (1 - 0,34 \cdot q) \quad (10.4)$$

где: γ – средний объемный вес вышележащих пород. $\gamma = 2,5 \text{ т / м}^3$; H – глубина ведения горных работ, м; x_0 – полуширина прилегающего выработанного пространства, м; q – безразмерный параметр сдвижения.

Коэффициент « ρ » определяется по формуле:

$$\rho = 0,57 \cdot \frac{\sigma_{\text{куб}}^3}{k_1^2} \cdot \frac{h}{k_*} \quad (10.5)$$

где: $\sigma_{\text{куб}}$ – прочность угля, кг/см².

Коэффициент $f(\rho)$ определяется по формуле:

$$f(\rho) = \frac{1}{\sqrt[3]{4}} \cdot \left(\sqrt[3]{\sqrt{1+\rho} + 1} - \sqrt[3]{\sqrt{1+\rho} - 1} \right)^2 \quad (10.6)$$

Расстояние до максимума опорного давления « a » является весьма важным показателем опасности угольного пласта в отношении горных ударов: с приближением точки максимума к забою или горной выработке, и с ростом напряжений в этой точке, опасность возникновения горных ударов растет.

Минимальная допустимая для обеспечения устойчивости подготовительных выработок ширина межлавного целика (целик между конвейерным и вентиляционным штреками) $L_{\text{ц}}$ определится по формуле:

$$L_{\text{ц}} = n(a_{\text{в}} + a_{\text{ш}} + m_{\text{в}}), \text{ м} \quad (10.7)$$

где: $a_{\text{в}}$ – расстояние до максимума опорного давления со стороны выемочного пространства, м; $a_{\text{ш}}$ – расстояние до максимума опорного давления со стороны вентиляционного штрека, м; $m_{\text{в}}$ – вынимаемая мощность пласта, м; n – коэффициент запаса, вводимый для чтобы учесть возможные изменения крепости угля, вынимаемой мощности пласта, появления размывов пласта, среднеобрушаемой кровли, высокой трещиноватости, мелкоамплитудной нарушенности и других факторов, осложняющих ведение горных работ. Принимаем $n = 1,5$.

На рис. 10.1 представлено пояснение к формуле определения ширины целика.

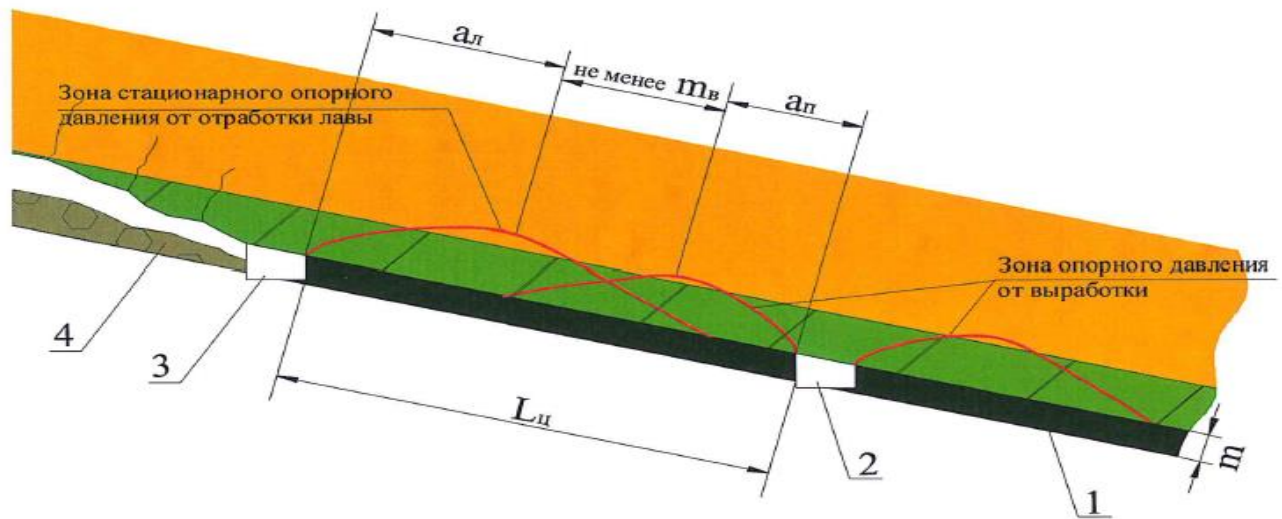


Рис. 10.1

1. Подготавливаемый очистной забой.
2. Подготовительная выработка (вентиляционный штрек) следующей лавы
3. Подготовительная выработка (конвейерный штрек) обрабатываемой лавы
4. Выработанное пространство обрабатываемой лавы.

Расчеты необходимой ширины межлавных целиков согласно Методическим указаниям «Расчёт и экспериментальная оценка напряжений в целиках и краевых частях пласта угля» [9] приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Глубина отработки, м	Минимально допустимая ширина целика $L_{ц}$ (м), в зависимости от длины лавы $2S_2$ (м)			
	100	150	200	250
$m_e = 3,60$				
200	18,2	19,2	19,4	21,2
250	19,2	20,4	21,4	22,2
300	20,4	22,2	23,2	24,2
360	21,6	23,5	24,4	25,5

11 РАСЧЕТ ВОДОПРИТОКОВ В ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ

Рассматриваемый участок недр располагается в северо-восточной части поля шахты «Антоновская» между горным отводом АО «Шахта Полосухинская» (участок «Антоновский-3») и старыми горными работами пласта 29а шахты «Антоновская».

Ни один из крупных взбросов не проходит через рассматриваемый участок недр (лицензия КЕМ 01760 ТЭ).

Территория участка расположена на водоразделе между реками Томь и Есаулка, на участке расположены две крупные хорошо выраженные в рельефе овражные системы. К одной из них пространственно приурочены выходы двух дизъюнктивных нарушений №148 и №149, что говорит о их геодинамической активности в современный период, высокой степени трещиноватости зон нарушений.

Гидрогеологические условия

Используемая в заключении гидрогеологическая информация основана на данных геологического отчета «Геологический отчет с подсчетом запасов. Переоценка запасов каменного угля по участкам «Основное поле шахты Полосухинская» и «Антоновская-3» Байдаевского каменноугольного месторождения», ООО «КузбассСтройИнжиниринг». Междуреченск 2017 г.

В гидрогеологическом отношении описываемый район относится к Кузнецкому артезианскому бассейну, который представляет собой область аккумуляции атмосферных осадков, стока и частичного транзита в зоне замедленного водообмена.

Основная величина подземного стока приурочивается к верхней толще пород в зоне активного водообмена, прослеживающегося до глубины 80-120 м.

Основным типом подземных вод являются трещинные и трещинно-пластовые воды, обильность которых обуславливается в основном геоструктурными особенностями района исследования.

В породах рыхлой толщи распространены поровые и пластово-поровые воды. Генетический тип подземных вод – инфильтрационный.

Количество опытных скважин обеспечивает необходимую обоснованность основных фильтрационных параметров, составляя 0,62 на 1 км² исследуемой площади.

Результаты проведенных исследований подтверждают достаточность объема специальных работ – по степени площадной изменчивости коэффициента фильтрации продуктивные породы участка характеризуются как изменчивые (неоднородные) с коэффициентом изменчивости 0,66. Реальные же условия района работ в настоящее время представляют собой более сложную картину.

Участок «Основное поле» на юге граничит с шахтой «Юбилейная», на востоке с шахтой «Антоновская», над участком «Основное поле» расположен горный отвод шахты «Большевик».

Участок на западе, юго-западе имеет общие границы с действующей шахтой «Антоновская» и шахтой «Большевик», на юго-востоке с действующей шахтой «Полосухинская».

В 1,5 км на северо-востоке расположены – шахта «Кушеяковская» и «Новокузнецкая-Северная».

Горнодобывающие предприятия с позиции гидрогеологии являются крупными дренами, которые сформировали депрессионную воронку, изучение размеров которой и фактическое влияние на поверхностный сток района является задачей локального мониторинга

В гидрогеологическом отношении водовмещающие породы района представляют собой единую водонапорную систему.

По фациально-гидрогеологическим признакам в пределах Байдаевского района выделяются:

- воды четвертичных отложений;
- воды зоны трещиноватости пермских угленосных пород.

По условиям залегания и движения на площади участка выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы:

1. Спорадически распространённый водоносный горизонт среднечетвертичных-современных элювиально-делювиальных отложений водоразделов и их склонов (ed QII-IV);

2. Водоносный комплекс верхнечетвертичных-современных аллювиальных отложений пойменных, первых, вторых и третьих надпойменных террас реки Томь и её притоков (ап...+3 QIII-IV).

3. Водоносный комплекс континентальных отложений кольчугинской серии верхней перми (P2-3)

Водоносный горизонт среднечетвертичных-современных элювиально-делювиальных отложений водоразделов и их склонов (ed QII-IV) и водоносный комплекс верхнечетвертичных-современных аллювиальных отложений пойменных, первых, вторых и третьих надпойменных террас реки Томь и её притоков (ап...+3 QIII-IV).

Элювиально-делювиальные отложения имеют широкое распространение в районе, покрывая плащом почти всю территорию, исключая аллювиальные долины.

К ним приурочена верховодка, имеющая сезонный характер и локальное распространение.

Мощность отложений возрастает по мере спуска отложений в пониженные части рельефа от 1,0-1,2 м на вершинах водоразделов и до 8-15 м у подножьев склонов и в депрессиях.

Подземные воды приурочены к прослоям и линзам песчано-щебнистых разностей среди суглинков различной консистенции.

Наиболее обводнены линзы и прослои, тяготеющие к подножью склонов и мелким эрозийным врезам, где подземные воды распространены в щебнистых отложениях, имеющих непосредственный контакт с материнскими породами.

В целом делювиальные отложения характеризуются слабой обводнённостью и ограниченными запасами воды.

В большинстве своем дудки, вскрывшие элювиально-делювиальные отложения, были сухими, либо с увлажненными стенками.

Наибольшие притоки в них составляли 0,25 л/сек.

Ввиду невысокой водообильности элювиально-делювиальные отложения не окажут существенного влияния на увеличение водопритоков в выработки.

Питание горизонта, в основном, инфильтрационное, и лишь в пониженных частях рельефа происходит их подпитка подземными водами палеозойских отложений.

Разгрузка осуществляется в виде родникового стока или путем инфильтрации в ниже-расположенные горизонты и комплексы.

Водоносный комплекс континентальных отложений кольчугинской серии верхней перми (Р2-3)

Верхнепермские отложения кольчугинской серии являются основной изучаемой угленосной толщей на описываемой площади и имеют повсеместное распространение.

В пределах участка пермские образования представлены переслаиванием разнозернистых песчаников, крупных и мелких алевролитов, аргиллитов и пластов каменного угля.

В большинстве своем слои невыдержанные, часто выклинивающиеся. Некоторые горизонты песчаников характеризуются хорошей выдержанностью при значительной мощности. Таковыми являются слои песчаников над пл. 26в (до 15-35 м).

Зачастую мощность возрастает в северо-западном направлении. Маломощные пласты песчаников четко по своей площади прослеживаются над пл. 27а, между пл. 27б и 28, под пл. 29а и 29в.

Повсеместное распространение имеет и прослой между 30 и 31 с мощностью, колеблющейся от 1 до 20 м.

На изменение водообильности в разрезе накладывают отпечаток интенсивность трещиноватости и степень раскрытия трещин.

Потери промывочной жидкости в трещинах при геологоразведочных работах отмечены в интервале 0-50 м. В интервале глубин от 50 до 100 м трещиноватость массива уменьшается вдвое.

На нижеследующих глубинах вскрываются лишь единичные трещины. Специальное опробование такой детальной разбивки не даёт, однако отбивает нижнюю границу распространения зоны активной трещиноватости 100-120 м и достаточно наглядно характеризует, количественное изменение водообильности с глубиной.

В водоносном комплексе выделяются две зоны: зона активного водообмена и зона замедленного водообмена.

Зона активного водообмена: коэффициент фильтрации $K_f = 1,2$ м/сут.; коэффициент водопроводимости $K_{m_{cp}} = 28$ м²/сут

Зона замедленного водообмена: $K_f = 0,036$ м/сут.; коэффициент водопроводимости $K_{m_{cp}} = 7$ м²/сут. (Данные расчеты приведены в геологическом отчете и именно они являются основой для дальнейших расчетов).

Зоне активной трещиноватости соответствует I гидродинамическая зона. Указанная зависимость тесно связана с распределением фильтрационных свойств пород по площади.

Решающее влияние здесь имеет геоморфологические факторы, накладывающие отпечаток на направление движения подземных вод.

В местах разгрузки - долинах рек, ручьев, в логах наблюдаются повышенные значения коэффициента водопроводимости.

В случаях вскрытия отдельных открытых трещин, секущих песчаники, и имеющих, очевидно, большую площадь водосбора, значения водопроницаемости могут приближаться к $100 \text{ м}^2/\text{сут}$ и превышать эту величину (скв. 1543,1983, 1553).

Депрессия в рельефе не обязательно подразумевает повышенную обводненность пород, но почти все повышенные значения водопроницаемости отмечены в скважинах, расположенных в понижениях рельефа.

Нижняя граница пород с раскрытыми промытыми трещинами в депрессиях рельефа в разрезе достигает 60 м, в отдельных случаях опускаясь до 80 м.

Довольно четко на участке выражена зависимость водообильности от гипсометрического положения скважины.

Это отражено и на водообильности скважин, расположенных в пониженных местах. Наибольшие удельные дебиты (0,58-3,57 л/сек) показаны скважинами с наименьшими абсолютными отметками.

Скважины, расположенные в долинах тех же рек, но выше в рельефе, имеют удельные дебиты значительно меньше - 0,16-0,05 л/сек.

Однако в паводковые периоды эта разница может сглаживаться.

К водоразделам, по мере приближения к областям питания, кольматация трещин усиливается и водообильность снижается.

Если в нижних частях склонов удельные дебиты скв. составляют 0,01-0,25 л/сек, то при приближении к водоразделам 0,0014-0,09, т.е. уменьшается на порядок.

Коэффициенты водопроницаемости водораздельного пространства составляет 0,1-33 $\text{м}^2/\text{сут}$.

С глубиной трещиноватость пород затухает и породы II гидродинамической зоны, расположенной ниже 100-120 м, обладают очень слабыми водопроницающими свойствами.

На глубинах от 150 до 600 м поглощения промывочной жидкости наблюдались при бурении в единичных случаях.

Редкие трещины с незначительной раскрытостью встречены в 50% опробованных интервалов.

Удельные дебиты скважин изменяются от 0,031 до 0,00003 л/сек. Коэффициенты водопроницаемости составляют единицы - тысячные доли $\text{м}^2/\text{сут}$.

Опробование не выявило закономерной приуроченности зон притоков к зонам тектонических нарушений. В большинстве своем последние не отличаются по обводненности от окружающих ненарушенных пород.

Подземные воды имеют напорно-безнапорный характер.

В понижениях рельефа пьезометрические уровни устанавливаются выше дневной поверхности. В долинах мелких речек уровни могут достигать +1,5-2,0 м при значениях напоров 6-15 м.

В водораздельных частях участка статические уровни устанавливаются на глубинах до 60 м.

В питании подземных вод основную роль играют атмосферные осадки, инфильтрация которых происходит на всей площади месторождения, но основными областями питания явля-

ются возвышенные места – водоразделы и верхние части их склонов, в пределах которых воды имеют безнапорный характер.

Разгрузка подземных вод происходит в долинах рек и логов, что обуславливает повышенную обводнённость пород в пониженных частях рельефа местности и находящихся под ними депрессий.

Отработка пластов происходит в благоприятных гидрогеологических условиях.

Опыт отработки пластов соседних участков на больших глубинах свидетельствует о незначительной обводнённости горных выработок.

Схематизация гидрогеологических условий

Основные факторы, определяющие обводненность участка - это ландшафтно-геоморфологические условия, литологический состав угленосных и покровных отложений и степень трещиноватости горных пород.

По геокриологическим условиям, степени литификации и дислоцированности углевмещающих пород, характеру подземных вод условия обводнения горных выработок относятся к 3 типу – месторождение вне области многолетней мерзлоты в скальных и полускальных интенсивно дислоцированных породах, содержащих трещинные и трещинно-пластовые воды, с неоднородными фильтрационными свойствами водовмещающих пород.

По преобладающим источникам формирования водопритоков они выделяются в подтипы 3.1. – атмосферные осадки и 3.4. – подземные воды угленосных и др. коренных пород.

Для рассматриваемого участка характерны простые гидрогеологические условия отработки углей в пределах водоразделов и их склонов и довольно сложные – под депрессиями рельефа, где возможны поступления поверхностных вод по трещинам и провальным воронкам, особенно в период весеннего половодья.

Как показывает опыт соседних предприятий, повышенные притоки воды в горные выработки наблюдались в начальный период отработки углей при встрече тектонических нарушений.

При этом они не были длительными, водоприток снижался до первоначальной величины через 2-3 суток.

Приток в выработки также увеличивался при приближении к долинам мелких речек, что особенно заметно в паводковый период.

Для всех шахт района величина шахтного водопритока находится в прямой зависимости от производительности шахты и глубины отработки.

При применении системы отработки с обрушением кровли в зоне обрушения дополнительно увеличивается трещиноватость пород, способствующая фильтрации подземных вод.

Поэтому посадка кровли часто вызывает дополнительный приток в выработку.

В целом, в процессе отработки наблюдается тенденция к общему уменьшению притоков вследствие сдренированности подземных вод.

Основную роль в режиме водопритоков в горные выработки играют условия питания и граничные условия водоносных горизонтов в плане и разрезе, наличие и характер гидравлической связи водоносных горизонтов с рекой и между горизонтами.

Для расчетов водопритоков приняты следующие гидрогеологические параметры:

k – коэффициент фильтрации, м/сут

K_m – водопроницаемость, м²/сут

H – мощность водоносной зоны, м

a_y – уровнепроводность, м²/сут

t – время с начала проходки выработки, сутки

R – радиус влияния, м

r_0 – приведенный радиус выработки («большого колодца»), м

Q – дебит, м³/сут.

Средние по участку значения фильтрационных параметров:

Для зоны активного водообмена:

k – коэффициент фильтрации – 1,2 м/сут (среднее значение по участку);

K_m – водопроницаемость зоны активного водообмена – 28 м²/сут (среднее значение по участку);

a_y – коэффициент уровнепроводности - $1,71 \times 10^4$ м²/сут (среднее значение по участку).

Для зоны замедленного водообмена:

k – коэффициент фильтрации – 0,036 м/сут (среднее значение по участку);

K_m – водопроницаемость – 7 м²/сут/ (среднее значение по участку).

a_y – коэффициент уровнепроводности - $2,1 \times 10^4$ м²/сут.

Расчетные формулы:

1. Для подготовительных выработок:

$$Q = \frac{kmH}{1.5\sqrt{aT}} \cdot L$$

где: k – средний коэффициент фильтрации, м/сут..

m – мощность зоны вскрытия водообмена, м.

H – напор подземных вод, м.

a – коэффициент пьезопроводности пород, м²/сут.

T – среднее время проходки, сут.

L – длина выработок, м.

2. Расчет водопритоков в зоне тектонического нарушения:

Для расчета водопритока использовалась формула Дююи

$$Q = K_{\phi} \cdot F \cdot J$$

где K_{ϕ} – коэффициент фильтрации пород в зоне нарушения, м/сут;

F – площадь, через которую происходит фильтрация, м²;

J – напорный градиент.

Примерная площадь обнажения рассчитана по формуле:

$$F = b_{кр} \cdot d$$

где $b_{кр}$ – мощность зоны дробления нарушения, м;

d – ширина участка вскрытия нарушения пластом, м;

Напорный градиент определяется по формуле:

$$J = \frac{H_1 - H_2}{L}$$

где H_1 - напор на внешней границе области фильтрации;

H_2 - напор на внутренней границе области фильтрации;

L - длина пути фильтрации через зону нарушения.

Характеристика подготовительных горных выработок первой очереди освоения участка.

Всего до начала отработки лавы 29-66 необходимо пройти 6 выработок;

1. Конвейерный уклон 29а
2. Вентиляционный уклон 29а
3. Вентиляционный штрек 29-66
4. Конвейерный штрек 29-67
5. Конвейерный штрек 29-66
6. Монтажная камера 29-66

Расчеты водопритокков производятся отдельно для каждой выработки, ввиду различных гидрогеологических условий, в частности глубины и наличия или отсутствия расположенных рядом отработанных пространств шахт «Антоновская» и «Полосухинская».

Выработку конвейерный уклон 29а пересекают два дизъюнктивных нарушения №148 и №149, вследствие чего расчет водопритокков будет производиться по 5 участкам с различными гидрогеологическими условиями.

1. Особенности проведения конвейерного уклона пласта 29а.

Общая длина наклонной и горизонтальной части выработки составляет 1670 м.

По условиям формирования водопритокков и глубине заложения можно разделить ее условно на 5 участков:

Участок №1 - от старых горных работ шахты «Антоновская» до нарушения №149.

На данном участке длиной 115 метров, выработка будет проходить в зоне активного водообмена на отметках +260 – +200 м. На глубинах от поверхности 30-80 м

Отметка забоя старой выработки около +250 м., расстояние до зоны нарушения 80 м., что предполагает частичный дренаж горного массива .

Примерно в 300 м ниже по падению пласта шахтой Антоновская произведена сплошная отработка запасов пласта 29а.

Эти данные необходимо учитывать при расчете водопритокков и произвести корректировку уровня подземных вод за счет развития депрессионной воронки от очистных работ.

Особое внимание этому участку уделяется из-за наличия на поверхности лога с временным водотоком.

Участок №2 - зона нарушения №149.

Взброс полого пересекает выработку на участке ориентировочно около 10 м. Пространственно выход нарушения на поверхность коренных пород приурочен к логу, что говорит о его активности в современный период и наличии открытых водопроводящих трещин.

Глубина точки пересечения дизъюнктива выработкой около 80 м от поверхности.

В 500 м на поверхности нарушение №149 пересекает долину другого оврага с небольшим постоянным водотоком с отметкой поверхности +250.

Амплитуда нарушения 15 м. Горными работами шахты «Антоновская» оно не подсечено.

При пересечении зоны нарушения возможны увеличенные водопритоки, расчет величины которых будет произведен ниже.

Участок №3 - конвейерного уклона пласта 29а. между нарушениями №149 и №148 будет проходиться в пределах водораздела на отметках +200 +60 в зоне замедленного водообмена. Длина участка 418 м.

Выработка проходит в непосредственной близости от старых горных работ шахты Антоновская.

Участок №4 - зона нарушения №148 возможной ширины до 10 м.

Крупных водоемов или обводненных зон не пересекает. Пересекает выработку на большей глубине порядка 300 м. Возможна зона подпитки на расстоянии 500 м от точки встречи конвейерного уклона и нарушения, разница отметок зоны питания и возможной разгрузки 190 м, длина пути движения подземных вод около 600 м.

Участок №5 - длиной 1017 м пройден в непосредственной близости от горных работ шахты «Антоновская» на глубинах 300-370 метров в зоне замедленного водообмена.

Данный участок предположительно будет характеризоваться благоприятными гидрогеологическими условиями.

2. Особенности проведения вентиляционного уклона пласта 29а

Работы будут проводиться на отметках -60 + 10м. На глубинах порядка 310-380м в зоне замедленного водообмена. Длина выработки около 900 м.

Участок проведения выработки с двух сторон ограничен горными работами шахт «Антоновская» и «Полосухинская», что предопределяет наличие благоприятных гидрогеологических условий при проходке выработки.

3. Особенности проведения вентиляционного штрека 29-66

Общая длина выработки 860 м. Выработка проходиться на глубинах 210-350 м в зоне замедленного водообмена.

Ниже по падению в непосредственной близости от выработки длительное время ведутся горные работы по пластам 26, 29а, 30 шахтой «Полосухинская» в пределах участка «Антоновский-3», что явилось причиной создания обширной депрессионной воронки и сработки статических запасов.

Выработка не пересекается крупными тектоническими нарушениями.

При проходке данной горной выработки ожидаются благоприятные гидрогеологические условия.

4. Особенности проведения конвейерного штрека 29-67

Расчет гидрогеологических параметров производится на участок длиной 860 м от конвейерного уклона пласта 29а. Выработка проходиться в зоне замедленного водообмена в благоприятных гидрогеологических условиях.

5. Особенности проведения конвейерного штрека 29-66

Водоприток будет посчитан на всю длину выработки 830 м, как выработки оконтуривающей первоочередную лаву 29-66. В районе монтажной камеры выработка может войти в зону нарушения, которая осушена горными работами участка «Антоновский-3» шахты Полосухинская и не представляет значительной угрозы для ведения горных работ.

Конвейерный штрек 29-66 будет проходиться в зоне замедленного водообмена в пределах депрессионной воронки от очистных горных работ шахты Полосухинская. Вследствие чего ожидаются благоприятные гидрогеологические условия проходки горной выработки.

6. Особенности проведения монтажной камеры 29-66

Выработка длиной 150 м будет проходиться в непосредственной близости от крупного нарушения осушенного горными работами шахты «Полосухинская».

В целом ожидаются благоприятные гидрогеологические условия.

10.1. Расчет водопритоков в подготовительные выработки

1. Расчет водопритоков при проведении конвейерного уклона пласта 29а.

Участок №1 в зоне активного водообмена

L – длина выработки – 115 м.

H – напор подземных вод – 30 м.

m – мощность зоны вскрытия водообмена – 60 м.

k – средний коэффициент фильтрации – 1,2 м/сут.

T – среднее время проходки - 60 сут.

a_y – коэффициент уронепроводности - $1,71 \times 10^4$ м²/сут.

$$Q = \frac{kmH}{1,5\sqrt{aT}} L = 163 \text{ м}^3/\text{сут} = 6,8 \text{ м}^3/\text{час}$$

Участок №2 в зоне тектонического нарушения №149

$$Q = K_{\phi} \cdot F \cdot J$$

K_{ϕ} - коэффициент фильтрации пород в зоне нарушения 20 м/сут.; активный водообмен

F – площадь, через которую происходит фильтрация, 30 м²;

J – напорный градиент = 0,1.

$$J = \frac{H_1 - H_2}{L} = 0,1$$

где H_1 – напор на внешней границе области фильтрации 0 м ;

H_2 – напор на внутренней границе области фильтрации 50 м;

L – длина пути фильтрации через зону нарушения 500 м.

$Q = 20 \cdot 30 \cdot 0,1 = 60 \text{ м}^3/\text{сут} = 2,5 \text{ м}^3/\text{час}$ в зимнее время

В весенний паводок водоприток может увеличиваться за счет увеличения напорного градиента и сокращения пути фильтрации по зоне нарушения максимально возможный градиент равен 0,4.

$$Q = 20 \cdot 30 \cdot 0,4 = 240 \text{ м}^3/\text{сут} = 10 \text{ м}^3/\text{час}$$

Водопритоки по нарушению в виду значительной длины пути фильтрации не окажут существенного изменения в баланс водопритоков, за исключением периода весеннего паводка.

3. Участок №3 конвейерного уклона пласта 29а между нарушениями 149 и 148 в зоне замедленного водообмена

L – длина выработки – 418 м.

H – напор подземных вод – 60 м.

m – мощность зоны вскрытия водообмена – 60 м.

k – средний коэффициент фильтрации – 0,036 м/сут.

T – среднее время проходки – 150 сут.

a_y – коэффициент уровнепроводности – $2,1 \times 10^4$ м²/сут.

$$Q = \frac{kmH}{1,5\sqrt{aT}} L = 20 \text{ м}^3/\text{сут} = 0,8 \text{ м}^3/\text{час}$$

Участок №4 в зоне тектонического нарушения №148

$$Q = K_{\phi} \cdot F \cdot J$$

K_{ϕ} - коэффициент фильтрации пород в зоне нарушения 5 м/сут.; замедленный

F – площадь, через которую происходит фильтрация, 20 м²;

J – напорный градиент 0,1.

$$J = \frac{H_1 - H_2}{L} = 0,38$$

где H_1 – напор на внешней границе области фильтрации 0 м ;

H_2 – напор на внутренней границе области фильтрации 190 м;

L – длина пути фильтрации через зону нарушения 500 м.

$$Q = 5 \cdot 20 \cdot 0,1 = 38 \text{ м}^3/\text{сут} = 1,6 \text{ м}^3/\text{час}$$

Водоприток по данному нарушению практически не будет меняться в течение года.

Участок №5

L – длина выработки – 1017 м.

H – напор подземных вод – 60 м.

m – мощность зоны вскрытия водообмена – 60 м.

k – средний коэффициент фильтрации – 0,036 м/сут.

T – среднее время проходки – 200 сут.

a_y – коэффициент уровнепроводности – $2,1 \times 10^4$ м²/сут.

$$Q = \frac{kmH}{1,5\sqrt{aT}} L = 43 \text{ м}^3/\text{сут} = 1,8 \text{ м}^3/\text{час}$$

Суммарный водоприток при проведении конвейерного уклона пласта 29а составит:

$$Q = 6,8 \text{ м}^3/\text{час} + 2,5 \text{ м}^3/\text{час} + 0,8 \text{ м}^3/\text{час} + 1,6 \text{ м}^3/\text{час} + 1,8 \text{ м}^3/\text{час} = \mathbf{13,5 \text{ м}^3/\text{час}}$$

2. Расчет водопритоков при проведении вентиляционного уклона пласта 29а в зоне замедленного водообмена

L – длина выработки – 900 м. H – напор подземных вод – 60 м.

m – мощность зоны вскрытия водообмена – 60 м.

k – средний коэффициент фильтрации – 0,036 м/сут.

T – среднее время проходки – 200 сут.

a_y – коэффициент уровнепроводности – $2,1 \times 10^4$ м²/сут.

$$Q = \frac{kmH}{1,5\sqrt{aT}} L = 38 \text{ м}^3/\text{сут} = \mathbf{1,6 \text{ м}^3/\text{час}}$$

3. Расчет водопритокков при проведении вентиляционного штрека 29-66 в зоне замедленного водообмена

L – длина выработки – 860 м.

H – напор подземных вод – 60 м.

m – мощность зоны вскрытия водообмена – 60 м.

k – средний коэффициент фильтрации – 0,036 м/сут.

T – среднее время проходки – 150 сут.

a_y – коэффициент уровнеспроводности – $2,1 \times 10^4$ м²/сут.

$$Q = \frac{kmH}{1,5\sqrt{aT}} L = 42 \text{ м}^3 / \text{сут} = 1,75 \text{ м}^3 / \text{час}$$

4. Расчет водопритокков при проведении конвейерного штрека 29-67 в зоне замедленного водообмена

L – длина выработки – 860 м.

H – напор подземных вод – 60 м.

m – мощность зоны вскрытия водообмена – 60 м.

k – средний коэффициент фильтрации – 0,036 м/сут.

T – среднее время проходки – 90 сут.

a_y – коэффициент уровнеспроводности – $2,1 \times 10^4$ м²/сут.

$$Q = \frac{kmH}{1,5\sqrt{aT}} L = 17 \text{ м}^3 / \text{сут} = 2,2 \text{ м}^3 / \text{час}$$

5. Расчет водопритокков при проведении конвейерного штрека 29-66 в зоне замедленного водообмена.

L – длина выработки – 635 м.

H – напор подземных вод – 60 м.

m – мощность зоны вскрытия водообмена – 60 м.

k – средний коэффициент фильтрации – 0,036 м/сут.

T – среднее время проходки – 150 сут.

a_y – коэффициент уровнеспроводности – $2,1 \times 10^4$ м²/сут.

$$Q = \frac{kmH}{1,5\sqrt{aT}} L = 31 \text{ м}^3 / \text{сут} = 1,3 \text{ м}^3 / \text{час}$$

6. Расчет водопритокков при проведении монтажной камеры 29-66 в зоне замедленного водообмена

L – длина выработки – 150 м.

H – напор подземных вод – 60 м.

m – мощность зоны вскрытия водообмена – 60 м.

k – средний коэффициент фильтрации – 0,036 м/сут.

T – среднее время проходки – 50 сут.

a_y – коэффициент уровнеспроводности – $2,1 \times 10^4$ м²/сут.

$$Q = \frac{kmH}{1,5\sqrt{aT}} L = 12 \text{ м}^3 / \text{сут} = 0,5 \text{ м}^3 / \text{час}$$

Возможно увеличение водопритоков на 3-5 м³/час при встрече горными работами разрывных нарушений не отмеченных на геологических разрезах.

Суммарный водоприток при проведении комплекса горных выработок для запуска лавы 29-66 составит:

$$Q = 13,5 + 1,6 + 1,75 + 2,2 + 1,3 + 0,5 = 20,8 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Водоприток в подготовительные выработки может увеличиться в паводковый период на 7,5 м³/час и при встрече не выявленных в процессе геологических работ нарушений на 3-5 м³/час.

Максимальный водоприток, с учетом возможных дополнительных водопритоков составит **33,3 м³/час**.

10.2. Водопритоки из очистных работ

Расчет водопритоков в лаву 29-66

Приток Q₃, поступающий из дренируемого слоя, в выработанное пространство со стороны движущегося очистного забоя определяется по формуле:

$$Q_3 = km[(2H-S)\left(\frac{D}{2R_i} + \frac{0,68}{\lg R_i}\right) + \mu v D];$$

Со стороны монтажной камеры:

$$Q_n = km[(2H-S)\left(\frac{D}{2R_{ni}} + \frac{0,68}{\lg R_n}\right)];$$

Выражение притока со стороны одного из штреков имеет вид:

$$Q_6 = \frac{km^*(2H-S)}{\pi} \left(\sqrt{1 + \frac{\pi Lv}{a}} - 1\right).$$

Коэффициент фильтрации принят в соответствии с данными гидрогеологических исследований для зоны затухающей трещиноватости на уровне 0,036 м/сут. При отработке угля мощность водоносного горизонта принимается по мощности распространения зоны обрушения на уровне 40-кратной мощности вынимаемого пласта – 136 м (средняя мощность пласта 3,6 м). Снижение напора (S) и обводненный интервал (H) приняты равными 60 до почвы верхнего пласта.

Радиус влияния на подземные воды (R) может быть принят на основе приведенных данных об уровне подземных вод на прилегающих территориях по результатам наблюдений в мониторинговых скважинах – 500 м.

Скорость продвижения забоя (v) принята равной 9 м/сут.

Такие параметры, как длина лавы (D) – 150 м, длина столба лавы (L) – 750 м приняты с учетом плана ведения горных работ, μ - водоотдача пород - 0,01 м²/сут., а_y – коэффициент уровнепроводности – 2,1×10⁴ м²/сут.

1. стороны движущегося очистного забоя:

$$Q_3 = km[(2H-S)\left(\frac{D}{2R_i} + \frac{0,68}{\lg R_i}\right) + \mu v D]; = 81 \text{ м}^3/\text{сут.} = 3,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

2. Со стороны монтажной камеры:

$$Q_{п} = km[(2H-S)\left(\frac{D}{2R_{ni}} + \frac{0,68}{\lg R_n}\right)]; \text{ менее } 0,1 \text{ м}^3/\text{час}$$

3. Со стороны одного из штреков:

$$Q_{б} = \frac{km^*(2H-S)}{\pi} \left(\sqrt{1 + \frac{\pi Lv}{a}} - 1 \right) = 10,7 \text{ м}^3/\text{сут.} = 0,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

Водоприток составит 1 м³/час с двух штреков.

Всего водоприток лавы 29-66 при ее полной отработке составит 4,5 м³/час.

Водопритоки лав 29-67 и 29-68

1 Лава 29-67

Водопроводящие трещины при отработке лавы вскроют приповерхностную зону активного водообмена на участке лавы длиной порядка 150 м.

Для данной зоны характерна слабая обводненность и прямая связь с поверхностными водами. Лава расположена в пределах депрессионной воронки, как от старых горных работ, так и от лавы 29-66.

Величина *m* равна 100 м - верхняя часть геологического разреза осушена.

Со стороны движущегося очистного забоя

$$Q_3 = km[(2H-S)\left(\frac{D}{2R_i} + \frac{0,68}{\lg R_i}\right) + \mu v D] = 8 \text{ м}^3/\text{час}$$

Со стороны монтажной камеры

$$Q_{п} = km[(2H-S)\left(\frac{D}{2R_{ni}} + \frac{0,68}{\lg R_n}\right)] = 6 \text{ м}^3/\text{час}$$

Со стороны вентиляционного штреков

для расчетов применено значение *k*=0,2

$$Q_{б} = \frac{km^*(2H-S)}{\pi} \left(\sqrt{1 + \frac{\pi Lv}{a}} - 1 \right) = 2,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

Итого водоприток по лаве 29-67 на участке 150 м от монтажной камеры составляет 16,5 м³/час а при полной доработке лавы составит порядка 21 м³/час.

2. Лава 29-68

Условия отработки лавы 29-68 аналогичны условиям отработки лавы 29-67 поэтому расчетные водопритоки для лавы составят не более 20 м³/час.

Водопритоки по подготовительным горным выработкам будут снижаться по мере отработки запасов участка.

Выводы

Рассматриваемый участок шахты «Антоновская» расположен в непосредственной близости от участков ведения горных работ шахт «Антоновская», «Полосухинская» и «Большевик». С востока и юга он граничит с горными работами шахты «Полосухинская» (участок «Антоновский-3»), которая ведет горные работы по 3 пластам 30, 29а, 26а; с запада с горными работами шахты «Антоновская».

С севера лицензионный участок КЕМ 01760 ТЭ ограничен выходом пласта 29а под наносы. В целом участок расположен в пределах водораздела и не имеет постоянных водотоков и крупных водоемов. Площади водосбора ограничены горными работами соседних отработанных участков. Питание происходит за счет инфильтрации поверхностных вод.

Наибольшее влияние на гидрогеологическую ситуацию проектируемого к отработке участка оказывают горные работы участка «Антоновского-3» на котором с 1986 года ведутся очистные работы.

Глубина отработки пластов на участках, примыкающих непосредственно к участку от -60 м для пласта 30 до -270 м для пласта 26а.

Данные глубины значительно превышают максимальные отметки проектируемых очистных работ по пласту 29а, что говорит о создании обширной депрессионной воронки на участке проектируемых горных работ в которую попадают все три проектируемые лавы и полном осушении зоны активного водообмена.

На депрессионную воронку от ведения горных работ участка «Антоновского-3» шахты «Полосухинская» накладывается депрессионная воронка от ведения горных работ шахты «Антоновская», что создает в целом благоприятную гидрогеологическую ситуацию ведения горных работ на проектируемом участке.

Наиболее обводненными участками являются горные выработки, проводимые в пределах зоны активного водообмена и в пределах зон геологических нарушений, имеющих непосредственный выход на поверхность коренных пород в районах логов и понижений рельефа с заболоченными участками.

Длина таких участков в целом составляет 135 м с общим прогнозным водопритокком около 11 м³/час, с возможным паводковым увеличением до 18,5 м³/час.

Выработки, проводимые в зоне замедленного водообмена на глубинах 300 и более метров будут сопровождаться низкими водопритокками.

Общий водоприток при проведении комплекса горных выработок для запуска лавы 29-66 составит 20,8 м³/час, в период весеннего паводка и дополнительных водопритокков при встрече разрывных нарушений он может увеличиться до 33,3 м³/час.

Отработка лавы 29-66 расположенной в пределах депрессионной воронки от ведения горных работ участка «Антоновский-3» будет происходить в благоприятных гидрогеологических условиях.

Водоприток в лаву на момент ее отработки не превысит 4,5 м³/час.

1. После отработки лавы 29-66 суммарный водоприток подготовительных и очистных выработок не превысит **20 м³/час**.

2. После отработки лавы 29-67 он стабилизируется на отметке 30 м³/час.

3. После полной отработки запасов водоприток снизится до 20 м³/час

4. Максимальный водоприток составит не более 50 м³/час в период отработки лавы 29-68.

В целом гидрогеологическая ситуация отработки участка благоприятная, что также подтверждается водопритокками соседних отработанных и находящихся в отработке участков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкции по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок. М., 1996 г.
2. Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений, 2017 г.
3. «Рекомендации по безопасному ведению горных работ на склонных к динамическим явлениям угольных пластах», 2017 г.;
4. «Инструкция по предупреждению эндогенных пожаров и безопасному ведению горных работ на склонных к самовозгоранию пластах угля», 2015 г.;
5. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР. – Ленинград, ВНИМИ, 1986 г.
6. Инструкция по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах, на которых ведутся горные работы. М., 2016 г.
7. «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах», 2014 г.;
8. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах», зарегистрированы в Минюсте России 31 декабря 2013 г. №30961.;
9. Расчет и экспериментальная оценка напряжений в целиках и краевых частях пласта угля, Л., ВНИМИ, 1973 г.;
10. Методические рекомендации по изучению условий формирования и прогнозированию притоков воды в очистные выработки при выемке угольных пластов лавами. М., ИГД им. А.А. Скочинского, 1981 г.;
11. Гидрогеология месторождений твердых полезных ископаемых. М., Недра, 1966 г.

Приложение 1

Лицензия на производство маркшейдерских работ № ПМ-68-001524(О)



The image shows a license certificate with a decorative border. At the top center is the Russian coat of arms. Below it, the text reads: 'ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ'. The main title is 'ЛИЦЕНЗИЯ'. The license number and date are '№ ПМ-68-001524 от 28 января 2010 г.'. The purpose is 'Производство маркшейдерских работ'. The license holder is 'АО "НЦ ВостНИИ"', which is a subsidiary of 'Акционерное общество "Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли"'. The license number is 1074205023507 and the tax ID is 4205143102. The series and number are 'Серия А В № 329412'.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ЛИЦЕНЗИЯ

№ ПМ-68-001524 от 28 января 2010 г.

На осуществление
Производство маркшейдерских работ

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена
Акционерное общество "Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли"
(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)
АО "НЦ ВостНИИ"
(сокращенное наименование юридического лица)
(фирменное наименование юридического лица)
Непубличное акционерное общество
(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица (ОГРН) 1074205023507

Идентификационный номер налогоплательщика 4205143102

Серия А В № 329412

Приложение 1 (продолжение)

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности
Место нахождения: 650002, г. Кемерово, ул. Институтская, д. 3.
Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.


Настоящая лицензия предоставлена на срок:
 бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 28 января 2010 г. № 84

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 26 мая 2017 г. № 01-04-01/288

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора
(должность уполномоченного лица)



М.В. Сербинович
(Ф.И.О. уполномоченного лица)

М.П.



Приложение 1 (продолжение)

ПРИЛОЖЕНИЕ

(без лицензии недействительно)

Лист 1 из 1

к лицензии № ПМ-68-001524 от 28 января 2010 г.

**Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе
Производство маркшейдерских работ**

[наблюдение за состоянием горных отводов и обоснование их границ; ведение горной графической документации; учет и обоснование объемов горных разработок; определение опасных зон горных разработок, а также мер по охране горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с использованием недрами, проектирование маркшейдерских работ]

**Места осуществления лицензируемого вида деятельности
[г. Кемерово, ул. Институтская, д. 3.]**

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора
(должность уполномоченного лица)


(подпись)

М.В. Сербинович
(Ф.И.О. уполномоченного лица)

Серия А В № 340657

Изготовлено по заказу Вологодского областного Управления Федеральной службы по интеллектуальной, технологической и промышленной собственности

Приложение 2

Лицензия на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности №00-ДЭ-002105 от 12.01.2004 г.





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ЛИЦЕНЗИЯ

№ 00-ДЭ-002105 от 12 января 2004 г.

На осуществление:
Деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена
Акционерное общество "Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли"
(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)
АО "НЦ ВостНИИ"
(сокращенное наименование юридического лица)
АО "НЦ ВостНИИ"
(фирменное наименование юридического лица)
акционерное общество
(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица
(индивидуального предпринимателя) (ОГРН) 1074205023507

Идентификационный номер налогоплательщика 4205143102

Серия А В № 383690

Приложение 2 (продолжение)

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности

Место нахождения: 650002, г. Кемерово, ул. Институтская, д. 3

Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена на срок:

бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 15 января 2004 г. № 5

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 12 мая 2017 г. № 592-лп

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Руководитель

(должность уполномоченного лица)



(подпись)

А.В. Алёшин

(Ф.И.О. уполномоченного лица)



Приложение 2 (продолжение)

ПРИЛОЖЕНИЕ

(без лицензии недействительно)

Лист 1 из 1

к лицензии № 00-ДЭ-002105 от 12 января 2004 г.

**Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе
Деятельность по проведению экспертизы промышленной
безопасности**

[проведение экспертизы промышленной безопасности документации на консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта; проведение экспертизы промышленной безопасности документации на техническое перевооружение опасного производственного объекта в случае, если эта документация не входит в состав проектной документации такого объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности; проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в случаях, установленных статьей 7 Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"; проведение экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений на опасном производственном объекте, предназначенных для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий; проведение экспертизы промышленной безопасности декларации промышленной безопасности, разрабатываемой в составе документации на техническое перевооружение (в случае, если указанная документация не входит в состав проектной документации опасного производственного объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности), консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта, или вновь разрабатываемой декларации промышленной безопасности]

**Места осуществления лицензируемого вида деятельности
[650002, г. Кемерово, ул. Институтская, д. 3]**

Руководитель
(должность уполномоченного лица)



А.В. Алёшин
(Ф.И.О. уполномоченного лица)

Серия А В №355272

11.01.2019 г. на базе Института Управления Федеральными службами по техническому, промышленному и финансовому надзору

Приложение 3

Заключение КП ВНИМИ № 1 от 15.01.2013 г.

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОЙ
ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА –
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВНИМИ
КЕМЕРОВСКОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 1 от 15.01.2013 г.

по определению обоснованных технико-технологических
решений для отработки свиты пластов 34, 33, 32, 30, 29а и
26а в условиях лицензионных границ ОАО «Шахта
Антоновская»

Кемерово 2013

по договору №43/12 от «18» апреля 2012 г.
ОАО «Шахта Антоновская»

Приложение 3 (продолжение)


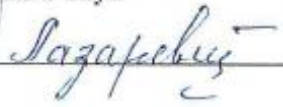
Министерство энергетики Российской Федерации
Российская академия наук

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОЙ
ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА –
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВНИМИ**

КЕМЕРОВСКОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 1 от 15.01.2013 г.

по определению обоснованных технико-технологических решений
для отработки свиты пластов 34, 33, 32, 30, 29а и 26а в условиях
лицензионных границ ОЛО «Шахта Антоновская»


Директор Кемеровского Представительства
ВНИМИ, к.т.н, действительный член Российской
Академии горных наук
 Т.И. Лазаревич

Кемерово 2013

Приложение 3 (продолжение)

ОГЛАВЛЕНИЕ:

1. Вводная часть.....	4
1.1. Основание для разработки заключения.....	4
1.2. Сведения об экспертной организации.....	4
1.3. Сведения о наличии лицензий.....	5
2. Перечень объектов, на которые распространяется действие заключения.....	5
3. Общие сведения о заказчике.....	6
4. Цель разработки заключения.....	6
5. Исходные данные, представленные для разработки заключения.....	6
6. Краткая характеристика объекта.....	7
6.1. Общие сведения о шахте «Антоновская».....	7
6.2. Горно-геологическая характеристика угольных пластов и вмещающих пород.....	9
6.3. Состояние горных работ по пластам 30, 29а, 26а.....	17
6.4. Основные предпроектные решения по вскрытию, подготовке и отработке шахтного поля по пластам 34, 33, 32, 30, 29а, 26а.....	19
7. Определение склонности пластов угля 34, 33, 32, 30, 29а, 26а к горным ударам, мероприятия по безопасному ведению горных работ в зоне, угрожаемой по горным ударам.....	22
7.1. Склонность пластов угля, залегающих в границах шахты «Антоновская», к горным ударам.....	22
7.2. Мероприятия по безопасному ведению горных работ в зонах, угрожаемых по горным ударам.....	29
7.3. Рекомендации по проведению прогноза горных ударов.....	34
8. Оценка соответствия принятых технических решений по вопросам вскрытия, подготовки и отработки пластов 34, 33, 32, 30, 29а, 26а в пределах поля шахты «Антоновская» требованиям «Инструкции по...горным ударам». Рекомендации по раскройке, вскрытию, подготовке и отработке шахтного поля, порядка отработки выемочных участков по пластам 34, 33, 32, 30, 29а, 26а.....	41
9. Установление зон тектонического влияния и безопасного ведения горных работ у геологических нарушений и вблизи выходов пластов угля 34, 33, 32, 30, 29а, 26а под наносы.....	45
9.1. Установление зон тектонического влияния и безопасного ведения горных работ у геологических нарушений.....	45
9.2. Установление границы зоны безопасного ведения горных работ вблизи выходов пластов угля 34, 33, 32, 30, 29а, 26а под наносы.....	55
10. Определение возможности подработки пластами 30, 29а и 26а вышележащих пластов свиты 34, 33, 32. Рациональный порядок отработки пластов 34, 33, 32 в пределах шахтного поля.....	62
11. Определение размеров целиков между капитальными выработками и охранных целиков со стороны будущих выработанных пространств.....	70
12. Определение размеров межглавных целиков по пластам свиты 34, 33, 32, 30, 29а, 26а.....	74
13. Определение размеров и границ барьерных целиков по пластам 34, 33, 32, 30, 29а, 26а между шахтой «Антоновская» и шахтами «Полосухинская», «Есаульская» и «Большевик», возможность и условия их подработки.....	80
13.1. Определение размеров и границ барьерных целиков по пластам 34, 33, 32, 30, 29а, 26а между шахтой «Антоновская» и шахтами «Полосухинская», «Есаульская» и «Большевик».....	80
13.2. Определение возможности и условий подработки барьерного целика между шахтами «Антоновская» и «Большевик» по пластам 30, 29а горными работами пласта 26а.....	84
14. Определение возможности использования анкерного крепления капитальных и подготовительных выработок, в том числе монтажных камер, по пластам 34, 33, 32, с учетом их подработки пластами 30, 29а, 26а. Разработка рекомендаций по креплению капитальных и подготовительных выработок различного назначения с расчетом параметров крепи.....	85

Приложение 3 (продолжение)

14.1. Параметры крепления капитальных горных выработок сталеполимерной анкерной крепью по пластам 34, 33, 32.....	86
14.1.1. Крепление кровли капитальных горных выработок.....	86
14.1.2. Расчет параметров анкерной крепи в бортах капитальных выработок.....	91
14.2. Параметры крепление подготовительных горных выработок сталеполимерной анкерной крепью по пластам 34, 33, 32.....	93
14.2.1. Крепление кровли подготовительных горных выработок.....	93
14.2.2. Расчет параметров анкерной крепи в бортах подготовительных спаренных выработок.....	96
14.3. Параметры крепления монтажных камер сталеполимерной анкерной крепью по пластам 34, 33, 32.....	96
15. Определение способов и мер охраны объектов поверхности от вредного влияния при отработке запасов угля подземными горными работами, расчет и построение на вертикальных разрезах и планах пластов 34, 33, 32, 30, 29а, 26а границ предохранительных целиков под объекты поверхности.....	98
16. Общие выводы и рекомендации.....	104
Список литературы.....	110

Приложение 3 (продолжение)

- осуществление систематического визуального контроля за состоянием опор ЛЭП;
- осуществление периодических инструментальных наблюдений за креном опор с периодичностью не реже 1 раза в неделю;
- выполнение своевременных ремонтных работ и других мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию ЛЭП на подрабатываемых участках.

Выводы

Подработка объектов поверхности горного отвода шахты «Антоновская» возможна без оставления предохранительных целиков в недрах.

Перед началом ведения очистных работ под объектами поверхности (ручьём, опорами ЛЭП, технологическими автодорогами) выше безопасной глубины необходимо составить и утвердить в установленном порядке проект подработки, обеспечивающий как безопасность ведения горных работ, так и сохранность объекта, с учетом отработки вышележащих пластов, с обеспечением мониторинга за притоком воды в горные выработки при подработке водных объектов.

При составлении проекта подработки необходимо учитывать рекомендации, приведенные в настоящем разделе.

16. Общие выводы и рекомендации

- Пласты угля 33, 32, 30, 29а и 26а, залегающие в границах ОАО «Шахта Антоновская», следует относить к угрожаемым по горным ударам с глубины 200 метров. Пласт 34 является не склонным к горным ударам.

После начала проведения горных выработок по пластам 33, 32 и 30 рекомендуется выполнить дополнительные геофизические исследования окружающего выработки массива с использованием аппаратуры АЭШ-1, Импульс, Ангел. Вполне вероятно, что по результатам дополнительных исследований, глубина угрожаемости пластов к горным ударам будет изменена.

В связи с тем, что пласты угля 33, 32, 30, 29а и 26а являются угрожаемыми по горным ударам, в проектных решениях, направленных на их отработку, необходимо учитывать требования Инструкции [1] и других нормативных документов, регламентирующих порядок ведения горных работ на пластах, склонных к горным ударам, а также выводы и рекомендации раздела 7 настоящего заключения.

- Параметры зон тектонического влияния дизъюнктивов имеют прямую зависимость от амплитуды смещения крыльев нарушения вдоль плоскости сместителя. Ширину зон тектонического влияния и опасных зон вблизи дизъюнктивных нарушений следует устанавливать по предложенным в разделе 9.1 настоящего заключения таблицам 9.1.2-9.1.3. Построение указанных зон осуществляется по нормали к плоскости сместителя.

При проведении выработок в зонах тектонического влияния дизъюнктивных нарушений, их рекомендуется применение усиленного металлического крепления. В качестве крепи выработок необходимо

Приложение 3 (продолжение)

использовать металлическую рамную податливую крепь (желательно арочной формы с податливостью не менее 300 мм), устанавливаемую с шагом не более 0,5 – 0,8 метра, а при необходимости и сплошную, с минимальным отставанием от груди забоя выработки. Крепь должна быть из спецпрофиля СВП-22 или СВП-27. Должна осуществляться полная перетяжка кровли и бортов выработок, а пустоты за крепью выработок подлежат забутовке. Перед возведением крепления постоянно производить оборку забоев. Пустоты за крепью подбучивать и крепь надежно расклинивать.

В случае необходимости рекомендуется применять химическое укрепление массива смолой или цементными растворами, а также предусмотреть применение специальных антипирогенных составов для исключения самонагрева угля на нарушенных участках.

При расчете паспорта крепления выработок в зоне влияния тектонических нарушений допускается использование специального коэффициента, уменьшающего расчетное значение сопротивления пород сжатию (в 2 – 3 раза), а также коэффициента, увеличивающего расчетное смещения пород кровли (в 1,2 – 1,5 раза). При проведении выработок в зоне влияния геологических нарушений следует предусматривать мероприятия по оценке соответствия принятых параметров крепи данным конкретным условиям, и контролю состояния крепи в продолжение всего срока службы выработок, в соответствии с выводами раздела 9.

При проведении выработок в зоне влияния геологических нарушений необходимо производить прогноз степени удароопасности пластов не реже чем через 2 метра подвигания забоя выработок. Прогноз удароопасности пласта осуществлять методом по выходу буровой мелочи при бурении прогнозных шпуров диаметром не менее 43 мм. Глубина бурения прогнозных шпуров должна составлять не менее $1,3n+b$ - в грудь забоя, и не менее $1,3n$ - в борта выработок (где: n - ширина защитной зоны, определяемая в зависимости от мощности пласта по номограмме рис. 4 Инструкции [1]; b - подвигание забоя выработок за цикл между прогнозами удароопасности).

- Для горно-геологических условий шахты «Антоновская», при подземной разработке угольных пластов 34, 33, 32, 30, 29а, 26а вблизи их выходов под наносы, безаварийное проведение горных выработок и ведение очистных работ будет обеспечиваться на глубинах ниже 50 метров на водоразделах, 35 метров на склонах, 25 метров в депрессиях современного рельефа. Указанная граница безопасного ведения горных работ вблизи выходов пластов угля под наносы отстраивается по вертикали от поверхности коренных пород.

С целью соблюдения требований промышленной безопасности, рекомендуется для применения анкерной крепи расчетную глубину опасной зоны, приведённую выше, увеличивать в 2 раза.

Ведение очистных и горнопроходческих работ выше границы безопасного ведения работ у выходов пластов под наносы необходимо производить с соблюдением мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, изложенных в выводах раздела 9 (9.2) настоящего заключения.

Приложение 3 (продолжение)

В качестве крепления при проходке горных выработок принимать бетонные или металлические рамные податливые крепи со сплошной перетяжкой бортов и кровли. При необходимости использовать специальные способы по упрочнению массива с помощью органоминеральных смол, особенно в зонах влияния геологических нарушений. Преимущество органоминеральных смол с коротким временем реакции схватывания компонентов против полиуретановых смол заключается в том, что их можно использовать в обводненной среде.

- Подработка пластами 30, 29а и 26а вышележащих пластов свиты 34, 33, 32 возможна. Порядок отработки свиты вышележащих пластов необходимо принимать следующий: 33→32→34.

К отработке пласта 32 наиболее рационально приступить по прошествии значительного временного интервала после окончания отработки пластов 30, 29а и 26а, не менее 10 лет, и при применении мероприятий, указанных в разделе 10.

Для снижения негативного влияния подработки пласта 32 необходимо в проектных решениях, при раскройке пластов 30 и 29а предусмотреть смещение проекций краевых частей и межлавных целиков относительно друг друга. Смещение проекций краевых частей и межлавных целиков рекомендуем производить за зону опасного влияния, которая ограничивается углами сдвижения.

После многократной подработки пласта 32, массив пород, вмещающий пласт 32, будет иметь пониженную устойчивость. В связи с чем, при проходке по пласту 32 горных выработок не исключается наличие осложнений при их проведении и поддержании. В целях безопасного ведения горных работ, выбор типа крепи и расчет паспортов крепления выработок, проводимых по многократно подработанному пласту 32, необходимо осуществлять по результатам определения физико-механических свойств пород кровли по отобраным пробам и на основе зондирования кровли геофизическими методами, разработанными во ВНИМИ.

На стадии проектирования горных работ по пласту 32, в технических расчетах по выбору горно-шахтного оборудования, крепи выработок, параметров БВР и т. д., необходимо для прочностных свойств пород применять коэффициент структурного ослабления массива (таблица 10.5).

- Ширину охранных целиков у капитальных выработок, проводимых по породам кровли (почвы) пластов 34, 33, 32, 30, 29а и 26а, а также проводимых по пластам, от вредного воздействия очистных работ выше глубины их склонности к горным ударам, необходимо устанавливать в соответствии с таблицей 11.1. При креплении капитальных выработок податливой крепью с податливостью не менее 300 мм, ширина охранных целиков может быть уменьшена на 25%. При проведении выработок, на глубинах, ниже склонности пластов к горным ударам, размер охранных целиков у капитальных выработок необходимо устанавливать в соответствии с таблицей 11.2.

Приложение 3 (продолжение)

Расстояние между двумя параллельными капитальными выработками, проводимыми по пластам 34, 33, 32, 30, 29а и 26а должно быть не менее размеров, указанных в таблице 11.3.

- Размер (ширина) межлавных целиков по пластам должна составлять не менее:

- по пласту 33 – 16 метров;
- по пласту 32 – 16 метров;
- по пласту 30 – 24 метра;
- по пласту 29а – 24 метра.

При изменении длины очистных забоев, вынимаемой мощности пласта, ширина межлавных целиков подлежит корректировке.

Следует иметь в виду, что при отработке смежной погашающей лавы, и расположении межлавных целиков в зонах ПГД от соседних пластов свиты в случае их опережающей отработки, они будут являться нагруженными и могут быть потенциально удароопасными. В этой связи при раскройке выше- и нижележащих пластов свиты необходимо будет производить смещение контура выемочных столбов очистных забоев относительно контура межлавных целиков. Кроме того, при проведении выработок, а также ведении очистных работ в обязательном порядке необходимо выполнять прогноз удароопасности целиков.

- Размеры барьерных целиков в плоскости пластов между шахтой «Антоновская» и шахтами «Полосухинская», «Большевик», «Есаульская» обобщены с учетом нормативных требований по предупреждению горных ударов и представлены, для различных интервалов глубин, в таблице 13.1.3 Данные барьерные целики являются водоупорными, исключают возможный прорыв воды и аэродинамическую связь между подземными горными работами смежных предприятий в плоскости пласта. При этом, ниже границы угрожаемости по горным ударам, целики будут обладать способностью устойчиво воспринимать вес вышележащей толщи пород и при этом не разрушаться, что исключает возникновение горных ударов.

Подработка барьерного межшахтного целика между шахтами «Антоновская» и «Большевик» по пластам 29а и 30 нижележащим пластом 26а допускается без установления опасной зоны в очистных выработках пласта 26а (п.1.8. Инструкции[7]).

- Крепление капитальных и подготовительных горных выработок, монтажных камер на пластах 34, 33 и 32 сталеполимерной анкерной крепью, в условиях их подработки пластами 30, 29^а и 26^а, возможно. Подработка этих пластов не окажет существенного влияния на состояние горного массива ввиду большого расстояния между подрабатываемыми и подрабатывающими пластами и значительного срока (более 10 лет) со времени подработки. Определение параметров анкерной крепи, вида затяжки, выбор конструкций анкерной крепи, а также выбор конструкций усиливающих и посадочно-защитных крепей, выполнять на основании горно-геологического прогноза отдельно на каждую выработку в соответствии с Инструкцией [2], выводами и рекомендациями раздела 14 настоящего заключения.

Приложение 3 (продолжение)

На глубинах менее 100 метров необходимо для крепления подготовительных выработок использовать металлическую крепь из стоек СВП-22. В условиях повышенной трещиноватости в зонах влияния геологических нарушений, повышенной обводненности вмещающих пород кровли выработок для крепления подготовительных выработок следует применять металлическую трапецевидную либо арочную крепь.

При креплении выработок анкерной крепью следует выполнять рекомендации по оценке соответствия принятых параметров крепи требуемым данным конкретным условиям, указанные в настоящем разделе и контролю состояния и работоспособности анкерной крепи в продолжение всего срока службы выработок. Крепление подготовительных выработок анкерной крепью в зонах ПГД возможно, при этом необходимо выполнять ряд специально разрабатываемых дополнительных условий, обеспечивающих своевременный контроль безопасности поддержания выработок.

Независимо от глубины ведения горных работ и от горно-геологических условий, необходимо применение анкерного крепления бортов подготовительных выработок с перетяжкой бортов металлической сеткой.

- Подработка объектов поверхности на горном отводе шахты «Антоновская»: ручья Бревенного, опор ЛЭП-6кВ, технологических автодорог, возможна без оставления предохранительных целиков в недрах. Перед началом ведения очистных работ под объектами поверхности (ручьём, опорами ЛЭП, технологическими автодорогами) выше безопасной глубины необходимо составить и утвердить в установленном порядке проект подработки, обеспечивающий как безопасность ведения горных работ, так и сохранность объекта, с учетом отработки вышележащих пластов, с обеспечением мониторинга за притоком воды в горные выработки при подработке водных объектов.

При составлении проекта подработки необходимо учитывать рекомендации по выбору конструктивных мер охраны, приведенные в разделе 15 настоящего заключения.

Исполнители:

Заведующий лабораторией горного давления и горных ударов, старший научный сотрудник, эксперт по промышленной безопасности в угольной промышленности, удостоверение №НОА-025-00102



А.С. Харкевич

Научный сотрудник



Н.И. Довыденко

Научный сотрудник



Ю.Н. Власенко

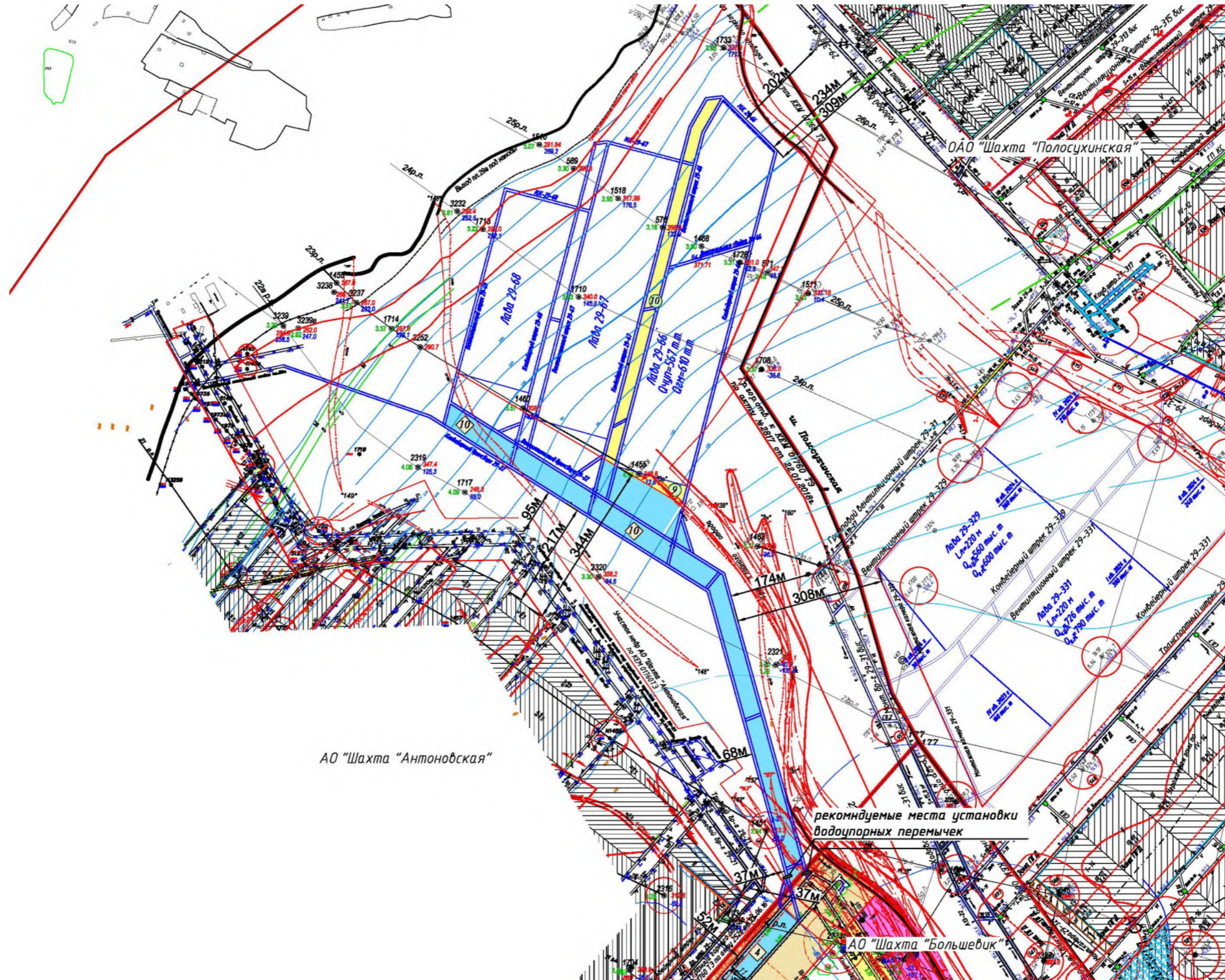
Приложение 4

Совмещенный план (схема) горных работ по пласту 26а шахт «Антоновская», «Полосухинская» и по пласту 29а шахты «Большевик»



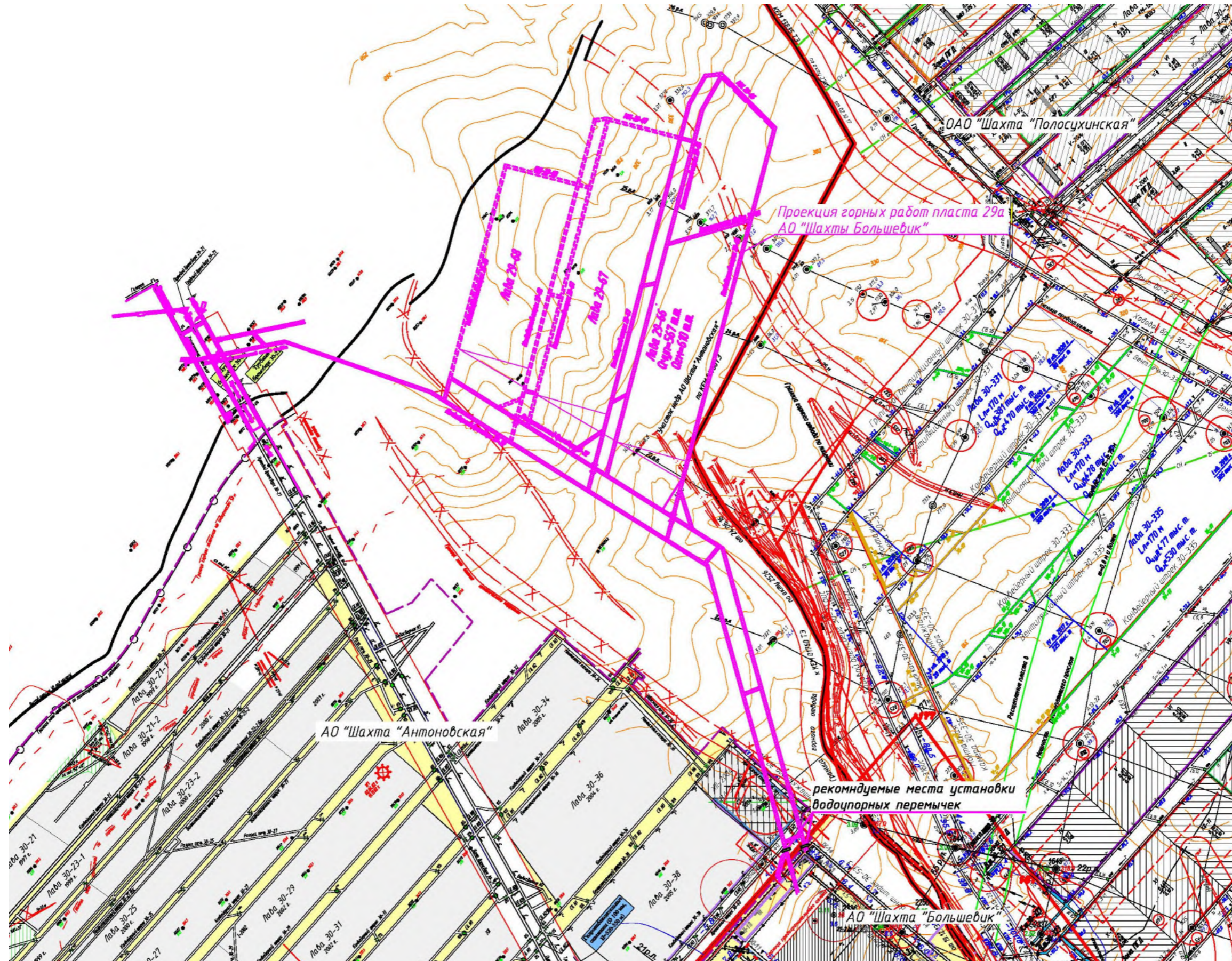
Приложение 5

Совмещенный план (схема) горных работ по пласту 29а шахт «Антоновская», «Большевик», «Полосухинская» на участке смежных границ



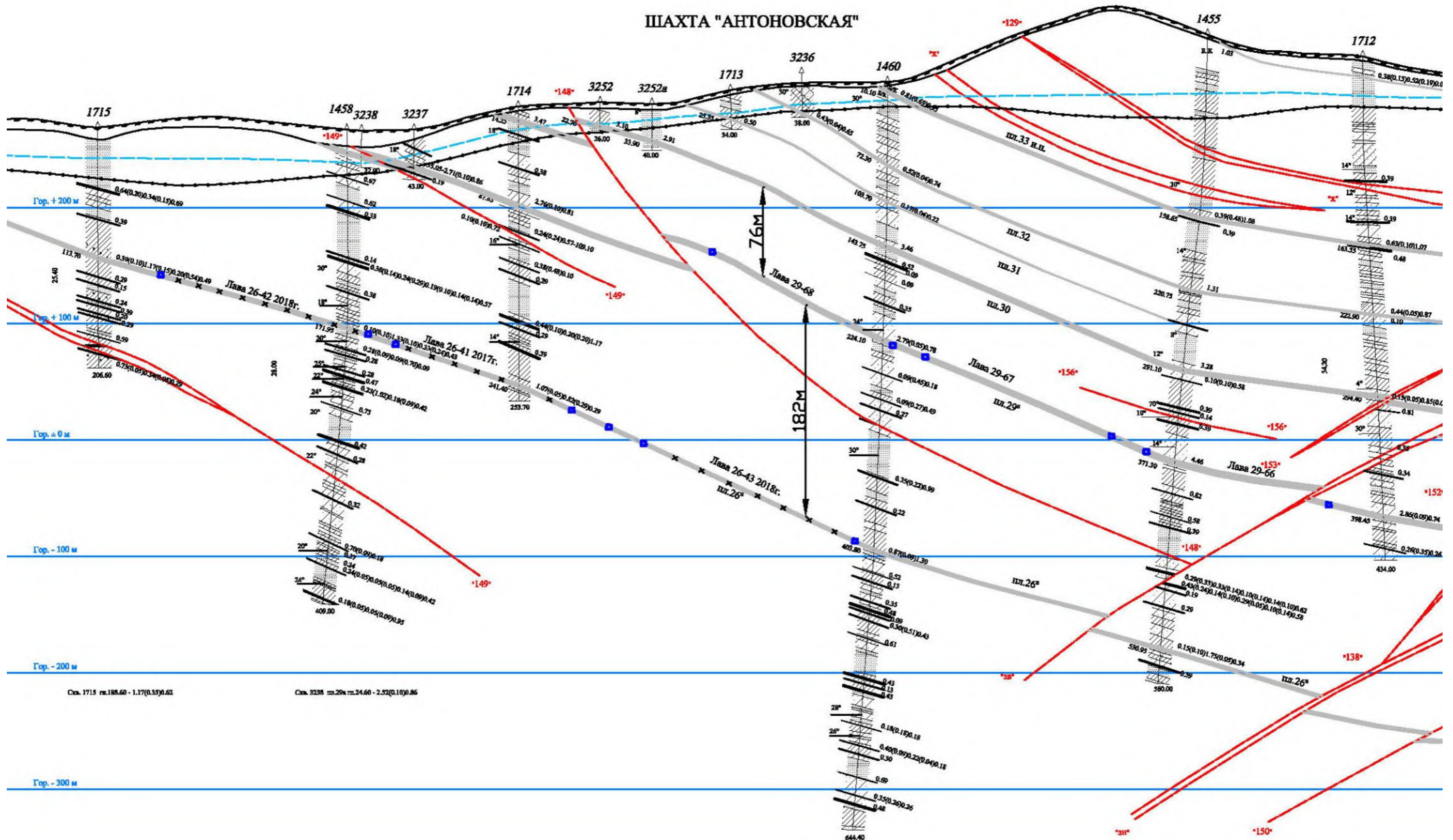
Приложение 6

Совмещенный план (схема) горных работ по пласту 30 шахт «Антоновская», «Полосухинская» и по пласту 29а шахты «Большевик»



Приложение 7
Геологический разрез по 23 разведочной линии

ШАХТА "АНТОНОВСКАЯ"



Приложение №7.

*«Заключение о порядке отработки запасов пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля и расчет параметров охранных целиков в лавах 29-61, 29-62 с учетом увеличения длины лавы до 150 м в условиях АО «Шахта «Большевик» от 18.10.2019 г.
(шифр №47-19.00.042MP) (разработчик – ООО «ГеоТехнологии», 2019 г.)*





ИНН: 4217162822
КПП: 421701001
654007, Кемеровская область,
г. Новокузнецк, проспект Н.С. Ермакова,
дом 11, офис 9
Тел: 8(923)-031-9559
e-mail: info-geot@mail.ru

Заключение

о порядке отработки запасов пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля и расчет параметров охранных целиков в лавах 29-61, 29-62 с учетом увеличения длины лавы до 150м в условиях АО «Шахта «Большевик»

Шифр № 47-19.00.042МР

МП



Директор
ООО «ГеоТехнологии»
А.В. Колесников
«17» октября 2019г.

Новокузнецк, 2019г.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п./п.	Наименование раздела	Стр.
1	Вводная часть	3
1.1	Основание для выполнения заключения	3
1.2	Сведения об организации, выполнившей работу по определению порядка отработки пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля с обоснованием ширины целиков для охраны горных выработок от влияния очистных работ в лавах 29-61 и 29-62	4
1.3	Сведения об организации заказчике работы по определению порядка отработки пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля с обоснованием ширины целиков для охраны горных выработок от влияния очистных работ в лавах 29-61 и 29-62	5
2	Общие сведения об участке недр АО «Шахта «Большевик»	6
3	Литологический состав и физико-механические свойства пород и углей участка недр «Есаульский 3-4»	7
4	Гидрогеологические условия участка недр «Есаульский 3-4» и факторы, влияющие на обводненность горных работ	11
5	Определение категории сближенности пластов крутонаклонной части участка недр «Есаульский 3-4»	14
6	Определение порядка и параметров подготовки и отработки сближенных неподрабатываемых пластов 30, 29а в крутонаклонной части шахтного поля	15
7	Определение степени влияния разработки пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля на устойчивость подготовительных выработок	17
8	Возможность применения анкерной крепи в горных выработках, проводимых в зоне выветренных пород на крутонаклонной части шахтного поля	22
9	Определение предельной глубины выхода провальных воронок и просадок земной поверхности от подготовительных выработок, пройденных на малой глубине крутонаклонной части шахтного поля	23
10	Определения глубины образования провалов над очистными выработками при разработке крутонаклонной части	24
11	Определение границ и размеров зон влияния первоочередной разработки пласта 29а на вмещающий породный массив и земную поверхность	24
12	Расчет параметров охранных целиков у передовых выработок в выемочных полях на пластах 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля	27
13	Обоснование размера межлавных целиков угля на крутонаклонной части шахтного поля	32
14	Выводы и рекомендации по безопасной разработке свиты пластов крутонаклонной части шахтного поля	35
	Приложения:	
	Приложение 1. Копия лицензии ООО «ГеоТехнологии» на производство маркшейдерских работ от 13.11.2017г. № ПМ-68-003427	38
	Графические материалы	
	План горных выработок пласта 30 масштаб 1:5000	
	План горных выработок пласта 29а масштаб 1:5000	
	Геологические разрезы по 52р.л., 55р.л., 54р.л. масштаб 1:2000	

1. Вводная часть

1.1. Основание для выполнения заключения

Работа по определению порядка отработки запасов пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля и расчет параметров охранных целиков в лавах 29-61, 29-62 с учетом увеличения длины лавы до 150м проведена по инициативе заказчика АО «Шахта «Большевик» по договору от 10.10.2019г. № 47-19 с целью:

- определения степени сближенности пластов 30 и 29а и влияния первоочередной разработки каждого их пластов на устойчивость подготовительных выработок;
- определения границ влияния очистных работ в лавах 29-61 и 29-62 и ширины межлавных и охранных целиков у передовых выработок при доработке лав 29-61 и 29-62 и увеличении длины лавы 29-62 по падению до 150м;
- определения порядка подготовки и отработки пластов 30 и 29а в крутонаклонной части шахтного поля.

Работа по определению порядка отработки запасов пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля и расчет параметров охранных целиков в лавах 29-61, 29-62 с учетом увеличения длины лавы 29-62 до 150м в условиях АО «Шахта «Большевик» выполнена в соответствии требований «Указаний по рациональной разработке свит сближенных и крутонаклонных пластов Кузбасса», согласованных к применению Управлением Кузнецкого округа Госгортехнадзора СССР 12.10.1984г., «Правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях», утвержденных Госгортехнадзором РФ 16.03.1998г., Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений», утвержденных приказом Ростехнадзора от 15.08.2016г. № 339, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по предупреждению эндогенных пожаров и безопасному ведению горных работ на склонных к самовозгоранию пластах угля», утвержденных приказом Ростехнадзора от 16.12.2015г. № 517, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах», утвержденных приказом Ростехнадзора от 17.12.2013г. № 610, «Методического руководства о порядке выделения провалоопасных зон и выбора комплекса технических

мероприятий по выявлению и ликвидации пустот при ликвидации шахт», согласованного Госгортехнадзором России письмом от 14.10.1999г. № 04-35/906, «Инструкции по геологическим работам на угольных месторождениях РФ», согласованной к применению Госгортехнадзором России 29.12.1992г. письмом № 01-17/513 с учетом требований Руководства по безопасности «Рекомендации по безопасному ведению горных работ на склонных к динамическим явлениям угольных пластах», утвержденного приказом Ростехнадзора от 21.08.2017г. № 327.

1.2. Сведения об организации, выполнившей работу по определению порядка отработки пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля с обоснованием ширины целиков для охраны горных выработок от влияния очистных работ в лавах 29-61 и 29-62

Работа по определению порядка отработки запасов пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля и расчет параметров охранных целиков в лавах 29-61, 29-62 с учетом увеличения длины лавы до 150м в условиях АО «Шахта «Большевик» выполнена ООО «ГеоТехнологии», которое зарегистрировано в Едином государственном реестре юридических лиц 05.06.2014 года за основным государственным регистрационным номером ОГРН 1144217003446 (Свидетельство инспекции Федеральной налоговой службы по Центральному району города Новокузнецка Кемеровской области серии 42 №003686018 от 05.06.2014г.), поставлено на учет в налоговый орган по месту нахождения с присвоением ИНН 4217162822 КПП 421701001 (Свидетельство инспекции Федеральной налоговой службы по Центральному району города Новокузнецка Кемеровской области форма № 1-1-Учет, код по КНД 1121007 от 05.06.2014г.).

Организационно правовая форма ООО «ГеоТехнологии» - ОКОПФ 1 23 00. Адрес места нахождения ООО «ГеоТехнологии»: 654007, Кемеровская область, г. Новокузнецк, просп. Н.С. Ермакова, д. 11, 4 этаж, офис 9. Телефон директора ООО «ГеоТехнологии»: 8-923-031-95-59.

Адрес электронной почты ООО «ГеоТехнологии» e-mail: info-geot@mail.ru.

ООО «ГеоТехнологии» имеет лицензию на производство маркшейдерских работ № ПМ-68-003427, дающую право выполнения следующих маркшейдерских работ:

- пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации;
- наблюдение за состоянием горных отводов и обоснование их границ;

- ведение горной графической документации;
- учет и обоснование объемов горных разработок;
- определение опасных зон горных разработок, а также мер по охране горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с пользованием недрами, проектирование маркшейдерских работ.

ООО «ГеоТехнологии» являясь членом СРО «ОсноваПроект», имеет право осуществлять:

- подготовку проектной документации по договору подряда в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) и особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) согласно «Выписке из реестра членов саморегулируемой организации» от 24.09.2019г. № ВРОП-4217162822/15;
- выполнять инженерные изыскания по договору подряда в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) и особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) согласно «Выписке из реестра членов саморегулируемой организации» от 24.09.2019г. № ВРГБ-4217162822/16.

1.3. Сведения об организации заказчике работы по определению порядка отработки пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля с обоснованием ширины целиков для охраны горных выработок от влияния очистных работ в лавах 29-61 и 29-62

Заказчиком работы по определению порядка отработки запасов пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля и расчет параметров охранных целиков в лавах 29-61, 29-62 с учетом увеличения длины лавы до 150м является Акционерное общество «Шахта «Большевик» (АО «Шахта «Большевик»), которое зарегистрировано в Едином государственном реестре юридических лиц 12.09.2002г. за основным государственным регистрационным номером ОГРН 102420167141 (Свидетельство инспекции Федеральной налоговой службы по г. Кемерово, 650992, г. Кемерово, пр-кт Кузнецкий, 11), поставлено на учет в налоговый орган по месту нахождения с присвоением ИНН 4218003374, КПП 421801001 (Свидетельство Межрайонной инспекции Федеральной налоговой службы № 4 по Кемеровской области).

Организационно правовая форма АО «Шахта «Большевик» ОКОПФ 1 22 00. Юридический адрес: 654006, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Центральная (Заводской район), 27.

Полномочным единоличным исполнительным органом АО «Шахта «Большевик» является руководитель - директор Иванов Валерий Анатольевич.

2. Общие сведения об участке недр АО «Шахта «Большевик»

АО «Шахта «Большевик» проводит работы по разведке и добыче полезных ископаемых, в том числе использованию отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств на участках недр «Антоновский 1-2» (основное поле) и «Есаульский 3-4» в рамках лицензии на пользование недрами КЕМ 00521 ТЭ от 27.10.1997г. и Изменения к ней от 05.09.2016г., горноотводного акта к КЕМ 00521 ТЭ от 16.11.2016г. № 2595 со сроком действия, как и лицензия до 01.01.2033г., площадью 1377га, с верхней границей – нижняя граница почвенного слоя, а при его отсутствии – граница земной поверхности и дна водоемов и водотоков, нижней границей: 10м ниже почвы пласта 29а.

Административно участки недр находятся на территории Новокузнецкого муниципального района и Новокузнецкого городского округа Кемеровской области. Населенных пунктов непосредственно на территории шахтного поля нет, вблизи южной границы шахты располагаются поселки Есаулка и Большевик, а у западной границы - город-спутник Чистогорск и деревня Сидорово.

Участок недр имеет общие границы с горными отводами: АО «Шахта «Полосухинская» (КЕМ 13835 ТЭ), АО «Шахта «Большевик» (КЕМ 01760 ТЭ), ООО «Шахта «Есаульская» (КЕМ 15356 ТЭ).

Горные работы на площади лицензионного участка «Антоновский 1-2» были начаты артелями в 1932 году, шахтой «Большевик» в 1954 году. Оработка запасов основного поля продолжалась 50 лет. За годы эксплуатации основного поля разрабатывались пласты 32, 30 и 29а. Максимальный уровень добычи на основном поле был достигнут в 1999 году и составил 1 миллион 454 тысячи тонн по горной массе. Горные работы на основном поле были прекращены в 2004г. В 2008 году был разработан "Проект ликвидации основного поля шахты ОАО "Шахта "Большевик", предусматривающий выполнение работ по ликвидации последствий ликвидации основного поля комбинированным способом с поддержанием

уровня затопления горных выработок на отм. +148м (критический уровень 152.1м) погружным насосом ЭВЦ 12-160-100, установленным в специально пробуренную с поверхности до водосборника главного водоотлива гор. +150м водопонизительную скважину диаметром 400мм, глубиной 100м. (резервный насос должен находиться в складе).

Границей между участками недр «Антоновский 1-2» (основное поле) и «Есаульский 3-4» является крупное дизъюнктивное нарушение В₁-В₁. Участки связаны между собой двумя квершлагами 19 и 20. Разрабатываемый АО «Шахта «Большевик» участок недр «Есаульский 3-4» расположен на Байдаевском каменноугольном месторождении.

3. Литологический состав и физико-механические свойства пород и углей участка недр «Есаульский 3-4»

В тектоническом плане разрабатываемый восточный блок участка недр «Есаульский 3-4» приурочен к Есаульской брахисинклинали. Северо-западное крыло Есаульской брахисинклинали имеет большей частью пологие углы падения - 15-20°, а южное крыло крутонаклонное падение до 30-40°, местами до 50°.

В границах рассматриваемого геологического участка в лицензионных границах АО «Шахта «Большевик» залегают 6 пластов – 29а, 30, 31, 32, 33 и 34. Угольные пласты по степени выдержанности разбиты на следующие группы:

- выдержанные - пласт 32;
- относительно выдержанные - пласты 30, 29а;
- невыдержанные - пласты 34, 33 и 31.

Основную ценность создают пласты 32, 30 и 29а, изначально содержащие 91% балансовых запасов.

Пласт 34 по степени выдержанности в подсчетном контуре является относительно выдержанным, но в целом по шахтному полю до 40 % площади его распространения характеризуется мощностью менее 0,8 м.

Пласт 33 по степени выдержанности в подсчетном контуре является невыдержанным в связи с расщеплением. В южной части пласта нижняя рабочая пачка утоняется до нерабочего значения.

Пласт 32 по степени выдержанности в подсчетном контуре является выдержанным, имеет сложное строение и может содержать до пяти породных прослоев, общая геологическая мощность пласта 1,30-1,83м.

Пласт 31 на большей части шахтного поля характеризуется незначительной мощностью от 0,10 до 1,3 метров. Пласт имеет сложное строение и может содержать до пяти породных прослоев, мощностью от 0,05 до 0,60 метра. На некоторых участках шахтного поля пласт 31 теряет мощность и полностью выклинивается. В границах шахты «Большевик» балансовых запасов по пласту 31 не имеется, так как списаны с баланса предприятия 14.01.1994г.

Пласты 31, 32, 33 и 34 в восточном блоке шахтного поля и его крутонаклонной части не отрабатывались из-за не кондиционной мощности.

Пласт 30 приблизительно на 50% площади участка недр отработан, представлен двумя или тремя угольными пачками. Общая мощность пласта в границах восточного блока изменяется от 1,8 до 3,18 метров. Непосредственная кровля пласта представлена породами разного литологического состава, но в основном преимущественное распространение имеют мелкие алевролиты и аргиллиты, характеризующиеся как неустойчивые. Мощность алевролитов в непосредственной кровле пласта достигает 7 метров, их прочность на одноосное сжатие составляет 40 МПа. При этом на участках, где непосредственная кровля пласта представлена аргиллитами, в нижнем основании имеется неустойчивый слой пород мощностью до 4 метров. Прочность аргиллитов на одноосное сжатие составляет 21 МПа. На контакте пласта с непосредственной кровлей имеется ложная кровля, представленная аргиллитами мощностью от 0,15 метра. Ложная кровля обрушается вслед за выемкой угля и её рекомендуется включать в состав вынимаемой мощности. Основная кровля пласта большей частью представлена мелкозернистыми песчаниками, имеющими мощность от 5,6 до 20,2 метров и прочность 70 МПа. Иногда основную кровлю пласта слагают мелкие алевролиты, мощность которых составляет от 8,4 до 25 метров, прочность на одноосное сжатие в пределах до 50 МПа. Почва пласта представлена, как правило, мелкими алевролитами, склонна к пучению.

Пласт 29а является нижним пластом шахтного поля и участка недр, представлен в основном двумя угольными пачками, реже одной. Мощность пласта колеблется от 3,1 до 3,7 метров при среднем значении 3,4 метра. В пределах восточного эксплуатационного блока около 50% площади отработано. Ложная кровля для пласта 29а в границах восточного блока не характерна. Непосредственная кровля пласта мощностью 4-10 метров представлена аргиллитами, реже мелкими алевролитами. Прочность пород непосредственной кровли, выраженная временным сопротивлением на

одноосное сжатие, составляет 20-40 МПа. По устойчивости *непосредственная кровля* относится к промежуточному типу между *среднеустойчивой и неустойчивой*. Основная кровля пласта мощностью от 10 до 20 метров на подавляющей площади сложена разномерными алевритами, редко и эпизодически прочными мелкозернистыми песчаниками. В первом случае *по обрушаемости основная кровля* в пределах рассматриваемого участка относится к промежуточному типу *между среднеобрушаемой и легкообрушаемой*, в зависимости от зернистости слагаемых её алевритов, и *в последнем случае основная кровля является труднообрушаемой*. Непосредственная почва пласта представлена мелкозернистыми алевритами мощностью 6 - 8 метров и крепостью $f = 4-5$. На отдельных участках непосредственная почва пласта склонна к пучению. На контакте с углем имеется ложная почва, мощностью 0,3 метра.

Углы падения пластов в районе выходов под наносы крутые и составляют 30-50°. К оси синклинали падение пластов постепенно выполаживается, углы падения уменьшаются до 0-2°.

Характеристика пластов на рассматриваемой площади приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Пласт	Мощность пласта, м от-до/средняя		Мощность породных прослоев, м	Среднее расстояние до нижележа щего пласта, м	Строение пласта, число прослоев	Степень выдержанности
	общая (с породными прослоями)	полезная (пачки угля)				
34	0,91-1,06/ 0,94	0,87-0,96/ 0,90	0,0-0,08/ 0,05	100	умеренно сложное, 1-2	невыдержанный
33	0,84-0,99/ 0,89	0,82-0,92/ 0,87	0,0-0,02/ 0,01	79	умеренно сложное, 1-2	невыдержанный
32	1,30-1,83 1,46	1,22-1,59/ 1,40	0,0-0,16/ 0,06	25	умеренно сложное, 0-5	выдержанный
31	0,0-2,2 1,3/ 1,3	0,0-1,8/ 1,19	0,0-0,4/ 0,11	45	сложное,	невыдержанный
30	1,97-3,80/ 2,76	1,84-3,68/ 2,56	0,0-0,37/ 0,20	60	умеренно сложное, 0-6	относительно выдержанный
29а	3,39-3,76/ 3,49	3,34-3,71/ 3,44	0,02-0,07/ 0,05	140	простое, 0-2	относительно выдержанный

Угли пластов шахтного поля по параметрам показателей качества, элементному и петрографическому составу мало, чем отличаются друг от

друга. На незначительную величину разнятся и показатели, характеризующие метаморфизм углей, однако в соответствии с параметрами ГОСТ 25543-2013 (классификация по генетическим и технологическим параметрам) угли пластов шахтного поля принадлежат к двум различным маркам ГЖО и ГЖ.

Шахта АО «Шахта «Большевик» отнесена к сверхкатегорной по газу метану. Относительная газообильность шахты по метану составляет 29,7 м³/т, абсолютная – 59,4 м³/мин. Пласт 29а с глубины 428 м отнесен к опасным по суфлярным выделениям метана.

Пласты 29а, 30, 32 и 33 отнесены к угрожаемым по горным ударам с глубины 200м. приказом директора организации № 395 от 09.10.2018г., заключением Кемеровского представительства ВНИМИ от 28.05.2013г. № 33. Пласт 34 в границах АО «Шахта «Большевик» не склонен к горным ударам, так как залегает на глубине 100-120 м от поверхности.

Угольные пласты 30 и 29а и 32, 33 и 34 на основании заключений АО «НЦ ВостНИИ» от 03.06.2018г. № 34/9 и от 16.02.2016г. № 08 отнесены к категории склонных к самовозгоранию с инкубационным периодом самовозгорания угля равным 65, 58, 68, 66 и 54 суток соответственно.

По физико-механическим свойствам и инженерно-геологическим особенностям в пределах шахтного поля выделяются:

- четвертичные отложения;
- коренные породы.

Четвертичные отложения представлены лессовидными суглинками желто-коричневого, коричневого цвета и темно-бурыми глинами. Рыхлые четвертичные отложения мощностью от 5 до 15м характеризуются объемной массой до 1,99 т/м³ при естественной влажности до 30%, пористостью до 50% и коэффициентом пористости 1,042. Грунты не обладают просадочными свойствами и характеризуются устойчивой структурой. По размокаемости относятся к трудноразмокаемым.

Углевмещающие породы, затронутые выветриванием, характеризуются большой изменчивостью физико-механических свойств и пониженными прочностными параметрами, плотностью и объемным весом, повышенной влажностью и пористостью. Средняя глубина зоны окисления на водоразделах достигает 39 м, на склонах - 24 м и в логах - 13 м. Сопротивление сжатию в зоне выветривания песчаников равно 30 МПа, алевролитов 10-15 МПа.

Углевмещающие породы представлены песчаниками, разнозернистыми алевролитами, различными типами переслаиваний и аргиллитами.

Песчаники имеют светло-серую окраску в зависимости от гранулометрического состава, содержания алевроитовых фракций и угольного вещества. Песчаники обладают наиболее высокими прочностными показателями, $\sigma_{сж}$ достигает 169 МПа.

Алевролиты крупно- и мелкозернистые с уменьшением зернистости изменяют свой цвет от серого до темно-серого. Сопротивление сжатию по средним значениям зависит от размера зернистости и изменяется от 19,4 МПа до 89,0 МПа.

Аргиллиты черные, обладают низким сопротивлением сжатию. Аргиллиты в основном распространены в кровле пласта 32. Конкреционные породы представлены карбонатными образованиями и обладают особой физико-механической характеристикой. Они наиболее плотные, менее пористые и, следовательно, характеризуются повышенной прочностью. Коэффициент крепости угля колеблется от 0,8 до 1,3, пределы прочности на растяжение и сжатие соответственно 0,44 МПа и 8,2 МПа.

Абразивность песчаников достигает 68 мг (среднее 34 мг), алевролитов колеблется от 3 до 15 мг, а у аргиллитов составляет 1,7 мг, а у конкреций соизмеримую с алевролитами.

На участке недр, кроме угля, запасы других полезных ископаемых не разведывались, не подсчитывались и не утверждались.

Попутные полезные ископаемые шахтного поля не имеют промышленного значения. Горные породы по агрохимическим свойствам - потенциально плодородные, могут использоваться при проведении рекультивационных работ.

4. Гидрогеологические условия участка недр «Есаульский 3-4» и факторы, влияющие на обводненность горных работ

В гидрогеологическом отношении водовмещающие породы участка недр «Есаульский 3-4» представляют собой единую водонапорную систему. По фациально-гидрогеологическим признакам в пределах участка выделяются воды четвертичных отложений и водоносный комплекс пермских отложений.

Водоносный комплекс четвертичных отложений по условиям залегания, распространения и режиму воды подразделяются на:

- воды элювиально-делювиальных отложений;

- воды аллювиальных отложений.

Водовмещающие породы представлены чаще всего лессовидными пылеватыми средними и тяжелыми суглинками мощностью до 10-15 м. К ним приурочена «верховодка», имеющая сезонный характер и локальное распространение. В большинстве своем разведочные колодцы, вскрывающие четвертичные отложения, были сухими, либо с увлажненными стенками. Наибольшие притоки в них составляли 0,25 л/с.

Ввиду невысокой водообильности четвертичных отложений водоразделов и их склонов они не оказывают существенного влияния на увеличение водопритокков в выработки.

Аллювиальные отложения мелких речек и логов в пределах участка недр представлены суглинками буроватокоричневого, синевато-серого цвета мощностью до 5 м, иногда до 8-10 м. Аллювий пойменных частей заболочен и обводнен на всю мощность как за счет инфильтрации в период половодья, так, частично, и за счет разгрузки подземных вод коренных отложений. Отдельные колодцы, пройденные в долине р. Есаулки имели притоки до 1 л/с. Опробование верхнего интервала коренных пород в скважинах, находящихся в непосредственной близости от ручьев, дало неоднозначные результаты – коэффициенты водопроводимости отмечались как рядовые 5-6 м²/сут., так и аномальные - 130 м²/сут.

В пермских отложениях в естественных ненарушенных горными работами условиях в вертикальном направлении выделяется следующая гидродинамическая зональность:

1. Зона активного водообмена, распространенная до глубины 100 м, включающая выветрелые трещиноватые породы. Основная масса трещин расположена в интервале 0-50 м. От 50 до 100 м количество трещин уменьшается. Эта зона до глубины 100 м включает в себя приповерхностный водоносный горизонт (по терминологии ВНИМИ). Коэффициент водопроводимости по данным геологоразведочных работ изменяется от 1 до 20 м²/сут.
2. Зона замедленного водообмена, которая прослеживается на глубинах 100-150 м. С глубиной трещиноватость пород затухает и породы II зоны имеют слабыми водопроводящие свойства. Коэффициент проводимости этой зоны изменяется от десятых долей единицы до 1,5 м²/сут.
3. Зона весьма замедленного водообмена на глубинах от 150 м и ниже, где породы являются слабопроницаемыми. Коэффициент проводимости этой зоны составляет сотые доли единиц.

На степень обводненности пород влияет их литологический состав. В большинстве случаев зоны притока приурочены к песчаным разностям.

Режим подземных вод относится к типу местного сезонного, в основном весеннего, частично, осеннего питания. Преобладают подтипы режима водораздельный и склоновый. В естественных условиях (до начала отработки угля) подземные воды формируются по всей площади склонов и водоразделов, имеют пьезометрическую поверхность, в общем виде повторяющую рельеф местности. Их движение (транзит) осуществляется от приводораздельной части к руслам рек.

Подземные горные выработки и выработанные пространства выемочных единиц - лав являются мощными дренажными сооружениями изменяющими направление планового потока подземных вод и выступают областями их разгрузки. Горные выработки определяют глубину базиса дренажа, что находит отражение в изменении уровня подземных вод. Максимальное снижение уровня происходит при отработке наиболее глубоких горизонтов.

Со стороны смежных горнодобывающих предприятий приток подземных вод отсутствовать, поэтому водопритоки из водоносного горизонта формируются только за счет сработки емкостных запасов в пределах горного отвода и в контуре воронки депрессии.

Пласты 30, 29а отработаны на большей площади участка недр «Есаульский 3-4» системой разработки - длинные столбы по простиранию с применением механизированных комплексов с полным обрушением пород кровли. Направление разработки - от флангов к центру. Максимальная глубина отработки – 430м от дневной поверхности. Выемочные единицы подготавливались длиной по падению 600-1900м. Скорость подвигания очистного забоя в месяц в среднем 120м.

На участке «Есаульский 3-4» по пласту 30 отработаны все лавы, по пласту 29а отработано пять лав: 29-54, 29-55, 29-56, 29-57, 29-58, дорабатывается лава 29-59, подготавливается лава 29-64. При средней вынимаемой мощности отработанных лав пл.30 - 3,2 м и пл. 29а - 3,5 м, высота зоны водопроводящих трещин от пласта 29а пересекла породы междупластья до пласта 30 и соединилась с зоной водопроводящих трещин от пл. 30. Таким образом, при отработке двух пластов 30 и 29а в пологой части шахтного поля сформировалась единая гидравлическая зона водопроводящих трещин (техногенный водоносный горизонт) мощностью 225 м, которая пересекла нижнюю границу приповерхностного водоносного

горизонта.

Фактические водопритоки в горные выработки составляют:

- с отработанного пространства в выработки пл.30: средний 80 м³/ч, максимальный 100 м³/ч;
- с отработанного пространства, периферийной зоны (уклоны, зумпфы, подготовительные забои) пл.29а: средний 120 м³/ч, максимальный 150 м³/ч.

Поскольку мощность четвертичного покрова участка «Есаульский 3-4» небольшая, наблюдается отчетливая зависимость режима подземных вод от климатического и геоморфологического факторов. При разработке крутонаклонной части водоприток в горные выработки будет формироваться за счет инфильтрации атмосферных осадков на выходах коренных пород под наносы, в том числе и на выходах техногенного водоносного комплекса, образующегося от ведения горных работ на глубинах равных или менее высоты зоны водопроницающих трещин.

В целом гидрогеологические условия отработки угольных пластов ожидаются простыми.

5. Определение категории сближенности пластов крутонаклонной части участка недр «Есаульский 3-4»

Пунктом 3.3 «Инструкции по геологическим работам на угольных месторождениях РФ» установлено, что к **крутонаклонным** пластам относятся пласты с углами падения **36°-55°**.

В зависимости от степени взаимного влияния сближенных пластов на условия поддержания очистных забоев и подготовительных выработок крутонаклонные и крутые пласты разделяются на четыре категории сближенности:

- несближенные (одиночные);
- сближенные неподрабатываемые;
- сближенные подрабатываемые;
- сближенные взаимно подрабатываемые.

В соответствии пункта 3.2 «Указаний по рациональной разработке свит сближенных крутых и крутонаклонных пластов Кузбасса» категория сближенности пластов зависит от величин зон интенсивных сдвижений пород кровли и почвы разрабатываемого пласта и устанавливается при выполнении следующих условий:

- $hп(hн) > hэ \times \sin\alpha (ctg\beta_1 + ctg\alpha)$ для несближенных (одиночных);
- $hп > hо.к.; hн < hо.п.$ для сближенных неподрабатываемых;

- $hп < hо.к.; hн > hо.п.$ для сближенных подрабатываемых;
- $hп < hо.к.; hн < hо.п.$ для сближенных взаимно подрабатываемых.

Категория сближенности пластов 30, 29а устанавливалась на геологических разрезах по 54р.л. масштаба 1:2000. Положение границ зон интенсивных сдвижений, обрушений, значительной трещиноватости и нарушенности пород кровли и почвы было установлено по данным пунктов 2.1, 2.3, 2.4 «Указаний по рациональной разработке свит сближенных крутых и крутонаклонных пластов Кузбасса». При этом учитывались принятые легитимной проектной документацией «Технический проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик». Дополнение № 6» решения по отработке пластов в границах участка недр «Есаульский 3-4» системой разработки – длинными столбами по простиранию с полным обрушением пород кровли и вынимаемой мощности пласта 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля.

На геологических разрезах по 52р.л., 55р.л., 54р.л. масштаба 1:2000 построение проводилось только со стороны висячего бока пласта 29а, так как в соответствии пункта 2.1.1 «Указаний по рациональной разработке свит сближенных крутых и крутонаклонных пластов Кузбасса», пункта 7.2.2 «Правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях» при падении угольных пластов до 55^0 сдвижения пород почвы не происходят.

По результатам построения зон интенсивных сдвижений пород кровли установлено, что пласты 30 и 29а крутонаклонной части шахтного поля относятся к категории сближенных неподрабатываемых пластов.

6. Определение порядка и параметров подготовки и отработки сближенных неподрабатываемых пластов 30, 29а в крутонаклонной части шахтного поля

В соответствии пункта 3.2.2 «Указаний по рациональной разработке свит сближенных крутых и крутонаклонных пластов Кузбасса» сближенные неподрабатываемые пласты **можно отрабатывать последовательно или одновременно в нисходящем и восходящем порядке.**

При последовательном порядке отработки сближенных неподрабатываемых пластов допускаются любые системы разработки, наиболее соответствующие горно-геологическим условиям каждого пласта, в

том числе и с различными направлениями движения очистных забоев и фронта очистных работ.

Одновременная отработка 30 и 29а пластов приведет к значительной разбросанности горных работ и к малой нагрузке на пласт и транспортные выработки. Последовательная отработка пластов в свите по одному обеспечит высокую концентрацию горных работ.

Пласты 29а, 30 согласно приказу директора организации от 09.10.2018г. № 395 и Заключению Кемеровского представительства ВНИМИ от 28.05.2013г. № 33 *относятся к угрожаемым по горным ударам с глубины 200 м.* Пунктами 33, 35 Руководства по безопасности «Рекомендации по безопасному ведению горных работ на склонных к динамическим явлениям угольных пластах» рекомендовано при отработке склонных к динамическим явлениям угольных пластов выбор последовательности их отработки проводить с учетом регионального прогноза ДЯ. При этом проводить первоочередную отработку опасных по ДЯ угольных пластов, а защитные пласты определять в соответствии с методическими положениями «Перспективных геомеханических схем регионального управления выбросо- и удароопасным состоянием массива при разработке свит угольных пластов».

Угольные пласты 29а, 30 на основании заключений АО «НЦ ВостНИИ» от 03.06.2018г. № 34/9 и от 16.02.2016г. № 08 отнесены к категории склонных к самовозгоранию. Согласно пункта 11 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по предупреждению эндогенных пожаров и безопасному ведению горных работ на склонных к самовозгоранию пластах угля» вскрытие и подготовка к разработке свиты крутонаклонных пластов, склонных к самовозгоранию следует вести на передовые квершлагги (бремсберги, уклоны) односторонними выемочными полями с оставлением между ними целиков, в которых не должно проводиться горных выработок.

При первоочередной подготовке и отработке пласта 30, как защитного при подготовке выемочных полей придется оставлять целики угля у монтажных, демонтажных камер, между фланговым уклоном пл. 30 и конвейерными штреками подготавливаемых лав 30-54-2 и 30-54, 30-55-2 и 30-55, которые создадут ЗПГД в нижней части лавы 29-61 на участке пласта 29а, угрожаемом по горным ударам. Построение ЗПГД выполнено на геологических разрезах по 55 р. л., 52 р. л. масштаба 1:2000. В результате при проведении подготовительных выработок в нижней части лавы 29-61 и выемке угля в ЗПГД придется проводить текущих прогнозов удароопасности

угольного массива через 3м подвигания забоя подготовительной (очистной) выработки в соответствии требований пунктов 17, 3 приложения № 10 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений» значительно больше, чем в забоях подготовительной и очистной выработках в ЗПГД на пласте 30,

При первоочередной отработке пласта 30 нижележащий пласт 29а не будет надработан, так при углах падения крутонаклонных пластов до 50° граничные углы интенсивных сдвижений пород почвы $\beta_2=0$ согласно пункта 2.1.1 «Указаний по рациональной разработке свит сближенных крутых и крутонаклонных пластов Кузбасса». Следовательно, пласт 29а не разгрузится и первоначальная отработка пласта 30 только создаст особосложные условия для разработки пласта 29а в виде ЗПГД.

При первоочередной подготовке и отработке пласта 29а зоны ПГД на пласте 30 будут образовываться на подработанных участках пласта.

В связи с изложенным, рационально осуществлять первоочередную отработку пласта 29а, так как его разработка обеспечит наибольшую безопасность горным работам, в том числе и на вышележащем пласте 30 при условии проведения подготовительных выработок на пласте 30 после полной отработки крутонаклонной части пласта 29а.

При первоочередной отработке пласта 29а для снижения вредного влияния подработки на состояние вышележащего пласта 30 необходимо выемку угля в лавах 29-61, 29-62 осуществлять с подвиганием очистных забоев в месяц равным не менее трём шагам обрушения основной кровли.

7. Определение степени влияния разработки пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля на устойчивость подготовительных выработок

В соответствии пункта 2.5 «Указаний по рациональной разработке свит сближенных крутых и крутонаклонных пластов Кузбасса» степень влияния подработки или надработки на устойчивость подготовительных выработок оценивается расчетными смещениями пород на контуре сечения горной выработки. На основе полученных расчетных смещений пород выбирают средства поддержания подготовительных выработок.

По условиям поддержания при разработке сближенных пластов подготовительные выработки разделяются на следующие группы:

- пластовые или полевые выработки, пройденные до ведения очистных работ на смежном с ним верхним (нижним) пласте и поддерживаемые после надработки (подработки) очистным забоем этого пласта в зонах разгрузки;
- пластовые или полевые выработки, пройденные до ведения очистных работ на смежном с ним верхним (нижним) пласте и поддерживаемые после надработки (подработки) очистным забоем этого пласта в зонах опорного давления;
- пластовые или полевые выработки, пройденные и поддерживаемые в зонах разгрузки после надработки (подработки) пласта (массива) смежным верхним (нижним) пластом;
- пластовые или полевые выработки, пройденные и поддерживаемые в зонах опорного давления после надработки (подработки) пласта (массива) смежным верхним (нижним) пластом.

Для принятой в разделе 6 заключения первоочередной подготовке и отработке пласта 29а в крутонаклонной части шахтного поля и разработке пласта 30 после полной отработки пласта 29а приемлемы условия поддержания подготовительных выработок, пройденных и поддерживаемых в зонах разгрузки и в зонах опорного давления после надработки. Для таких подготовительных выработок смещения пород определяются в соответствии пунктов 2.5.5 и 2.5.6 «Указаний по рациональной разработке свит сближенных крутых и крутонаклонных пластов Кузбасса» по формулам:

$$U_{\text{м}}^{\text{р}} = 0,8((K_{\text{пр}} U_{\text{пр}} + V_{\text{о}} t_{\text{о}} + U_1 K_{\text{кр}}) K_{\text{с}} K_{\alpha} K_{\text{осм}}),$$

$$U_{\text{м}}^{\text{од}} = K_{\text{од}}(K_{\text{пр}} U_{\text{пр}} + V_{\text{о}} t_{\text{о}} + U_1 K_{\text{кр}}) K_{\text{с}} K_{\alpha} K_{\text{осм}}, \text{ где:}$$

- значение коэффициента $K_{\text{пр}}$ принимается для комбайновой проходки подготовительных выработок – 0,8;
- смещение пород за период влияния проходческого забоя $U_{\text{пр}}$, скорость смещения пород вне зон влияния подработки $V_{\text{о}}$, смещение пород в зоне эксплуатационного опорного давления на подрабатываемом пласте U_1 определены по номограммам, приведенным на рисунках 5, 6, 7, 9 в пункте 2.5.3 Указаний;
- $K_{\text{кр}} = 0,9$ при обрушаемости пород основной кровли пласта 29а - между среднеобрушаемой и легкообрушаемой коэффициент;
- скорость смещений в разгруженном массиве $V_{\text{пд}} = 0,8V_{\text{о}}$;
- коэффициент $K_{\text{с}}$ принимается по таблице 8 Указаний в зависимости от сечения проводимой подготовительной выработки: при сечении 16м^2 - 1,25, при сечении 18м^2 - 1,35, при сечении 20м^2 - 1,45;

- при угле падения пластов угля до 55° коэффициент $K_{\alpha}=1$;
- коэффициент $K_{осм} = 1$ при расположении подготовительной выработки вне зоны остаточного опорного давления и в зонах остаточного опорного давления $K_{осм} = 2$;
- время поддержания выработок до начала влияния опорного давления t_0 принимается не более 1 года, а время поддержания выработки после подработки $t_{пд} = 0$;
- коэффициент опорного давления $K_{од}$ определяется для краевых частей или для целиков угля по рисунку 10 пункта 2.5.4 Указаний, на которых $l_{п}$ – протяженность зоны опорного давления по падению на разрабатываемом пласте, а величины $h_{б.п}$ и $h_{б.н}$ определяют по номограмме на рисунке 11.

В соответствии примечания в пункте 2.5.5 «Указаний по рациональной разработке свит сближенных крутых и крутонаклонных пластов Кузбасса» высота разгруженной зоны от разработки пласта составляет в породах кровли 70м, почвы 35м.

Результаты вычисления величин смещения пород в сечении подготовительных выработок, проводимых в зоне разгрузки после подработки:

- для сечения $16\text{м}^2 U^p_m = 80,6\text{мм}$;
- для сечения $18\text{м}^2 U^p_m = 87,5\text{мм}$;
- для сечения $20\text{м}^2 U^p_m = 94,0\text{мм}$.

Результаты вычисления величин смещения пород в сечении подготовительных выработок, поддерживаемых в зоне опорного давления при подработке:

- для сечения $16\text{м}^2 U^{од}_m = 101,3\text{мм}$;
- для сечения $18\text{м}^2 U^{од}_m = 109,4\text{мм}$;
- для сечения $20\text{м}^2 U^{од}_m = 117,5\text{мм}$.

По расчетным величинам смещения пород выбирается тип и плотность крепи поддержания выработок. Крепь выработок, ориентированных по простиранию пласта выбирается из условия $\Delta > 0,7U$. При расположении подготовительной выработки в зоне разгрузки $0,7U$ составит для сечения горной выработки 16м^2 – 56мм, для сечения горной выработки 18м^2 – 61мм и для сечения горной выработки 20м^2 – 66мм. При расположении подготовительной выработки в зоне опорного давления $0,7U$ составит для сечения горной выработки 16м^2 – 71мм, для сечения горной выработки 18м^2 – 77мм и для сечения горной выработки 20м^2 – 82мм.

При выборе крепи поддержания горных выработок необходимо учитывать, что применение распорной - металлической рамной крепи в горных выработках со сроком службы 1-4 года экономически не целесообразно, а при влиянии очистных работ из-за малой конструктивной податливости такая крепь обычно деформируется. Выбор анкерной крепи для крепления и поддержания горных выработок при разработке крутонаклонной части пластов 30, 29а связан со стоимостью, весом, транспортабельностью, доступностью и удобством в осуществлении ремонта, отсутствием загромождения выработки в местах хранения.

Анкерная крепь по выполняемым функциям является одним из средств укрепления горных пород. В отличие от распорной крепи анкерная крепь выполняет задачи создания усилий, внутренних по отношению к породам приконтурной зоны горной выработки и повышения несущей способности пород, слагающих кровлю, стенки выработки. Кроме того, на шахте имеется достаточный опыт проведения и поддержания выработок, закрепленных анкерной крепью, что в совокупности является основанием для применения такого типа крепи в дальнейшем.

При полученном расчетном смещении пород, небольшом сроке службы горных выработок допустимо применение анкерной крепи, которая согласно ГОСТ 52042-2003 имеет минимальную несущую способность в породах любой крепости 50кН, а ее сопротивление при работе в податливом режиме составляет 70-80% расчетной несущей способности анкера при соответствующей длине закрепления и в зависимости от типа анкера может достигать 80-104кН, а канатных анкеров до 210кН.

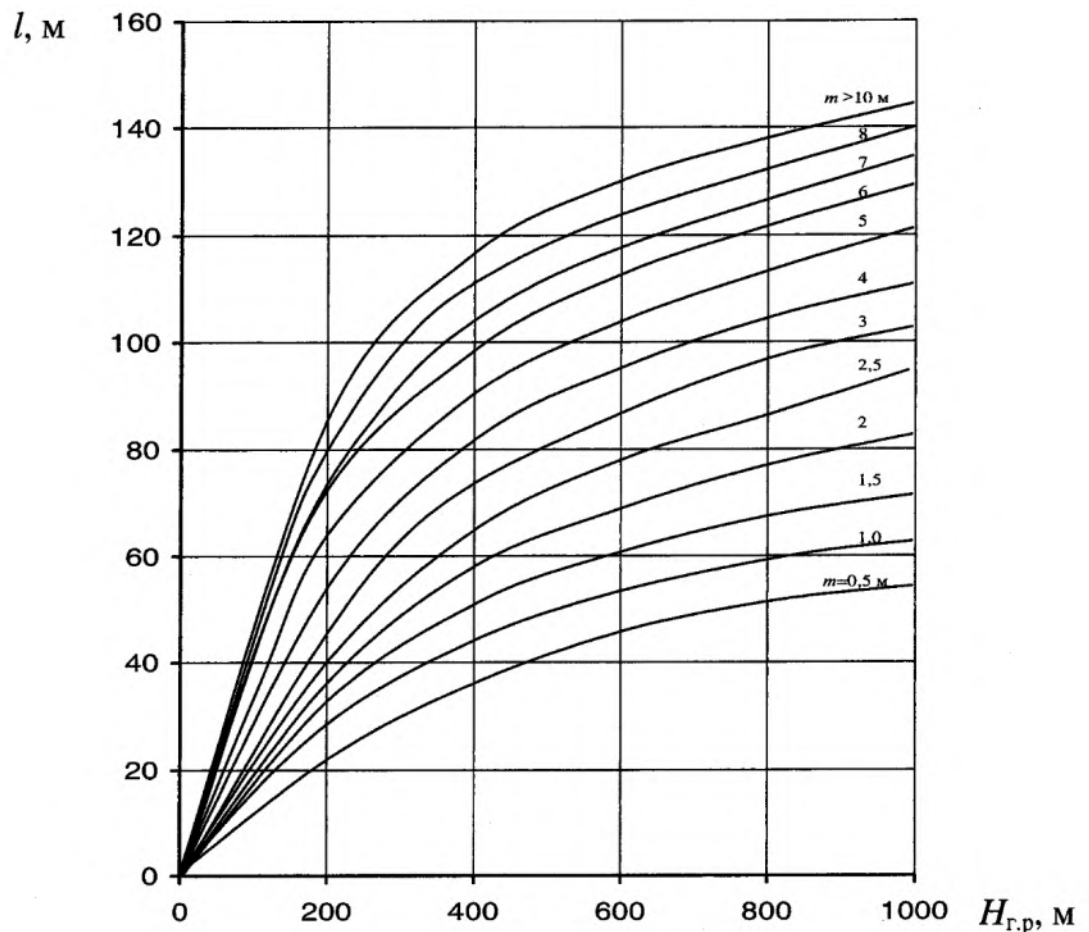
При интенсивном горном давлении и расчетном смещении пород более 300мм анкерная крепь должна устанавливаться в два уровня.

Параметры анкерной крепи первого и второго уровней для поддержания горных выработок на границе с выработанным пространством при расчетных смещениях до отрабатываемой лавы более 200мм устанавливаются в соответствии с требованиями пунктов 36, 37 приложения № 2 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах».

На разрабатываемом пласте 29а крепь усиления необходимо устанавливать впереди очистного забоя на примыкающих к нему горных выработках и на его сопряжениях с примыкающими горными выработками. Протяженность участков усиления крепи - не менее ширины зоны

остаточного опорного давления и не менее 0,5l при ведении очистных работ ниже глубины угрожаемости пласта по горным ударам, где

l - ширина зоны опорного давления устанавливается по номограмме приложения № 9 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при обработке угольных месторождений»:



На пласте 30 крепь усиления устанавливать на всем протяжении ЗПГД, впереди очистного забоя на примыкающих к нему горных выработках и на его сопряжениях с примыкающими горными выработками, в зонах остаточного опорного давления.

При выборе анкерной крепи необходимо также учитывать требования пункта 10 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах» по применению анкерной крепи только в горизонтальных и наклонных до 35° подземных горных выработках. В связи с чем,

применение анкерной крепи для крепления горных выработок и для их поддержания на крутонаклонной части шахтного поля с углами падения пластов 35⁰-40⁰ допустимо с проведением научно-исследовательских работ с видео-эндоскопическими обследованиями приконтурного массива пород и консультационно-методическим сопровождением паспортов крепления.

8. Возможность применения анкерной крепи в горных выработках, проводимых в зоне выветренных пород на крутонаклонной части шахтного поля

По данным геологоразведочных работ на участке недр «Есаульский 3-4» вблизи дневной поверхности в зоне активного водообмена повсеместно присутствует зона выветривания - зона, в границах которой устанавливается окисление углей. Средняя глубина зоны окисления на водоразделах достигает 39м, на склонах - 24м и в логах - 13м. Зона окисленных углей выделена на геологических разрезах по разведочным линиям.

Окислители, вызывающие выветривание, проникают в угольный пласт по трещинам и другим проницаемым участкам. Углевмещающие породы, затронутые выветриванием, характеризуются большой изменчивостью физико-механических свойств и пониженными прочностными параметрами, плотностью и объемным весом, повышенной влажностью и пористостью. В зоне выветривания сопротивление сжатию песчаников равно 30 МПа, алевролитов 10-15 МПа.

Для горных выработок, проводимых вблизи поверхности в зоне выветренных пород, наибольшую опасность представляет обрушение пород кровли в виде сводов и размокание почвы. В зоне выветренных пород применение анкерной крепи недопустимо в соответствии установленных условий ее применения в пункте 10 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах». *В связи с чем, горные выработки на пластах 30, 29а на малой глубине крутонаклонной части шахтного поля безопаснее проводить ниже зоны выветренных пород, граница которых отмечена на геологических разрезах:*

- по 55 р. л. – 40м;
- по 54 р. л. – 28-30м;
- по 52 р. л. – 22-28м;
- по 53 р. л. – 28-38м.

9. Определение предельной глубины выхода провальных воронок и просадок земной поверхности от подготовительных выработок, пройденных на малой глубине крутонаклонной части шахтного поля

При подземных разработках угольных пластов провалы на земной поверхности образуются не только от очистных работ, но и от горизонтальных и наклонных подготовительных выработок, пройденных на малой глубине и оставленных на самопогашение, согласно пункта 2.1 «Методического руководства о порядке выделения провалоопасных зон и выбора комплекса технических мероприятий по выявлению и ликвидации пустот при ликвидации шахт».

Предельная глубина выхода провальных воронок и просадок земной поверхности от подготовительных выработок, пройденных на малой глубине, оценивается величиной:

$$H_k < 15h_v \cdot K_p, \text{ м, где:}$$

H_k – расстояние по вертикали от кровли выработки до контакта коренных пород с наносами, м;

h_v – высота выработки вчерне, м (при отсутствии данных принимают $h_v = 2,5\text{м}$);

K_p – коэффициент, зависящий от строения и крепости пород: при тонкослоистых слабых и выветренных породах (сланцы, аргиллиты, слабые алевролиты) принимают $K_p=1,2$, при крепких монолитных породах (песчанистые сланцы, крепкие алевролиты, песчаники) $K_p=0,7$, при пересечении выработки или пород над ней крупным тектоническим нарушением и глубине H_k больше $15h_v$, принимают $K_p=1,4$.

За границу зоны возможных просадок земной поверхности от подготовительных выработок, пройденных на малой глубине, принимается контур, состоящий из линий, проведенных параллельно выработке на расстоянии мощности наносов - h , м от проекции выработки на земную поверхность. Общая ширина контура зоны опасного влияния составит $h + B$, м, где B – ширина выработки.

Предельная глубина выхода провальных воронок от подготовительных выработок высотой вчерне 3,0м составит $H_k < 45 \cdot 1,2 = 54,0\text{м}$, высотой вчерне 3,6м - $H_k < 54 \cdot 1,2 = 64,8\text{м}$.

Исходя из обоснования в разделе 8 заключения безопасной глубины проведения горных выработок вблизи земной поверхности, расчётных предельных глубин выхода провальных воронок для подготовительных выработок высотой вчерне 3,0м - 3,6м, **принимается глубина проведения**

подготовительных выработок, оставленных на самопогашение, при которой возможен выход провалов на земной поверхности, для выработок высотой вчерне 3,0м- 54м и 65м для выработок высотой вчерне 3,6м, что позволит исключить обрушение пород и крепи при их проведении.

10. Определения глубины образования провалов над очистными выработками при разработке крутонаклонной части

В пункте 2.13 «Правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях» приведено условие выхода провалов над очистными выработками при разработке пластов с углами падения $\alpha \leq 35^\circ$ и $m \leq 3,0\text{м}$.

Решениями легитимной проектной документации по отработке запасов угля участка недр «Есаульский 3-4» предусмотрена отработка 29а и 30 пластов крутонаклонной части с вынимаемой мощностью соответственно в лаве 29-61 – 3,37м, в лаве 29-62 – 3,53м и 3,2м, 3,18м в лавах на пласте 30.

В соответствии пункта 2.4 «Методического руководства о порядке выделения провалоопасных зон и выбора комплекса технических мероприятий по выявлению и ликвидации пустот при ликвидации шахт» при выемке угольного пласта в один слой мощностью от 3,1 м до 5,0 м провалы над участками лавы, примыкающими к целикам различного рода, могут образоваться при соотношении: $H_v/m < 15$, где

H_v - глубина верхней границы очистной выработки, м;

m - вынимаемая мощность пласта.

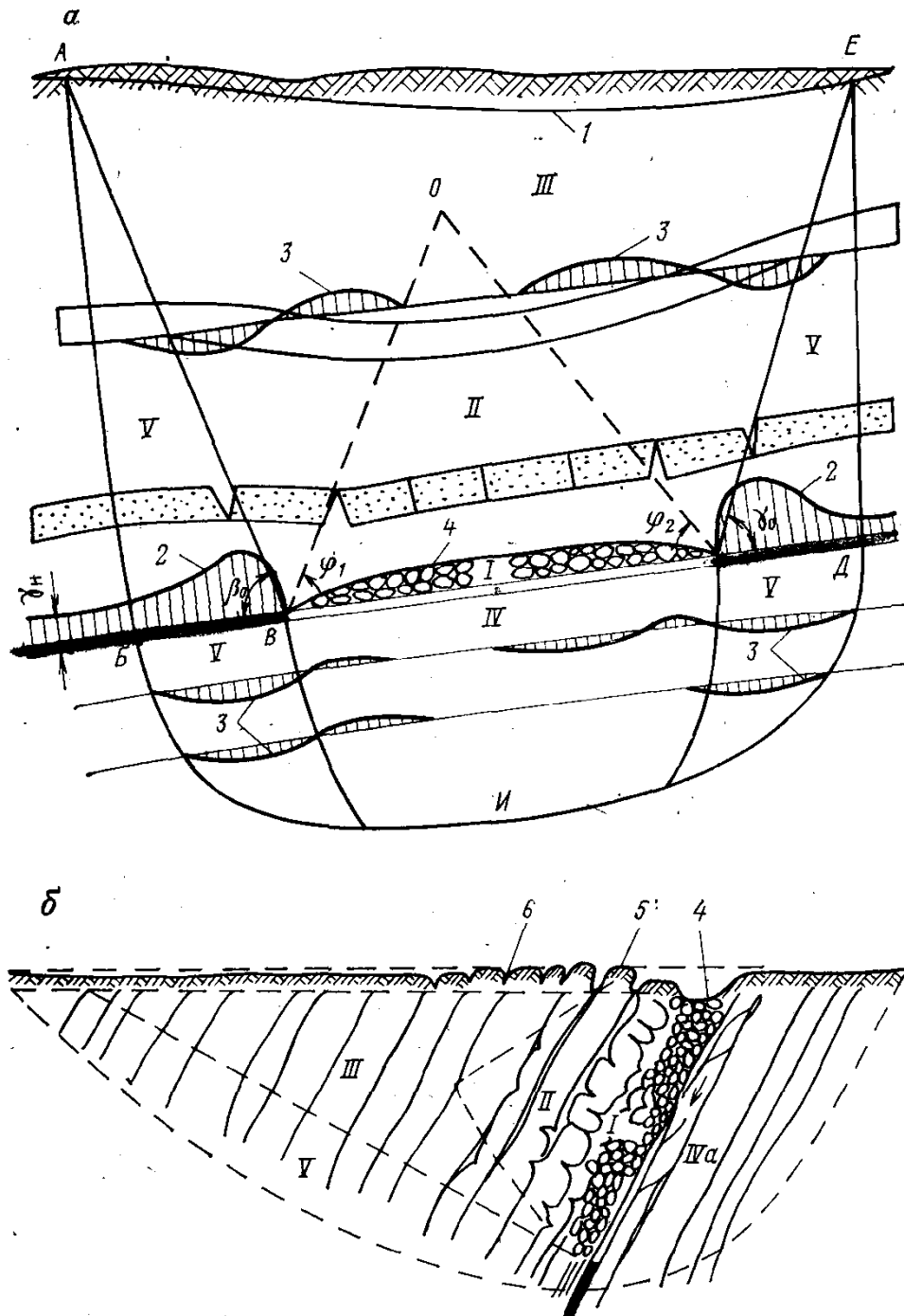
Исходя из проектных вынимаемых мощностей для пластов 29а и 30, глубина верхней границы очистной выработки, при которой будут образовываться провалы на земной поверхности, должна составлять соответственно 50м, 53м и для пласта 30 - 48м. В связи с чем, для исключения обрушения верхних сопряжений лав и аэродинамической связи выработанных пространств с земной поверхностью при выемке угля необходимо предусмотреть проведение вентиляционных штреков верхних лав на глубине более 53м для пласта 29а и для пласта 30 - более 48м.

11. Определение границ и размеров зон влияния первоочередной разработки пласта 29а на вмещающий породный массив и земную поверхность

В случае перехода на одновременную отработку пластов 29а и 30 в восходящем порядке потребуются охрана горных выработок от вредного воздействия очистных работ. Границы и размеры зон влияния разработки

пласта 29а на вмещающий породный массив и земную поверхность определяются для установления рисков деформирования горных выработок на пласте 30.

При выемке угля в лавах 29-62, 29-61 породы, залегающие в кровле над выработанным пространством под действием силы тяжести и горного давления, будут приходить в движение, заполняя пустоту. Схема сдвижения толщ горных пород а – при пологом падении, б – при крутонаклонном и крутом падении пласта 29а:



На схемах над выработанным пространством выемочных единиц находится зона I - беспорядочного обрушения. Размер ее по нормали к напластованию вычисляется по формуле: $h = \frac{m}{k-1}$, где

m – вынимаемая мощность пласта. м;

k – коэффициент взрыхления пород при обрушении, принимается для алевролита 1,5-1,8, для песчаника 1,8-2,0, для аргиллита 1,0-1,5.

Для лав 29-62, 29-61 величина зоны беспорядочного обрушения составит $h = 3,5/1,5-1 = 7,0(м)$.

Размеры зоны II - прогиба напластований толщи пород в сторону выработанного пространства с образованием трещин и расслоений определяется углами полных сдвижений у границы выработки и углу максимальных оседаний, значения которых определяются по таблице пункта 7.2.15 «Правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях».

Для лавы 29-62 на геологическом разрезе по 55р.л. масштаба 1:2000 угол максимальных оседаний - $\Theta=90^{\circ}-0.5\alpha=70^{\circ}$, а углы полных сдвижений:

- по простиранию по средней линии лавы $\Psi_3 = 50^{\circ}$;
- у нижней границы выработки $\Psi_1 = 50^{\circ} - 0.25\alpha = 42,0^{\circ}$;
- у верхней границы выработки $\Psi_2 = 50^{\circ} + 0.38\alpha = 65,6$

Для лавы 29-61 на геологическом разрезе по 55 р.л. масштаба 1:2000 угол максимальных оседаний - $\Theta=90^{\circ}-0.5\alpha=65^{\circ}$, а углы полных сдвижений:

- по простиранию по средней линии лавы $\Psi_3 = 50^{\circ}$;
- у нижней границы выработки $\Psi_1 = 50^{\circ} - 0.25\alpha = 42,3^{\circ}$;
- у верхней границы выработки $\Psi_2 = 50^{\circ} + 0.38\alpha = 65,2^{\circ}$.

Водоемы, расположенные на земной поверхности, или "старые" затопленные горные выработки, попавшие в эти зоны, могут вызвать затопление действующих горных выработок.

Зона III - плавного прогиба пород без расслоения определяется по углах сдвижения и разрывов, значения которых приведены в пунктах 7.2.2, 7.2.8 «Правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях»:

$\beta = 82^{\circ} - \alpha$, $\gamma = 80^{\circ}$, $\delta = 80^{\circ}$, $\varphi = 45^{\circ}$, а углы разрывов:

$\gamma'' = 80^{\circ} + 10^{\circ} = 90^{\circ}$ $\delta'' = 80^{\circ} + 10^{\circ} = 90^{\circ}$ и

$\beta'' = 82^{\circ} - \alpha + 10^{\circ}$.

Зона IV - пучения и поднятия пород почвы в сторону выработанного пространства.

Зона V - опорного давления, которая создается в толще горных пород вследствие их зависания при прогибе и передачи части массы зависших пород в качестве дополнительной нагрузки на массив пород и пласт. Наибольшие нагрузки образуются у верхней и нижней границ очистной выработки, что приводит к отжиму пласта.

12. Расчет параметров охранных целиков у передовых выработок в выемочных полях на пластах 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля

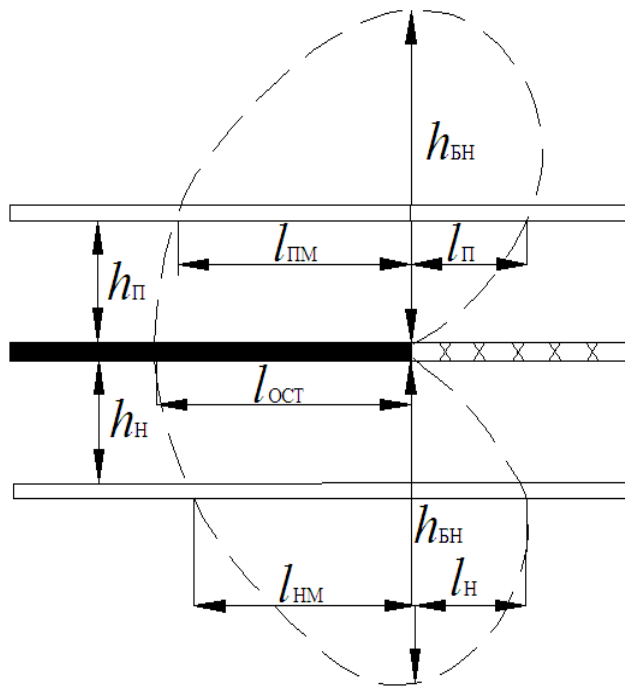
Состояние и поддержание выработок на границе выемочного поля зависит от ширины зоны остаточного опорного давления у забоя доработанной лавы. При этом в подрабатываемом пласте 30 будут иметь место повышенные проявления горного давления, которые в основном зависят от глубины разработки, мощности междупластья и разности углов полных сдвижений толщи пород при ее первичной подработке.

Зоны повышенного проявления горного давления образуются в области концентрации напряжений в массиве пород от целиков и краевых частей, оставляемых при разработке смежных участков или пластов.

В соответствии пунктов 1, 2 приложения № 12 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах» зоны повышенных проявлений горного давления в отличие от зон ПГД не опасны по горным ударам, внезапным; основными параметрами зон повышенных проявлений горного давления являются:

- дальность влияния по нормали от отрабатываемого пласта в кровлю при подработке - $h_{БП}$;
- протяженность зон влияния кромки пласта в направлении выработанного пространства $l_{П}$;
- протяженность влияния кромки пласта в направлении массива угля на передовую выработку $l_{ост}$.

Схема зон повышенных проявлений горного давления от краевых частей пласта:



Основные параметры зон повышенных проявлений горного давления вычислены для условий первоочередной отработки пласта 29а и подработки пласта 30 в соответствии пунктов 3, 4, 5 приложения № 12 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах».

Дальность влияния кромки пласта (краевой части или целика) определяется при подработке по формуле $h_{БП} = (1,4l_{ост} + 28) \cdot (1 - 0,4\eta)$, где:
 $l_{ост}$ – ширина зоны остаточного опорного давления, м, определяемая по формуле:

$$l_{ост} = 11,7k_{кр} (0,8 + 0,15m_{в}) \sqrt{3 + \frac{HK^1}{R_{с.ср}}},$$

где $k_{кр}$ – коэффициент, учитывающий обрушаемость основной кровли влияющего пласта, равный 0,8; 1,0; 1,2 соответственно для легко-, средне- и труднообрушающейся кровли;

$R_{с.ср}$ – средневзвешенная прочность на сжатие вмещающих горную выработку пород, МПа;

K^1 – коэффициент размерности, равный 1, МПа/м;

$m_{в}$ – вынимаемая мощность пласта, м;

η – коэффициент, учитывающий процентное содержание песчаников в породах междупластья, выраженный десятичной дробью.

При выемке угля в лаве 29-61 ширина зоны остаточного опорного давления составит $l_{ост} = 31м$, при выемке угля в лаве 29-62 $l_{ост} = 32м$, при выемке угля в лаве 30-55 $l_{ост} = 36м$, 30-55-2 $l_{ост} = 36м$.

При доработке лавы 29-61 глубина ведения очистных работ достигнет 300 и чуть более метров. В связи с чем, значение ширины зоны остаточного опорного давления можно принимать по таблице № 1 приложения № 12 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах»:

H, м	m, м	K _{кр}	R _c , МПа			H, м	m, м	K _{кр}	R _c , МПа		
			30	60	90				30	60	90
300	1,0	0,8	32	25	20	700	1,0	0,8	46	34	29
		1,0	40	31	24			1,0	57	43	37
		1,2	48	38	34			1,2	72	54	46
	2,0	0,8	37	29	26		2,0	0,8	53	39	34
		1,0	46	36	32			1,0	66	49	42
		1,2	56	44	39			1,2	79	59	51
	3,0	0,8	42	33	29		3,0	0,8	60	45	38
		1,0	53	41	37			1,0	75	56	48
		1,2	63	49	44			1,2	90	67	58
	4,5	0,8	50	39	35		4,5	0,8	71	53	45
		1,0	62	49	44			1,0	89	66	57
		1,2	75	59	52			1,2	107	80	68
500	1,0	0,8	39	30	26	900	1,0	0,8	51	38	32
		1,0	49	38	33			1,0	64	47	40
		1,2	59	45	39			1,2	77	57	48
	2,0	0,8	46	35	30		2,0	0,8	59	44	37
		1,0	57	43	38			1,0	74	55	47
		1,2	68	52	45			1,2	89	66	56
	3,0	0,8	52	39	34		3,0	0,8	67	50	42
		1,0	65	49	43			1,0	84	62	53
		1,2	78	59	51			1,2	101	74	63
	4,5	0,8	61	47	40		4,5	0,8	80	59	50
		1,0	77	58	51			1,0	99	73	63
		1,2	92	70	67			1,2	119	88	75

При движущемся очистном забое ширина зоны опорного давления увеличивается в 1,5 раза.

Положение границы зоны повышенного проявления горного давления в направлении выработанного пространства определяется расстояниями l_{Π} (при подработке) и l_{Π} (при надработке) вычисляемыми по формулам:

$$\text{- при подработке лавой 29-61} \quad l_{\Pi} = \sqrt{h_{\Pi}(h_{\text{БП}} - h_{\Pi})} = \sqrt{70 \times (88,6 - 70)} = 36\text{м,}$$

$$\text{- при подработке лавой 29-62} \quad l_{\Pi} = \sqrt{h_{\Pi}(h_{\text{БП}} - h_{\Pi})} = \sqrt{70 \times (84,7 - 70)} = 32\text{м,}$$

где h_{Π} и $h_{\text{н}}$ – расстояние от влияющего пласта до горной выработки в кровле и в почве, м.

В направлении массива угля положение границы зоны повышенных проявлений горного давления определяется в зависимости от указанных выше величин по формулам:

$$\text{- при подработке лавой 29-61} \quad l_{\text{ПМ}} = l_{\text{ост}} \left[1 - \left(\frac{h_{\Pi}}{h_{\text{БП}}} \right)^2 \right] = 17\text{м,}$$

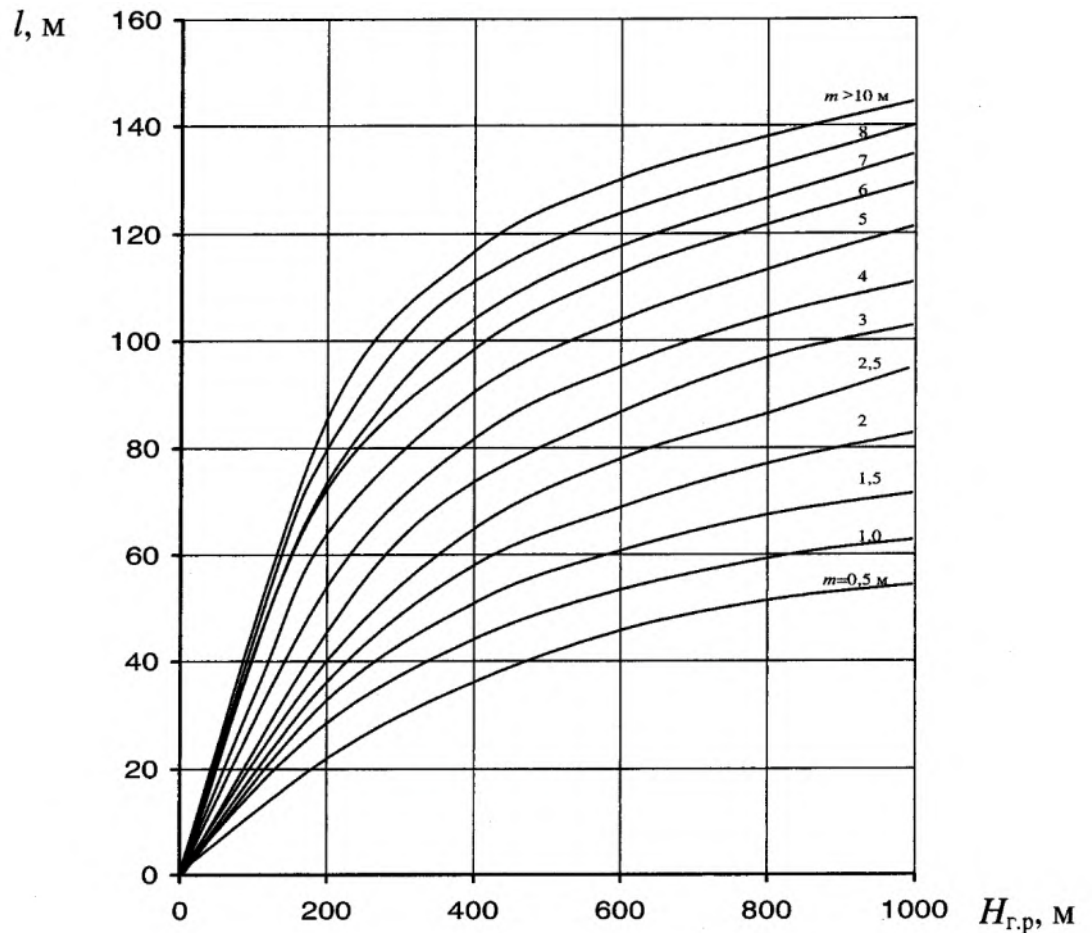
$$\text{- при подработке лавой 29-62} \quad l_{\text{ПМ}} = l_{\text{ост}} \left[1 - \left(\frac{h_{\Pi}}{h_{\text{БП}}} \right)^2 \right] = 17\text{м;}$$

Продолжительность действия зоны повышенных проявлений горного давления на вмещающий массив и передовые выработки в отличие от воздействия ЗПГД не длительная и не превышает продолжительности процесса сдвижения вмещающих пород определяемая в соответствие пункта 2.15 «Правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях». Для лавы 29-61 общая продолжительность процесса сдвижения составит при скорости подвигания очистных забоев $C = 120\text{м}$:

$$T = k_{\tau} \times H / C \times (\text{ctg} \delta_0 + \text{ctg} \Psi_3) = 2 \times 200 / 120 \times (\text{ctg} 90 + \text{ctg} 50) = 2,8\text{мес.}$$

Выемка угля в нижней части лавы 29-61 будет проводиться в опасной зоне - угрожаемости пласта по горным ударам. В соответствие пунктов 17, пункта 4 приложения № 10 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений» ширина опасной зоны у передовых выработок при подходе очистного забоя к ней и при неотработанном пласте 30 составит 0,51, где l – ширина зоны опорного давления, м, которая устанавливается по номограмме приложения № 9 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и

мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений):



Исходя из результатов выполненных расчетов и определений принимаются следующие величины ширины охрannого целика ула у передовых выработок при нахождении очистного забоя в демонтальной камере:

Таблица 12.1.

Наименование лав	Длина очистного забоя, м	Наименование передовых выработок на границе выемочного поля	Расчетные и определенные величины, м		Принятая ширина охрannого целика у передовой выработки на границе выемочного поля
			ширины зоны остаточного опорного давления, $l_{ост}$	Ширины опасной зоны при подходе к передовой выработке, 0,51	
29-61	100	Конвейерный	31	34	34

	150	бремсберг пл. 29			
29-62	100	конвейерный	32	-	32
	150	бремсберг пл. 29			
30-54-2	80	Вентиляционный уклон пл. 30-1	39	-	39
	100				
30-55	60	Диагональная сбойка 30-55	36	-	36
30-55-2	100	Обводной бремсберг пл. 30	36	-	36

13. Обоснование размера межлавных целиков угля на крутонаклонной части шахтного поля

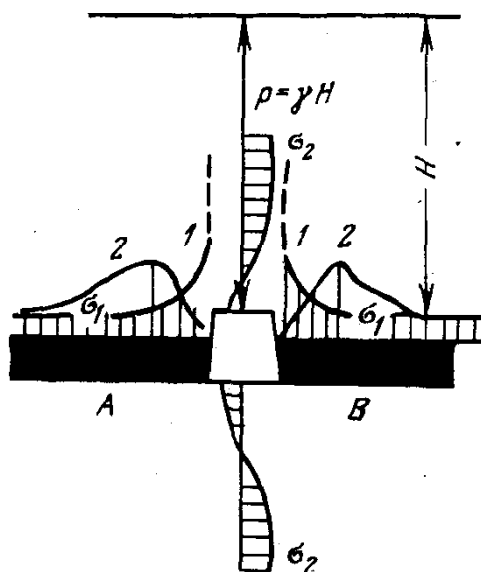
Легитимной проектной документацией предусмотрена отработка запасов угля крутонаклонной части шахтного поля системой разработки – длинными столбами по простиранию с применением механизированных комплексов с обрушением пород кровли.

Согласно пункта 2.2 «Указаний по рациональной разработке свит сближенных крутых и крутонаклонных пластов Кузбасса» при разработке крутонаклонных пластов минимальный размер угольных целиков, вытянутых по простиранию при применении систем разработки с обрушением пород кровли не разрушаемые горным давлением должен быть не менее V_{min} . Или не менее 9м.

В соответствие требования пункта 479 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» межлавные целики должны *обеспечивать безопасную отработку смежных выемочных участков, т.е. межлавные целики должны обеспечивать в выработанном пространстве устойчивость и сохранность выработок в течение всего срока их эксплуатации.*

Вокруг горной выработки создаются повышенные концентрации напряжений в породах кровли и почвы разрабатываемого пласта. Толща горных пород до проведения горных выработок находится в условиях естественного напряженного состояния, создаваемого массой горных пород. Давление, приходящееся на единицу площади в нетронутом массиве, обычно приравнивается массе вышележащего столба. Возрастание напряжений у боковых стенок выработок может вызвать раздавливание краев целика и сдвигание горных пород или полезного ископаемого в сторону выработки.

Эпюра распределения напряжений около подготовительной выработки, где σ_1 и σ_2 – зоны опорного давления соответственно со стороны восстания и падения пласта:



При этом максимум напряжений смещается на некоторое расстояние в сторону целика (точки А и В эпюры).

Межлавный целик оконтурен по падению горными выработками с такими повышенными концентрациями напряжений. В результате очистной выемки в толще пород происходит перераспределение напряжений с образованием зон повышенного и пониженного горного давления. Минимальная допустимая ширина межлавного целика, при условии применения в качестве крепи выработок сталеполимерных анкеров, должна быть такой, чтобы между краевыми частями максимально предельных напряжённых состояний в бокам выработок была упругая область протяженностью не менее мощности пласта при этом, чтобы зоны опорного давления не перекрылись. Также необходимо учитывать имеющуюся зону трещиноватости и расслоения угля в боках выработок, оконтуривающих межлавный целик.

Протяженность зоны опорного давления у очистной выработки на разрабатываемом и подрабатываемом пластах по падению и восстанию пласта определяется умножением их значений, определенных по номограмме пункта 2 «Указаний по рациональной разработке свит сближенных крутых и крутонаклонных пластов Кузбасса», на коэффициент влияния обрушаемости пород $K_{кр}$.

Необходимо отметить, что межлавные целики угля при разработке крутонаклонной части пластов 29а, 30 оставляются на участках пластов, склонных к горным ударам. В связи с чем, при установлении параметров охранных целиков у подготовительных выработок необходимо учитывать рекомендации приложения 39 Руководства по безопасности «Рекомендации по безопасному ведению горных работ на склонных к динамическим явлениям угольных пластах», утвержденного приказом Ростехнадзора от 21.08.2017г. № 327.

Согласно пункта 1 приложения № 9 Рекомендаций ширина охрannого целика $l_{\text{охр. цел}}$ между двумя параллельными горными выработками, пройденными по пласту должна быть больше $l_{\text{охр. цел}} > 0,5l$, где l , определяется по номограмме приложения № 9 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений».

Результаты определения протяженности зон опорного давления у конвейерного штрека 29-62, вентиляционного штрека 29-61, конвейерного штрека 29-61, конвейерного штрека 30-55, вентиляционного штрека 30-54, конвейерного штрека 30-54 и ширины межлавного целика приведены в таблице 13.1.

Таблица 13.1.

Наименование выработки	Минимальный размер целика, вытянутого по простиранию, не разрушаемого горным давлением, м не менее V_{min} .	Ширина зоны опорного давления, м	Ширина упругой области между зонами опорного давления, м	Ширина целика между двумя параллельными выработками, м $l_{\text{охр. цел}}$	Ширина межлавного целика, м
конвейерный штрек 29-62	9	10,7	3,5	-	25
вентиляционный штрек 29-61 участка 100м лавы		10,8		-	
вентиляционный штрек 29-61	9	-	-	50	
вентиляционный штрек 29-61 участка 150м лавы		-			

конвейерный штрек 30-55	9	10,8	3,2	-	25
вентиляционный штрек 30-54		11,0		-	
конвейерный штрек 30-55	9	-	-	42	
вентиляционный штрек 30-54		-	-		

Учитывая не выдержанный угол падения пластов 29а, 30 на крутонаклонной части как по простиранию, так и по падению, при подготовке выемочных полей допускается увеличение размера межлавного целика на отдельных его участках в связи с необходимостью обеспечения длины лав по падению, чтобы не допускать в последующем добычу угля с демонтажем секций механизированной крепи.

14. Выводы и рекомендации по безопасной разработке свиты пластов крутонаклонной части шахтного поля

По результатам построения на геологическом разрезе по 54р.л. масштаба 1:2000 зон интенсивных сдвижений пород кровли установлено, что пласты 30 и 29а крутонаклонной части шахтного поля относятся к категории сближенных неподрабатываемых пластов, которые можно отрабатывать последовательно или одновременно в нисходящем и восходящем порядке. При этом:

1. При первоочередной отработке пласта 30 нижележащий пласт 29а не будет надработан, не разгрузится, а первоначальная отработка пласта 30 только создаст особо-сложные условия для разработки пласта 29а в виде ЗПГД.
2. Рационально осуществлять первоочередную отработку пласта 29а, так как его разработка обеспечит наибольшую безопасность горным работам, в том числе и на вышележащем пласте 30 при условии проведения подготовительных выработок на пласте 30 после полной отработки крутонаклонной части пласта 29а.
3. При первоочередной отработке пласта 29а для снижения вредного влияния подработки на состояние вышележащего пласта 30 необходимо выемку угля в лавах 29-61, 29-62 осуществлять с подвиганием очистных забоев в месяц равным не менее трём шагам обрушения основной кровли.
4. При принятой первоочередной подготовке и отработке пласта 29а приемлемы условия поддержания подготовительных выработок,

- пройденных и поддерживаемых в зонах разгрузки и в зонах опорного давления, в том числе и на надработанном пласте 30.
5. При выборе крепи поддержания горных выработок учтено то, что применение распорной - металлической рамной крепи в горных выработках со сроком службы 1-4 года экономически не целесообразно, а при влиянии очистных работ из-за малой конструктивной податливости такая крепь обычно деформируется. Выбор анкерной крепи для крепления и поддержания горных выработок при разработке крутонаклонной части пластов 30, 29а связан со стоимостью, весом, транспортабельностью, доступностью и удобством в осуществлении ремонта, отсутствием загромождения выработки в местах хранения.
 6. Применение анкерной крепи для крепления горных выработок и для их поддержания на участках пластов 29а, 30 с углами падения 35° - 40° допустимо с проведением научно-исследовательских работ с видео-эндоскопическими обследованиями приконтурного массива пород и консультационно-методическим сопровождением паспортов крепления.
 7. Параметры анкерной крепи первого и второго уровней для поддержания горных выработок на границе с выработанным пространством при расчетных смещениях до отрабатываемой лавы более 200мм устанавливаются в соответствии требований пунктов 36, 37 приложения № 2 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах».
 8. На пластах 29а, 30 крепь усиления необходимо устанавливать впереди очистного забоя на примыкающих к нему горных выработках и на его сопряжениях с примыкающими горными выработками, в ЗПГД. Протяженность участков усиления крепи - не менее ширины зоны остаточного опорного давления и не менее 0,5l на участках пласта, угрожаемых по горным ударам, на всем протяжении ЗПГД.
 9. Применение анкерной крепи в зоне выветренных пород недопустимо в соответствие установленных условий ее применения в пункте 10 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах».
 10. Горные выработки на пластах 30, 29а на малой глубине безопаснее проводить ниже зоны выветренных пород, граница которых отмечена на

геологических разрезах по 55 р. л. – 40м, по 54 р. л. – 28-30м, по 52 р. л. – 22-28м, по 53 р. л. – 28-38м.

11. Принимается глубина проведения подготовительных выработок, оставленных на самопогашение, при которой возможен выход провалов на земной поверхности, для выработок высотой вчерне 3,0м- 54м и 65м для выработок высотой вчерне 3,6м, что позволит исключить обрушение пород и крепи при их проведении.
12. Для исключения обрушения верхних сопряжений лав и аэродинамической связи выработанных пространств с земной поверхностью при выемке угля необходимо предусмотреть проведение вентиляционных штреков верхних лав на глубине более 53м для пласта 29а и для пласта 30 – более 48м.
13. Принятые величины ширины охранных целиков угля у передовых выработок при нахождении очистного забоя в демонтажной камере приведены в таблице 12.1 раздела 12 заключения.
14. Принятые величины ширины межлавных целиков на пластах 29а, 30 приведены в таблице 13.1 заключения.
15. При подготовке выемочных полей допустимо увеличение размера межлавного целика на отдельных его участках в связи с необходимостью обеспечения длины лав по падению, чтобы не допускать в последующем добычу угля с демонтажем секций механизированной крепи.

Главный маркшейдер ООО «ГеоТехнологии»
Маркшейдер ООО «ГеоТехнологии»



Д.В. Никитин
Д.Л. Кискорова

Приложение 1



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ**

ЛИЦЕНЗИЯ

№ ПМ-68-003427 от 13 ноября 2017 г.

На осуществление
Производство маркшейдерских работ

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена
Общество с ограниченной ответственностью "ГеоТехнологии"
(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)
ООО "ГеоТехнологии"
(сокращенное наименование юридического лица)
(фирменное наименование юридического лица)
Общество с ограниченной ответственностью
(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица (ОГРН) 1144217003446

Идентификационный номер налогоплательщика 4217162822

Серия А В № 294541

о порядке обработки запасов пластов 30, 29а крутонаклонной части шахтного поля и расчет параметров охранных целиков в лавах 29-61, 29-62 с учетом увеличения длины лавы до 150м в условиях АО «Шахта «Большевик»

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности
Место нахождения: 654007, Кемеровская область, г. Новокузнецк, просп. Н.С. Ермакова, д. 11, 4 этаж, офис 9.
Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена на срок:
 бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 13 ноября 2017 г. № 01-04-01/632

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 22 февраля 2019 г. № 01-04-01/241

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора
(должность уполномоченного лица)


(подпись)

М.В. Сербинович
(Ф.И.О. уполномоченного лица)

М.П. 

ПРИЛОЖЕНИЕ

(без лицензии недействительно)

Лист 1 из 1

к лицензии № ПМ-68-003427 от 13 ноября 2017 г.

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе
Производство маркшейдерских работ

[пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации; наблюдение за состоянием горных отводов и обоснование их границ; ведение горной графической документации; учет и обоснование объемов горных разработок; определение опасных зон горных разработок, а также мер по охране горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с использованием недрами, проектирование маркшейдерских работ]

Места осуществления лицензируемого вида деятельности
[Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, д. 9, офис 215]

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора

(должность уполномоченного лица)



(подпись)

М.В. Сербинович

(Ф.И.О. уполномоченного лица)

Серия А В № 341321

Приложение №8.

«Заключение №187/20 от 05.10.2020 г. по условиям обеспечения эндогенной пожароопасности и исключения аэродинамических связей между смежными шахтами при использовании части путевого и трубного бремсбергов 29-21 пласта 29а шахты «Антоновская» для технологических нужд АО «Шахта «Большевик» (разработчик – ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ», 2020 г.)



Общество с ограниченной ответственностью

«Научно-проектный центр ВостНИИ»

Заказчик: АО «Шахта «Большевик»

Заключение №187/20 от 05.10.2020 г. «По условиям обеспечения эндогенной пожароопасности и исключения аэродинамических связей между смежными шахтами при использовании части путевого и трубного бремсбергов 29-21 пласта 29а шахты «Антоновская» для технологических нужд АО «Шахта «Большевик»

**Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-проектный центр ВостНИИ»**

Заказчик: АО «Шахта «Большевик»

Заключение №187/20 от 05.10.2020 г. «По условиям обеспечения эндогенной пожароопасности и исключения аэродинамических связей между смежными шахтами при использовании части путевого и трубного бремсбергов 29-21 пласта 29а шахты «Антоновская» для технологических нужд АО «Шахта «Большевик»

Директор

Главный инженер проекта



Ю.Г. Игнатов

А.В. Песиков

Кемерово 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.....	4
1.1	Основание для разработки заключения	4
1.2	Сведения об исполнителе	7
1.3	Сведения о заказчике	8
1.4	Исходные данные, представленные для разработки заключения	8
2	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СМЕЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	9
3	ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОВЛЕЧЕННОСТИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК .	14
4	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ УСТАНОВКИ ВЗРЫВОУСТОЙЧИВЫХ ПЕРЕМЫЧЕК И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИЗОЛИРУЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ.....	17
5	ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЁННОГО СОСТОЯНИЯ УЧАСТКОВ ГОРНОГО МАССИВА ПО ИНТЕНСИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (ЕЭМИ).....	23
5.1	Методы исследований.....	23
5.2	Результаты геофизических исследований.....	23
6	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ЦЕЛИКОВ, ОЦЕНКА ПОЖАРООПАСНОСТИ	26
6.1	Расчет воздухопроницаемости целиков, и оценка пожароопасности.....	26
6.2	Оценка пожароопасности угольных целиков на 1 этапе.....	26
6.3	Оценка пожароопасности угольных целиков на 2 этапе	27
6.4	Рекомендации по приведению в пожаробезопасное состояние горных выработок с разнонаправленным движением воздуха	29
7	ВЫВОДЫ	36
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	39

Приложение 1 Лицензия на производство маркшейдерских работ № ПМ-68-003404 от 10.10.2017 г.	40
Приложение 2 Выписка из реестра членов СРО	43
Приложение 3 Акты приемки изолирующих перемычек	46

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Основание для разработки заключения

В настоящее время отработка запасов АО «Шахта «Антоновская» осуществляется по пласту 26а, подготавливается 6-ая панель пласта 26а на основании лицензии на недропользование КЕМ 01760 ТЭ с целевым назначением добыча каменного угля подземным способом на Байдаевском месторождении. Горными работами затронуты пласты 26а, 29а и 30. В настоящее время основные запасы пластов 29а и 30 отработаны, все выработки пл.30 и большая часть выработок пл.29а ликвидированы. Вскрытие по пластам 26а и 29а выполнено в соответствии с решениями *«Проекта строительства шахты «Антоновская» на запасах Антоновско-Есаульских геологических участков»*, утвержденного Минуглепромом СССР в 1988 году.

Шахта «Большевик» является действующим предприятием, ведущим разработку подземным способом в северо-восточной части Байдаевского каменноугольного месторождения на геологических участках Антоновских 1-2 и Есаульских 3-4 в границах лицензии на недропользование КЕМ 00521 ТЭ (действует до 01.01.2033 г).

АО «Шахта «Большевик» совместно с шахтой «Антоновская» входят в состав ООО «Холдинг Сибуглемет», который в настоящее время находится под управлением ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск», а также являются смежными предприятиями.

Пласт 26а ш. «Антоновская» вскрыт конвейерным и путевым бремсбергами 26-21, фланговыми путевым и конвейерным бремсбергами 26-21, фланговым конвейерным бремсбергом 26-23, фланговым вентиляционным бремсбергом 26-21, фланговым вентиляционным бремсбергом 26-22.

Пласт 29а ш. «Антоновская» вскрыт трубным и путевым бремсбергами 29-21.

Для обеспечения всех потребителей необходимым количеством воздуха пласт 26а соединен с пластом 29а наклонным квершлагом, пройденным под углом 12°.

В настоящее время горные работы ш. «Антоновская» ведутся по документации *«Технический проект разработки Байдаевского каменноугольного месторождения Кузбасса. Отработка запасов пласта 26а (панели 3, 4, 5 и 6) в*

границах лицензии шахты «Антоновская». Дополнение №5», выполненному ООО «НПЦ ВостНИИ» в 2020 году. Проектная документация согласована протоколом ЦКР-ТПИ Роснедр № 177/20-стп от 11.08.2020 г.

Горные работы на ш. «Большевик» ведутся по документации «Технический проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик». Дополнение №9» выполненной ООО «НПЦ ВостНИИ» в 2020 году. Проектная документация согласована протоколом ЦКР-ТПИ Роснедр № 209/20-стп от 01.09.2020 г.

В настоящее время и в ближайшей перспективе горные работы шахты «Антоновская» будут сосредоточены на нижнем пласту лицензионного участка 26а.

В ноябре 2019 года состоялось техническое совещание с участием руководителей и технических специалистов шахт «Антоновская», «Большевик» и управляющей ими компанией ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск», на котором принято решение о передаче части оставшихся запасов пласта 29а лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ для ведения горных работ со стороны шахты «Большевик».

Оставшиеся балансовые запасы пласта 29а расположены в северо-восточной части лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ и отделены от основной вскрытой части шахтного поля разрывными нарушениями «148» и «149» амплитудой 9-16 м.

В связи с изолированностью северо-восточной части пласта 29а от основных выработок шахты «Антоновская» наиболее рационально осуществить отработку данных запасов со стороны шахты «Большевик», которая имеет всю необходимую инфраструктуру и действующие основные выработки, непосредственно прилегающие к рассматриваемому участку пласта 29а.

Для обеспечения запасных выходов и выдачи исходящей струи воздуха первоначально предусматривалось использовать только частично пройденный и в настоящее время законсервированный наклонный конвейерный ствол пласта 29а, выходящий на основную промплощадку шахты «Антоновская».

В настоящее время ш. «Большевик» уже ведет проходку конвейерного и вентиляционного бремсбергов 29-22 в границах лицензии КЕМ 01760 ТЭ.

28.09.2020 г. на расширенном техническом совещании с участием «УК «ЕВРАЗ Междуреченск», шахт Антоновская и Большевик принято решение о

передаче шахте Большевик для отработки запасов северо-восточной части лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ части основных горных выработок ш. Антоновская, которые в настоящее время не задействованы в технологическом процессе ведения горных работ по пласту 26а.

К передаче предусматривается часть путевого бремсберга 29-21 в том числе ранее изолированная часть и часть изолированного трубного бремсберга 29-21. Это решение позволяет обеспечить прирост промышленных запасов в намеченных к отработке лавах 29-67 и 29-68, сократить затраты на проведение основных выработок, улучшить проветривание и обеспечение запасных выходов.

Передаваемые шахте Большевик горные выработки в настоящее время имеют связь с выработками, которые в перспективе будут продолжать использоваться для нужд ш. Антоновская, а также с выработанными пространством ранее отработанных выемочных участков.

Настоящее заключение выполняется по инициативе шахт «Антоновская» и «Большевик» для определения условий обеспечения эндогенной пожароопасности и исключения аэродинамических связей между смежными шахтами при использовании части путевого и трубного бремсбергов 29-21 пласта 29а шахты «Антоновская» для технологических нужд АО «Шахта «Большевик».

Для решения поставленных задач рассмотрены следующие вопросы:

- оценка технологической вовлеченности горных выработок;
- определение места возведения необходимых взрывоустойчивых перемычек;
- определение напряжённого состояния участков горного массива по интенсивности естественного электромагнитного излучения (ЕЭМИ);
- определение воздухопроницаемости целиков;
- оценка пожароопасности.

Было выполнено посещение горных выработок ш. Антоновская с визуальным осмотром всех изолирующих сооружений и проведением геофизического исследования угольного целика между выработками методом подземной электроразведки.

После обеспечения доступа к ранее изолированным участкам путевого и трубного бремсбергов 29-21 будут проведены дополнительные геофизические

исследования, для определения необходимых мероприятий по изоляции целика между выработками.

1.2 Сведения об исполнителе

Настоящее заключение разработано Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-проектный центр ВостНИИ».

«Заключение...» выполнено в соответствии с «Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г. №116-ФЗ, «Правилами безопасности в угольных шахтах» 2013 г, «Инструкции по изоляции неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств в угольных шахтах», «Инструкции по предупреждению эндогенных пожаров и безопасному ведению горных работ на склонных к самовозгоранию пластах угля».

ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ» оказывает инжиниринговые услуги, выполняет все стадии и виды проектирования горных производств, объектов угольной промышленности и строительной деятельности, промышленного и гражданского назначения на основании свидетельства СРО о допуске к видам работ по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства №АПКУЗ-121-01-120117-4205259604-624/511 от 12 января 2017 г. и лицензии на производство маркшейдерских работ №ПМ-68-003404 от 10.10.2017 г. (приложение 1).

Координаты ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ»:

Юридический и фактический адрес: 650002, г. Кемерово, ул. Институтская, 1

Директор: Игнатов Юрий Германович

Телефон/факс. 8 (3842) 68-12-98

E-mail: 3842681298@mail.ru

1.3 Сведения о заказчике

Полное и сокращенное наименование организации: Акционерное общество «Шахта «Большевик» (АО «Шахта «Большевик»).

Должность и фамилия руководителя организации заказчика: Директор Иванов В.А.

Почтовый адрес организации: 654235, Кемеровская обл. – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Центральная, д. 27.

1.4 Исходные данные, представленные для разработки заключения

При подготовке Заключения использованы следующие материалы и документы:

- геологический отчет «Поле шахты «Антоновской» (II очередь) в Байдаевском районе Кузбасса «ПГС «Запсибгеология», 1983 г.;
- план горных выработок по пласту 29а (М 1:5000);
- план поверхности горного отвода (М 1:5000);
- акты на изолирующие перемычки возведённые в рассматриваемых и примыкающих к ним выработкам.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СМЕЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Шахта «Большевик»

Шахта «Большевик» расположена на Байдаевском каменноугольном месторождении в Байдаевском геолого-экономическом районе Кузбасса.

Акционерное общество «Шахта «Большевик» (АО «Шахта «Большевик») имеет лицензию (КЕМ 00521 ТЭ) от 27 октября 1997 года, с целью добычи каменного угля подземным способом на участках Антоновские 1-2 и Есаульские 3-4. Дата окончания действия лицензии 1 января 2014 года. В связи с окончанием срока действия лицензии КЕМ 00521 ТЭ. Департамент по недропользованию по Сибирскому федеральному округу внес изменения и дополнения в лицензию КЕМ 00521 ТЭ в части продления срока действия лицензии до 01.01.2033 г.

АО «Шахта «Большевик» совместно со смежной для нее шахтой «Антоновской» входит в состав ООО «Холдинг Сибуглемет», в настоящее время находящейся под управлением ООО «УК «Евраз Междуреченск».

Шахтное поле состоит из двух технологических единиц – основного поля (уч.Антоновский 1-2) и восточного блока (уч.Есаульский 3-4).

В лицензии отсутствует сообщение о разграничении шахтного поля на основное поле и восточный блок, но приведено в «Экспертном геологическом заключении на заявку ОАО «Шахта «Большевик» и АОЗТ «ШСМУ ш. Полосухинская» об изменении горных отводов» (приложение 5 к лицензии КЕМ 00521 ТЭ), а также принято во всех действующих проектах.

В административном отношении лицензионный участок расположен на территории Новокузнецкого муниципального района и Новокузнецкого городского округа Кемеровской области.

Населенных пунктов непосредственно на территории шахтного поля нет, вблизи южной границы шахты располагаются п. Есаулка и п. Большевик, а у западной границы - город-спутник Чистогорск и д. Сидорово. Шахта связана с Новокузнецком железной и асфальтированной дорогами. От областного центра участок удален на 200 м, вблизи западной границы шахтного поля проходит железнодорожная ветка «Артышта – Томусинская» Западно-Сибирской железной дороги.

Основное поле расположено на геологических участках «Антоновских 1-2», а восточный блок на геологических участках «Есаульских 3-4». Границей между участками является крупное дизъюнктивное нарушение «В1». Участки связаны между собой двумя квершлагами 19 и 20. Горные работы на основном поле были прекращены в 2004 г. В связи с отработкой всех промышленных запасов. В настоящее время основное поле ликвидировано, горные работы ведутся только в восточном блоке (уч.Есаульский 3-4).

По состоянию на сентябрь 2020 г. В работе находится лава 29-60 и 5 проходческих забоев, 2 из которых ведут работу в северо-восточной части лицензии КЕМ 01760 ТЭ (ш. Антоновская)

Согласно приказу №06 от 13.01.2020 г. по АО «Шахта «Большевик» шахта отнесена к сверхкатегорной по газу метану. Относительная газообильность шахты по метану составляет 28,4 м³/т, абсолютная – 57,8 м³/мин. Пласт 29а с глубины 428 м имеют место суффлярные выделения метана.

В соответствии с приказом №780 от 25.10.2019 г. «Об отнесении разрабатываемых угольных пластов и вмещающих пород к категориям по динамическим явлениям (ДЯ) на 2020 год.», на основании Заключения ЭО ПБ НЦ ВостНИИ №14-91 от 14.12.04 г. специализированной лаборатории НЦ ВостНИИ отработываемые пласты в границах шахтного поля АО «Шахта «Большевик» относятся к угрожаемым по внезапным выбросам угля и газа - с глубины 500 м (пласт 29а), а с глубины 450 м (пласты 30, 32, 33, 34). Максимальные глубины ведения горных работ будут составлять для пласта 29а - 465 м, а для пласта 30 составит 350 м, таким образом, настоящим проектом не предусматривается применение противовыбросовых мероприятий.

Отработываемые пласты 29а и 30, 32 и 33 в границах шахтного поля АО «Шахта «Большевик» согласно Заключения №33 от 28.05.2013 г. Кемеровского представительства ВНИМИ и приказу №780 от 25.10.2019 г. относятся к угрожаемым по горным ударам с глубины 200 м. Так как максимальные глубины ведения горных работ будут составлять более 200 м, таким образом, проектом предусматривается применение противоударных мероприятий.

Согласно списку отработываемых шахтопластов угля с результатами оценки их склонности к самовозгоранию на 2020 год, а также на основании заключения № 34/9 специализированной лаборатории АО «НЦ ВостНИИ» от 03.06.2018 г. угольные пласты 30 и 29а АО «Шахта «Большевик» отнесены к

категории склонных к самовозгоранию с инкубационным периодом самовозгорания угля равным 65 и 58 суток соответственно.

Шахта «Антоновская»

Шахта «Антоновская» создана в 1998 году на базе АОЗТ ШСМУ шахты «Полосухинская» и ООО «Горняк». Добычные работы в границах шахты «Антоновская» ведутся с 1996 г.

Поле шахты «Антоновская» расположено на севере Байдаевского геолого-экономического района Кузбасса в пределах геологических участков «Антоновский 1-2» и «Есаульский 3-4».

В административном отношении поле шахты отнесено к Новокузнецкому району Кемеровской области РФ и с северо-востока примыкает непосредственно к черте г. Новокузнецка.

Вблизи южной границы шахтного поля проходит железнодорожная ветвь ст. Полосухинская - ст. Артышта МПС, ближайшая станция – «Полосухино». Вдоль железнодорожной линии построены шоссейные дороги, соединяющие город-спутник Чистогорск с городом Новокузнецком.

На площади шахтного поля населенных пунктов нет. Ближайшие жилые дома расположены:

- в юго-западном направлении на расстоянии 1000-1100 м от границы промплощадки «Центр» (пос. Чистогорский, ул. Чистогорский поселок);
- в северо-восточном направлении на расстоянии 2640 м от границы промплощадки «Юг» (деревня Есаулка);
- в северо-западном направлении от промплощадки АБК на расстоянии 640-920 м (сады, ВГСЧ);
- в восточном направлении от промплощадки АБК на расстоянии 1400 м (д. Малая Щедруха).

Первоначально право пользования недрами с целью добычи каменного угля подземным способом на Байдаевском месторождении было предоставлено Акционерному обществу закрытого типа «Шахстроймонтажное управление шахты Полосухинская» как действующему предприятию в рамках лицензии на пользование недрами КЕМ 00348 ТЭ (дата государственной регистрации 14.09.1995 г.)

В 1998 году лицензия КЕМ 00348 ТЭ была переоформлена на лицензию КЕМ 00561 ТЭ (дата государственной регистрации 24.11.1998 г., недропользователь ЗАО «Шахта «Антоновская») на основании статьи 17.1 Закона РФ «О недрах» в связи с изменением наименования юридического лица – пользователя недр.

В 2013 году лицензия КЕМ 00561 ТЭ была переоформлена на лицензию КЕМ 01760 ТЭ (дата государственной регистрации 18.11.2013 г., недропользователь – ОАО «Шахта «Антоновская») на основании статьи 17.1 Закона РФ «О недрах» в связи с изменением наименования юридического лица – пользователя недр. На данную лицензию 14.01.2016 г. получены изменения к лицензии, продляющие срок ее действия до 31.12.2031 г.

По состоянию на сентябрь 2020 г. В работе находится лава 26-52 и 5 проходческих забоев, ведущих восполнение очистного фронта по пласту 26а.

Согласно приказу АО «Шахта «Антоновская» № 1 от 09.01.2020 г. установлена категория шахты по газу метану – сверхкатегорная. Абсолютная газообильность шахты составляет 56,6 м³/мин, относительная 28,9 м³/т.

В соответствии с Приказом АО «Шахта «Антоновская» № 651-П/2019 от 25.09.2019 г. об отнесении угольных пластов и пород к категориям по ДЯ на 2020 г. и Заключением «НЦ ВостНИИ» №14-268 КГ от 27.12.2012 г. минимальное значение критической глубины пласта 26а по внезапным выбросам угля и газа составляет 419 м, для пласта 29а – 450 м.

Согласно приказа № 651-П/2019 от 25.09.2019 г. АО «Шахта «Антоновская» и Заключения №1 ООО «ВНИМИ» от 15.01.2013г. по определению обоснованных технико-технологических решений для отработки свиты пластов 34, 33, 32, 30, 29а и 26а в условиях лицензирования границ ОАО «Шахта «Антоновская» пласты 29а и 26а отнесены к угрожаемым по горным ударам с глубины 200 м.

Согласно Заключения АО НЦ «ВостНИИ» от 29.05.2018 г. о склонности к самовозгоранию и продолжительности инкубационного периода самовозгорания угля пластов 26а, 29а в условиях АО «Шахта «Антоновская» и «Списку обрабатываемых шахтопластов угля с результатами оценки их склонности к самовозгоранию на 2020 год» пласт 26а отнесен к категории «не склонный к самовозгоранию», пласт 29а отнесен к категории «склонных к самовозгоранию» инкубационный период самовозгорания угля составляет 59 суток.

Ситуационный план представлен на рисунке 2-1.

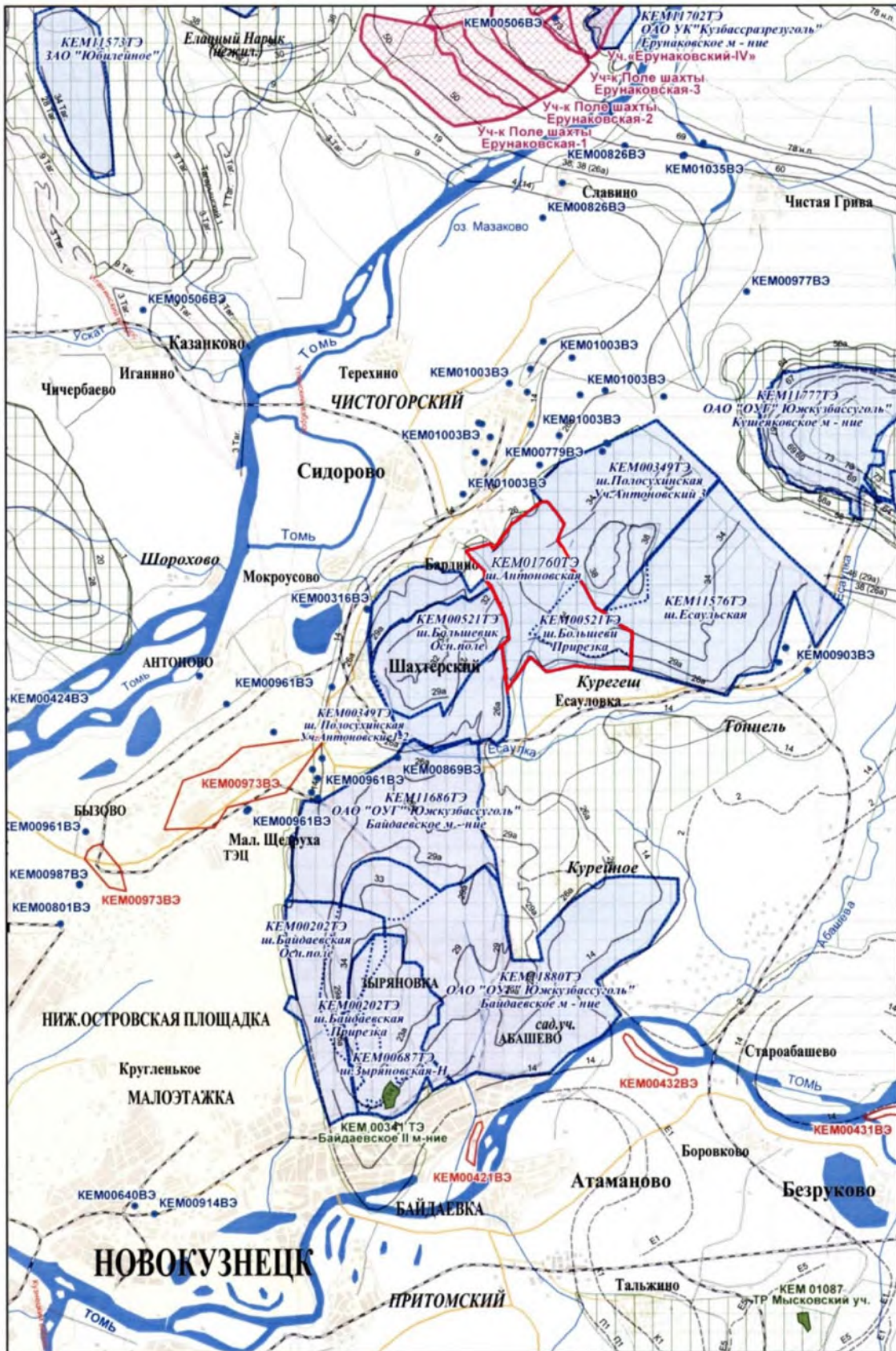


Рисунок 2-1 – Ситуационный план

3 ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОВЛЕЧЕННОСТИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

В настоящее время трубный и путевой бремсберги 29-21 пройдены по пласту 29а с поверхности до границы барьерного целика с шахтой «Большевик», выкопировка с плана горных работ по пласту 29а представлена на рисунке 3-1.

Участок 1. Трубный бремсберг 29-21 предназначен для спуска - подъема материалов и оборудования, подачи в шахту свежего воздуха, запасного выхода. Трубный бремсберг оборудован рельсовым путем с канатной откаткой с помощью лебедок ЛВ-25.

Путевой бремсберг 29-21 также служит для подачи свежего воздуха со сбойки № 3бис, в настоящее время ничем не оборудован и технологически не загружен. Угол наклона выработки 7-18°, сечение 12 м².

Участок 2. Трубный и путевой бремсберги 29-21 использовались для отработки юго-западной части балансовых запасов по пласту 29а.

Согласно документации *«Технический проект ликвидации отработанного юго-западного крыла пласта 29а участка «Антоновский-2» ОАО «Шахта «Антоновская»* были изолированы ниже сбойки №7 бис взрывоустойчивыми перемычками с проемным люком для обследования. Ликвидация была произведена «сухим» способом.

Передача ранее ликвидированных выработок для использования ш. Большевик не повлечёт изменения в технологическом процессе ш. Антоновская.

Существующий участок выработки путевого бремсберг 29-21 выполняет вспомогательные функции, после передачи части путевого бремсберга 29-21 для технологических нужд ш. Большевик воздух от вентиляторной установки 4ВЦ-15, оборудованной на устье трубного бремсберга 29-21, будет подаваться по трубному бремсбергу 29-21 для потребителей ш. Антоновская.

При этом исключение путевого бремсберга 29-21 из вентиляционной сети ш. Антоновская, требует организации пункта переключения в резервные

самоспасатели (ППРС) в районе сбойки №3 бис, так как возникает не обследуемая позиция при аварии в наклонном квершлагае на пласт 26а.

Шахта Большевик Путьевой бремсберг 29-21 будет использовать под выдачу исходящей струи воздуха и как запасной выход на поверхность.

Таким образом, после передачи части выработок для нужд шахты Большевик дальнейшее ведение горных работ со стороны шахты Антоновская с технологической точки зрения не претерпит изменений.

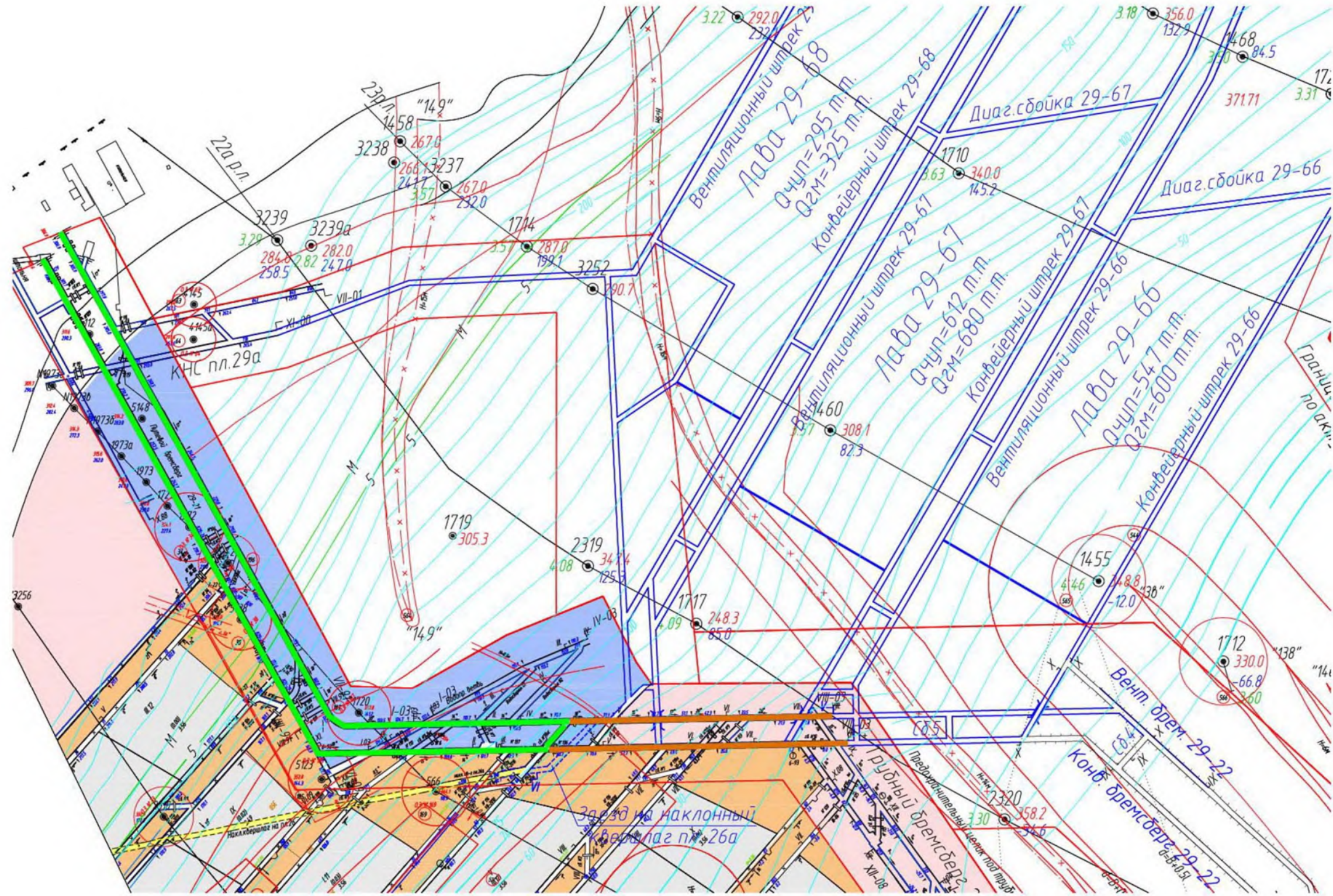


Рисунок 3-1 – Выкопировка плана горных работ пласта 29а с указанием рассматриваемых выработок



- Участок №1 (поддерживаемые выработки)

- Участок №2 (изолированные выработки)

4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ УСТАНОВКИ ВЗРЫВОУСТОЙЧИВЫХ ПЕРЕМЫЧЕК И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИЗОЛИРУЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ

Места возведение изолирующих перемычек, их толщина и конструкция регламентируются согласно следующим нормативным документам: Федеральным нормам и правилам *«Правила безопасности в угольных шахтах»*, *«Инструкции по изоляции неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств в угольных шахтах»*, *«Инструкции по предупреждению эндогенных пожаров и безопасному ведению горных работ на склонных к самовозгоранию пластах угля»*.

Согласно п. 131 «Правил безопасности в угольных шахтах» сбойки между горными выработками, по которым поступает и выдается воздух для проветривания шахты изолируют взрывоустойчивыми перемычками.

Согласно п. 3 «Инструкции по изоляции неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств в угольных шахтах» в шахтах следует выполнять меры по ограждению (далее - изоляция) неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств от действующих горных выработок и от земной поверхности.

Изоляция неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств выполняется возведением изолирующих перемычек или проведением иных технических работ, обеспечивающих сокращение расхода воздуха в изолированных горных выработках до нормируемых значений и исключая проникновение в эти выработки людей.

Согласно п. 5 «Инструкции по изоляции неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств в угольных шахтах» В шахтах должны быть изолированы: неиспользуемые горные выработки; разведочные горные выработки, не используемые для технологических целей, в том числе тупиковые; выработанное пространство отработанных выемочных единиц; выработанное пространство обрабатываемых выемочных участков.

Согласно п. 25. «Инструкции по предупреждению эндогенных пожаров и безопасному ведению горных работ на склонных к самовозгоранию пластах угля» при отработке склонных к самовозгоранию пластов угля следует применять способы и схемы проветривания, при которых достигается снижение действующих напоров в горных выработках, в которых ведутся очистные работы и (или) уменьшение величины и продолжительности притока воздуха в выработанное пространство.

На рисунке 4-1 представлена фактическая схема горных выработок и фактическая схема воздухораспределения на рассматриваемом участке с указанием давления в узлах (тах перепад давления между бремсбергами составляет ≈ 2 даПа).

В настоящее время путевого и трубный бремсберги 29-21 проветриваются сонаправлено со сбойки №3 за счёт вентиляторной установки 4 ВЦ-15, оборудованной на устье трубного бремсберга 29-21. Путевого и трубный бремсберги 29-21 имеют связь друг с другом через сбойки и заезды. Часть сбоек изолированы взрывоустойчивыми перемычками (5 шт.), часть сбоек и заездов оборудована шлюзами (5 шт.) и две сбойки открыты.

К используемой ш. Большевик части путевого бремсберга 29-21 примыкают штреки отработываемых выемочных участков (5 шт.) с установленными в них взрывоустойчивыми перемычками. Выемочные участки отработывались в период с 2009 до 2012 г.

На взрывоустойчивые перемычки №145, 100, 102, 104, 106, 108, 110, 112а в приложении представлены акты.

Выполненное моделирование воздухораспределения при использовании выработок ш. Антоновская для нужд ш. Большевик представлено на рисунке 4-2. При этом тах перепад давления составляет 248 даПа.

Для исключения аэродинамической связи все имеющиеся сбойки между бремсбергами должны быть изолированы взрывоустойчивыми перемычками. В связи с этим открытые сбойки и сбойки со шлюзами должны быть изолированы взрывоустойчивыми перемычками.

Так как взрывоустойчивые переемы между бремсбергами и со стороны выработанного пространства возводились преимущественно более 10 лет назад и достоверно определить их качество невозможно, для всех существующих взрывоустойчивых переемы необходимо возвести «приливы» толщиной не менее 1,0 метра. Места установки дополнительных взрывоустойчивых переемы и «приливы» к существующим представлены на схемах рисунков 4-1 и 4-2.

В период эксплуатации также необходимо контролировать утечки через переемы и при необходимости выполнять мероприятия по усилению их изоляции.

Так как сбитие горных выработок ш. Большевик с изолированными горными выработками ш. Антоновская предусматривается на конец I – начало II квартала 2021 года, то предусматривается вовлечение горных выработок ш. Антоновская в два этапа:

I этап (подготовительный).

Работы I этапа выполняются со стороны ш. Антоновская до вовлечения путевого и трубного бремсбергов 29-21 в вентиляционную сеть ш. Большевик.

Реализация работ первого этапа обеспечивает отсутствие аэродинамической связи между шахтами перед сбитием (II этап).

Выполняется изоляция трубного бремсберга 29-21 путем возведения взрывоустойчивых переемы в сбойке №1, заезде на путевой бремсберг 29-21, сбойке №3 бис, конвейерном штреке 29-21, сбойке №4, сбойке №6, сбойке №6 бис, сбойке №7. Производится обустройство временного кроссинга в сбойке 7 бис, из цементной смеси УГМП толщиной не менее 200 мм. Также в данный период на основании геофизических исследований необходимо выполнить мероприятия по улучшению изолирующих свойств, путем возведения «приливы» ко всем существующим перемам (которые установлены между бремсбергами, а также отсекают выработанное пространство), подробнее о мероприятиях описано в разделе 6.

II этап (сбитие).

В данный этап предусмотрено включение части путевого и трубного бремсбергов 29-21 в вентиляционную сеть шахты Большевик. Проводимый конвейерный бремсберг 29-22 со стороны ш. Большевик сбивается в районе сопряжения сбойки №10 с трубным бремсбергом 29-21 ш. Антоновская; вентиляционный бремсберг 29-22 проводимый со стороны ш. Большевик, сбивается с трубным бремсбергом 29-21 ш. Антоновская в районе его излома на горизонте +9,0 м.

Изолированные части бремсбергов 29-21 должны быть разгазированы по специальным мероприятиям с привлечением сил ВГСЧ. Разгазирование может быть осуществлено как со стороны действующих выработок шахты Антоновская, так и непосредственно при сбитии со стороны шахты Большевик. После разгазирования необходимо возвести взрывоустойчивые перемычки с проемными люками в путевом и трубном бремсбергах 29-21 в районе сбойки №10. Для отсечения неиспользуемой части.

После вскрытия путевого и трубного бремсбергов 29-21 необходимо произвести геофизические исследования по итогам, которых определяются необходимые мероприятия по изоляции целиков между бремсбергами.

Для завершения II этапа необходимо провести обводную выработку с трубного бремсберга 29-21 на наклонный квершлаг со стороны ш. «Антоновская»; после проведения обводной выработки, возводятся взрывоустойчивые перемычки в сбойке №7 бис, трубном бремсберге 29-21 ниже обводной выработки.

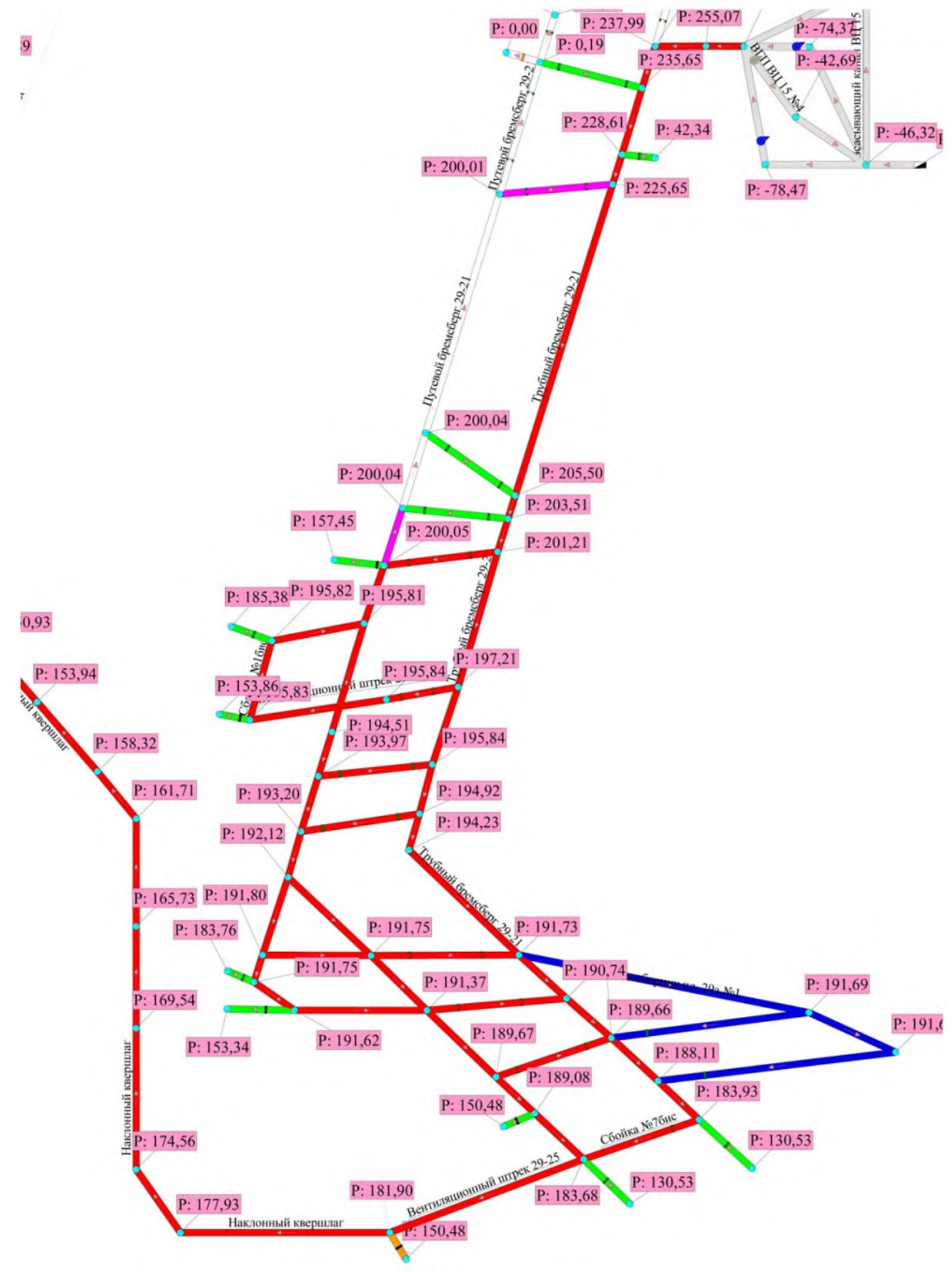
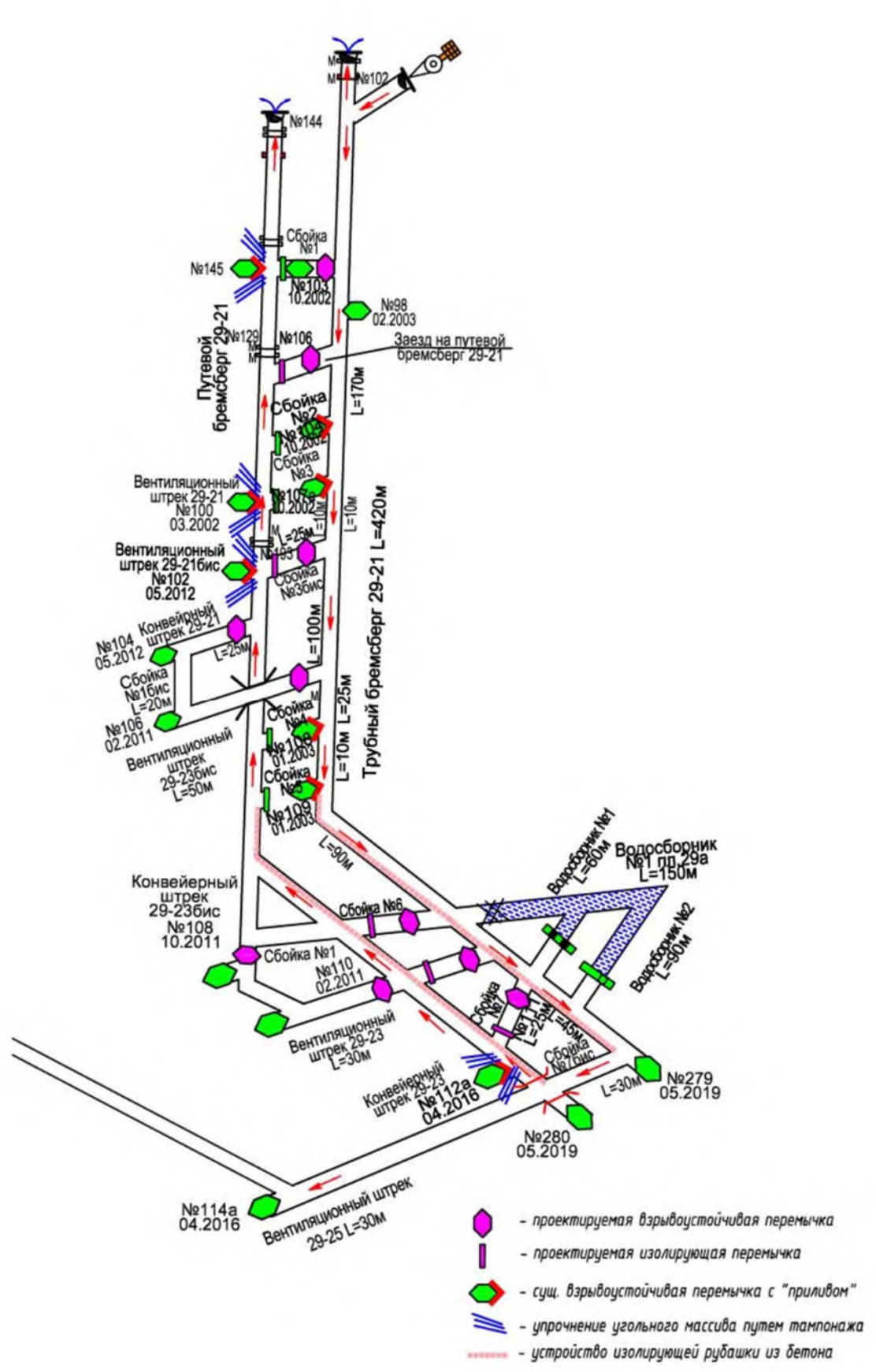


Рисунок 4-1 – Фактическая схема горных выработок с местами возведения проектируемых изолирующих сооружений и фактическая схема воздухораспределения (1 этап)

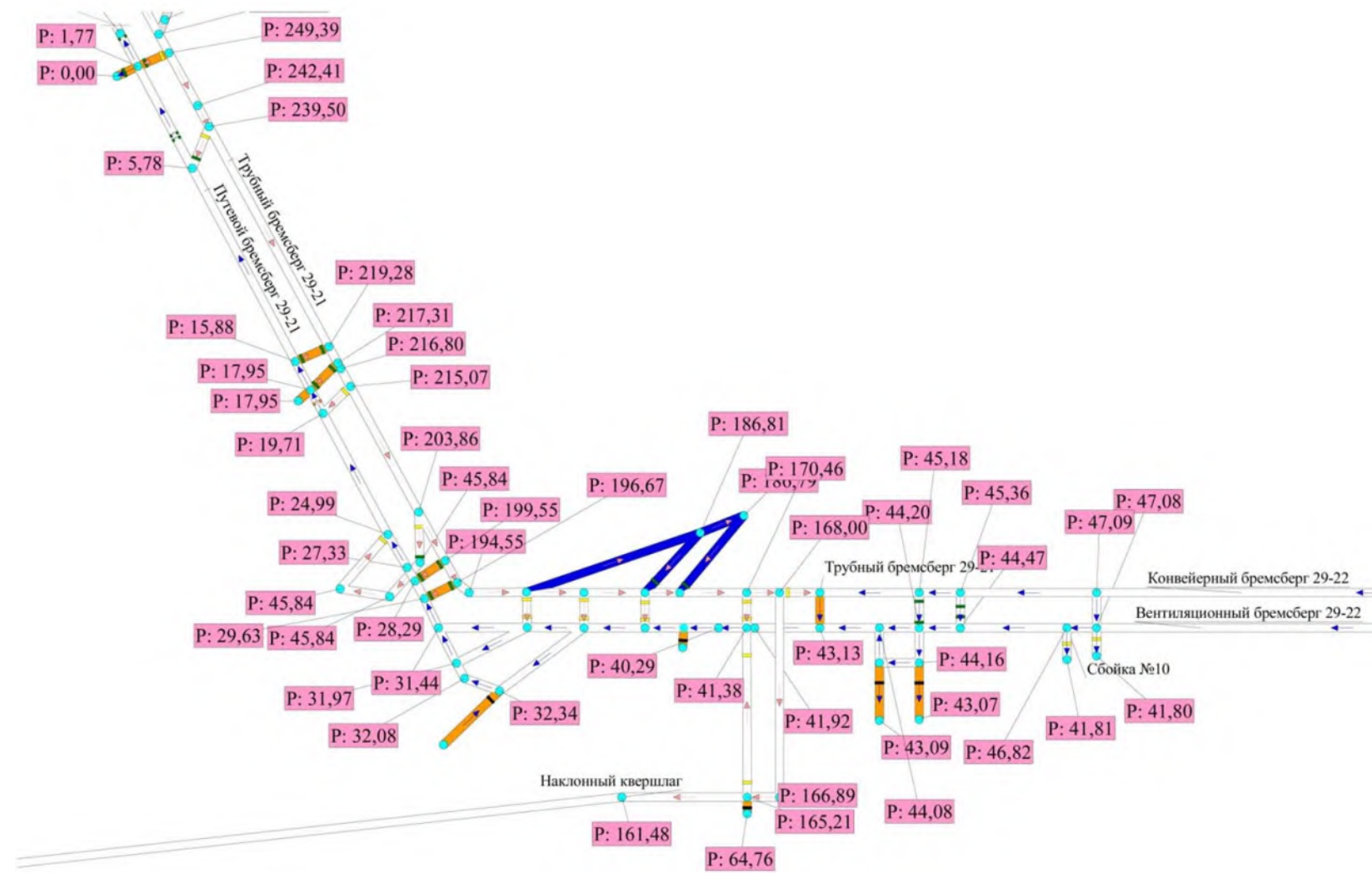
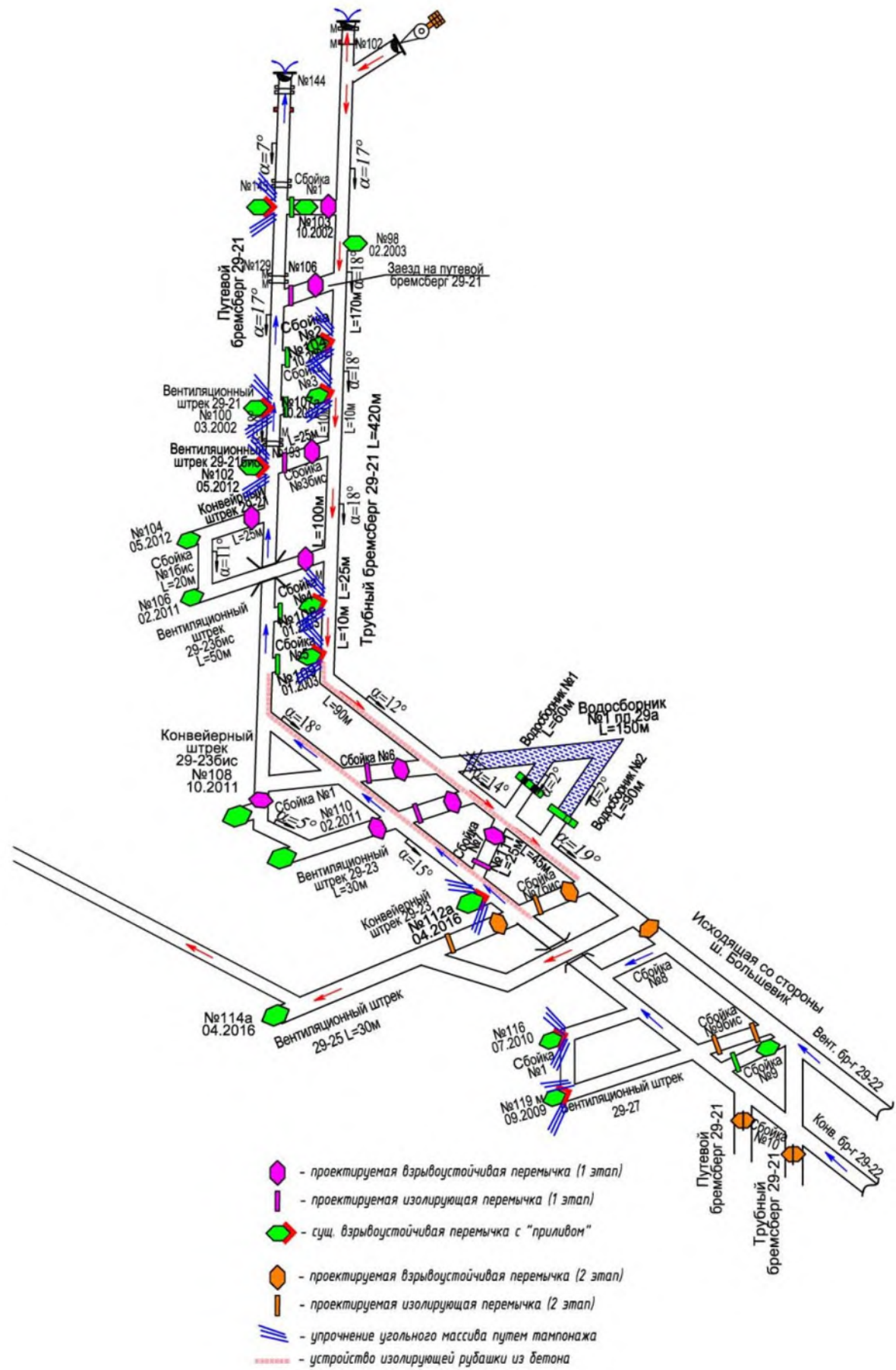


Рисунок 4-2 – Проектная схема горных выработок и схема воздухораспределения (2 этап)

5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЁННОГО СОСТОЯНИЯ УЧАСТКОВ ГОРНОГО МАССИВА ПО ИНТЕНСИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (ЕЭМИ)

5.1 Методы исследований

Геофизические исследования проводились с использованием методов подземной электроразведки, основанных на изучении электромагнитных полей, существующих в Земле в силу естественных космических, атмосферных и физико-механических процессов или созданных искусственно.

Геофизические исследования осуществлялись с применением комплекта аппаратуры «Ангел-М» – индикатора электромагнитной эмиссии, изготовленного опытно-экспериментальным заводом ВНИМИ (г. Санкт-Петербург) во взрывобезопасном исполнении.

Прибор предназначен для оценки напряжённого состояния участков горного массива по интенсивности естественного электромагнитного излучения (ЕЭМИ) на шахтах и рудниках, опасных по взрыву пыли и газа.

Источниками импульсов электромагнитной эмиссии являются дефекты литологической структуры массива типа микро- и макротрещин, расслоений, включений и др. Упругая волна, создаваемая постоянным воздействием горного давления, приводит в движение электрические заряды, имеющиеся на таких дефектах. В результате возникает внешнее импульсное электромагнитное поле, регистрируемое прибором.

5.2 Результаты геофизических исследований

По результатам электроразведочных работ, выполненных 23.09.2020 г., построены графики изменения геофизических характеристик по исследуемым угольным целикам:



Рисунок 6-1. График изменения ЕЭМИ вдоль Путевого бремсберга 29-21



Рисунок 6-2. График изменения ЕЭМИ вдоль Трубного бремсберга 29-21

Согласно «Методике прогнозирования с использованием геофизических методов исследований и выбора мер по снижению эндогенной пожароопасности наклонных вскрывающих выработок, проводимых по угольному пласту» (Кемерово, 2007), определяется относительный показатель нарушенности массива для отдельных участков $n_{нар.} = \Delta U_i / \Delta U_{фон}$,

где ΔU_i и $\Delta U_{фон}$ – текущая и фоновая разности потенциалов на участке целика, замеряемые аппаратурой типа «Ангел-М».

По опыту применения методов подземной электроразведки за величину $\Delta U_{фон}$ принимается среднеинтегральное значение ЕЭМИ на всем протяжении исследуемого участка, тогда:

– по целикам вдоль Путевого бремсберга 29-21, интервал ПК52-55:

$$n_{нар1.} = 400,6 / 50 \approx 8,01.$$

– по целикам вдоль Трубного бремсберга 29-21 интервал ПК60-67:

$$n_{\text{нар}2} = 221 / 50,5 \approx 4,37.$$

Далее по таблице 2 «Методики прогнозирования ...» осуществлялась оценка пожароопасности угольных целиков, прилегающих к исследуемым выработкам:

Относительный показатель нарушения массива, $n_{\text{нар}}$.	Н/ΔР, м/даПа			Группа эндогенной пожароопасности
	0,10-0,40	0,41-0,70	0,71-1,0	
$n_{\text{нар}} \geq 6$	+			Весьма опасная
		+		То же
			+	Опасная
$3 \leq n_{\text{нар}} < 6$	+			То же
		+		-//-
			+	-//-
$n_{\text{нар}} < 3$	+			Неопасная
		+		То же
			+	-//-

По результатам выполненных расчётов $n_{\text{нар}1} > 3$ и $n_{\text{нар}2} > 3$, соответственно, согласно таблице 2 «Методики прогнозирования ...», состояние угольных целиков вдоль обследованных горных выработок прогнозируется как «опасное». В связи с этим в настоящем заключении предусматриваются мероприятия по приведению угольных целиков в безопасное состояние изложенные в разделе 6.

6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ЦЕЛИКОВ, ОЦЕНКА ПОЖАРООПАСНОСТИ

6.1 Расчет воздухопроницаемости целиков, и оценка пожароопасности

В настоящей работе рассмотрено 2 этапа эксплуатации путевого и трубного бремсбергов 29-21:

1. Существующее положение на шахте «Антоновская» - оба бремсберга используются для подачи свежего воздуха в шахту;

2. После сбития горных выработок шахты «Большевик» с путевым и трубным бремсбергом 29-21, и исключением путевого бремсберга 29-21 из схемы вентиляции шахты «Антоновская».

6.2 Оценка пожароопасности угольных целиков на 1 этапе

Для участков выработок, на которых $n_{нар}$ составил более 3, был проведен расчет скорости фильтрации воздуха по формуле:

$$V_{прогн} = k_1 \left(\frac{\Delta U}{\Delta U_{фон}} \right)^{k_2} \frac{(P_1^2 - P_2^2)}{LP_0 \left(\frac{\Delta U}{\Delta U_{фон}} + k_3 \ln \frac{\Delta U}{\Delta U_{фон}} \right)},$$

где: k_1 , k_2 , k_3 - эмпирические коэффициенты, равные соответственно 0,00078, 2,45 и 0,155;

P_0 , P_1 и P_2 - атмосферное давление воздуха на земной поверхности и барометрическое давление воздуха с двух сторон ленточного целика, мм рт.ст.;

L - ширина ленточного целика, м;

$$\Delta U / \Delta U_{фон} = U_{отн.}$$

1. По результатам выполнения геофизических исследований целиков угля вдоль путевого бремсберга в интервале ПК52-55 были получены следующие параметры: - $U_{отн.} = 8,01$ В; атмосферное давление на поверхности $P_0 = 745$ мм.рт.ст.; вентиляционное давление $P_1 = 452,29$ даПа; вентиляционное давление $P_2 = 452,86$ даПа; ширина целика на обследуемом участке составила 20 м; глубина от поверхности до места проведения исследований составила 210 м.

Таким образом:

$$V_{\text{прогн}} = 0,00078 \times (8,01)^{2,45} \times \frac{(798,96^2 - 798,92^2)}{20 \times 745 \times (8,01 + 0,155 \times \ln 8,01)} = 0,000064$$

Учитывая полученную из выражения скорость фильтрации воздуха $V_{\text{прогн}} = 0,00008$ м/с, можем считать, что данный целик шириной 20 м, в интервале пикетов 52-55 находится в **пожаробезопасном состоянии**, что обусловлено сонаправленным движением вентиляционных струй, и незначительным перепадом вентиляционного давления.

2. По результатам выполнения геофизических исследований целиков угля вдоль трубного бремсберга в интервале ПК60-67 были получены следующие параметры: - $U_{\text{отн.}} = 4,37$ В; атмосферное давление на поверхности $P_0 = 745$ мм.рт.ст.; вентиляционное давление $P_1 = 451,6$ даПа; вентиляционное давление $P_2 = 446,52$ даПа; ширина целика на обследуемом участке составила 20 м; глубина от поверхности до места проведения исследований составила 245 м.

Таким образом:

$$V_{\text{прогн}} = 0,00078 \times (4,37)^{2,45} \times \frac{(802,2^2 - 801,82^2)}{20 \times 745 \times (4,37 + 0,155 \times \ln 4,37)} = 0,00025$$

Учитывая полученную из выражения скорость фильтрации воздуха $V_{\text{прогн}} = 0,00025$ м/с, можем считать, что данный целик шириной 20 м, в интервале пикетов 60-67 находится в **пожаробезопасном состоянии**, что обусловлено сонаправленным движением вентиляционных струй, и незначительным перепадом вентиляционного давления.

6.3 Оценка пожароопасности угольных целиков на 2 этапе

Для участков выработок, на которых $n_{\text{нар}}$ составил более 3, был проведен расчет скорости фильтрации воздуха по формуле:

$$V_{\text{прогн}} = k_1 \left(\frac{\Delta U}{\Delta U_{\text{фон}}} \right)^{k_2} \frac{(P_1^2 - P_2^2)}{LP_0 \left(\frac{\Delta U}{\Delta U_{\text{фон}}} + k_3 \ln \frac{\Delta U}{\Delta U_{\text{фон}}} \right)},$$

где: k_1 , k_2 , k_3 - эмпирические коэффициенты, равные соответственно 0,00078, 2,45 и 0,155;

P_0 , P_1 и P_2 - атмосферное давление воздуха на земной поверхности и барометрическое давление воздуха с двух сторон ленточного целика, мм рт.ст.;

L - ширина ленточного целика, м;

$$\Delta U / \Delta U_{\text{фон}} = U_{\text{отн.}}$$

1. По результатам выполнения геофизических исследований целиков угля вдоль путевого бремсберга в интервале ПК52-55 были получены следующие параметры: - $U_{\text{отн.}} = 8,01$ В; атмосферное давление на поверхности $P_0 = 745$ мм.рт.ст.; расчетное вентиляционное давление $P_1 = 16$ даПа; расчетное вентиляционное давление $P_2 = 250$ даПа; ширина целика на обследуемом участке составила 20 м; глубина от поверхности до места проведения исследований составила 210 м.

Таким образом:

$$V_{\text{прогн}} = 0,00078 \times (8,01)^{2,45} \times \frac{(783,75^2 - 766,2^2)}{20 \times 745 \times (8,01 + 0,155 \times \ln 8,01)} = 0,0275$$

Учитывая полученную из выражения скорость фильтрации воздуха $V_{\text{прогн}} = 0,0373$ м/с, можем считать, что данный целик шириной 20 м, в интервале пикетов 52-55 будет находиться в **пожароопасном состоянии**, что обусловлено разнонаправленным движением вентиляционных струй, и значительным перепадом вентиляционного давления.

2. По результатам выполнения геофизических исследований целиков угля вдоль трубного бремсберга в интервале ПК60-67 были получены следующие параметры: - $U_{\text{отн.}} = 4,37$ В; прогнозируемое атмосферное давление на поверхности $P_0 = 745$ мм.рт.ст.; расчетное вентиляционное давление $P_1 = 239$ даПа; расчетное вентиляционное давление $P_2 = 18$ даПа; ширина целика на

обследуемом участке составила 20 м; глубина от поверхности до места проведения исследований составила 245 м.

Таким образом:

$$V_{\text{прогн}} = 0,00078 \times (4,37)^{2,45} \times \frac{(786,2^2 - 769,7^2)}{20 \times 745 \times (4,37 + 0,155 \times \ln 4,37)} = 0,01$$

Учитывая полученную из выражения скорость фильтрации воздуха $V_{\text{прогн}} = 0,01$ м/с, можем считать, что данный целик шириной 20 м, в интервале пикетов 60-67 будет находиться в **пожароопасном состоянии**, что обусловлено разнонаправленным движением вентиляционных струй, и значительным перепадом вентиляционного давления.

6.4 Рекомендации по приведению в пожаробезопасное состояние горных выработок с разнонаправленным движением воздуха

Опыт отработки пологих и наклонных пластов в Кузбассе показал, что при эксплуатации наклонных воздухоподающих выработок, проведенных по склонным к самовозгоранию угольным пластам, резко повышается их эндогенная пожароопасность. В этом случае формирование очага самовозгорания угля наиболее вероятно в целике между горными выработками с разнонаправленным движением в них воздуха. Активизации процессов сушки и окисления угля могут способствовать прососы воздуха через целик, обусловленные комплексом параметров: интенсивной трещиноватостью угольного массива, незначительной ширины целика и большого перепада давлений воздуха.

Мероприятия по исключению аэродинамических связей и предупреждению самовозгорания угольных целиков, отнесенных к опасной группе на 2 этапе эксплуатации путевого и трубного бремсбергов 29-21 должны предусматривать:

- на участке бремсбергов с металлической арочной крепью с бетонной затяжкой в интервале ПК 52-55 и 60-67 необходимо произвести: упрочнение угольного массива твердеющими составами (тампонаж); заполнение закрепного

пространства инертными материалами;

- обеспечить устройство изолирующей рубашки из бетона выработок в интервале от сб.5 до сб.7 либо произвести работы по нанесению изолирующего слоя не менее 4 мм современных полимерных составов путем набрызга, на арочную крепь с бетонной затяжкой;

- произвести работы по упрочнению угольного массива по всей протяженности путевого и трубного бремсбергов 29-21 на сопряжениях с выработками в которых установлены взрывоустойчивые перемычки (существующие) и по 5 м в обе стороны от них произвести упрочнение угольного массива путем тампонажа твердеющими составами из цементных смесей, органоминеральных смол и др. (см. рисунок 6.5);

- усилить герметичность существующих изолирующих сооружений путем возведения «приливов» (толщиной 1,0 м) и нанесения дополнительного герметизирующего покрытия.

- в процессе эксплуатации капитальных воздухоподающих выработок необходимо производить систематический (не реже одного раза в квартал) контроль за состоянием их бортов и кровли, а также бетонных рубашек. Не допускать образования куполов и вывалов. При появлении их необходимо ликвидировать;

- осмотр изолирующей рубашки работниками участка АБ с периодичностью не реже одного раза в месяц.

- контроль за температурой угольного массива в боках, кровле и почве бремсбергов с помощью контактных термометров или пирометров с периодичностью не реже одного раза в месяц.

- регулирование влагосодержания воздуха в поступающей общешахтной струе путем распыления в осенне-зимний период года воды с помощью пылеподавателей или туманообразователей, установленных в 5 м по ходу струи от сопряжения канала калорифера или вентилятора с бремсбергом. Корректировка параметров увлажнения должна производиться по результатам

декадных измерений влагосодержания воздуха в конце участка воздухоподающего бремсберга, обработанного герметизирующим составом. Влагосодержание воздуха в этом сечении должно быть в осенне-зимний период не менее 2,5 г/кг.

Реализацию мероприятий по предупреждению самовозгорания угля в наклонных вскрывающих выработках рекомендуется осуществлять с использованием современных эффективных материалов («Негорючая крепь», «Негорючий клей», Геофлекс, Tekflex, Текфом, Вилкит Фом, Беведол ВФ-Беведан фирмы «Minova Carbo Tech GmbH» или Mariflex S/GE20, Marithan NP фирмы «A. Weber SA», Masterflex, «Защита»). Для приведения этих выработок в пожаробезопасное состояние возможно также использование других материалов, которые по своим свойствам и технической характеристике аналогичны указанным выше составам.

Для упрочнения угольного массива рекомендуется использовать органоминеральные смолы (типа Геофлекс, Шахтизол, «Негорючий клей»), которые в процессе затвердевания и после него не увеличиваются в объеме, что предотвращает дополнительное растрескивание массива.

В обводненных условиях для упрочнения нарушенного угольного массива рекомендуется применять вспенивающиеся полиуретановые смолы (типа Беведол ВФ-Беведан), которые имеют не менее чем трехкратное увеличение в объеме, что позволяет произвести одновременно с упрочнением массива гидроизоляцию выработки.

Заполнение закрепного пространства, куполов и пустот следует осуществлять с применением вспенивающихся органоминеральных смол (типа Вилкит Фом), имеющих высокие коэффициенты кратности увеличения объема в процессе вспенивания и затвердевания состава (не менее 30).

Технологические схемы упрочнения и заполнения куполов, закрепного пространства и пустот представлены на рисунках 6.1-6.4.

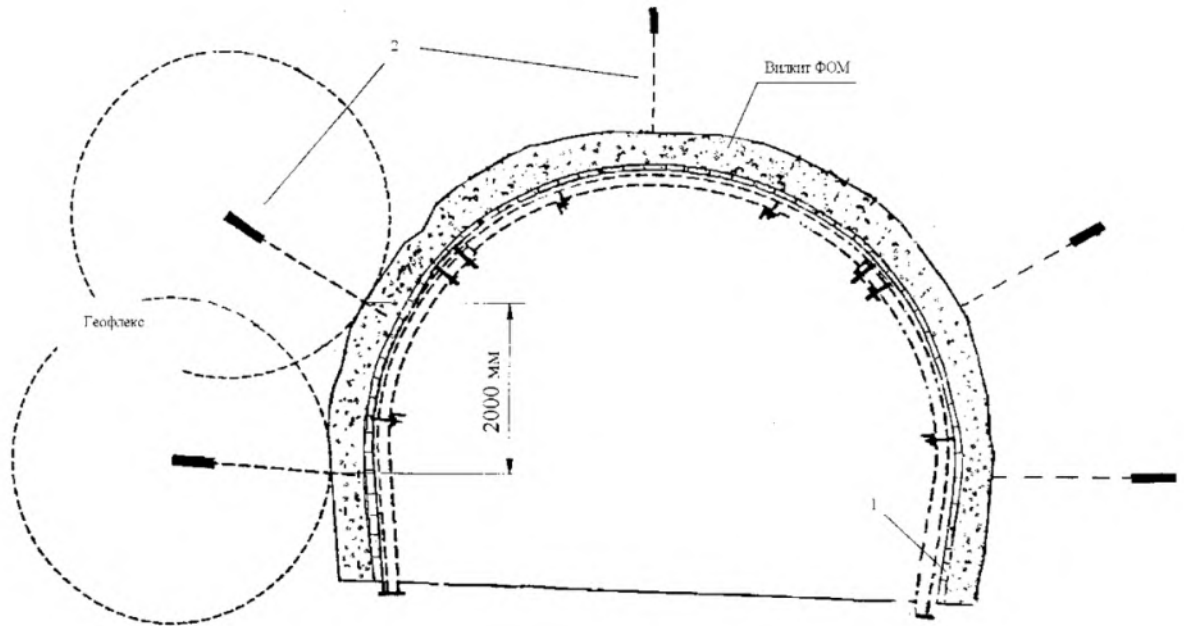


Рисунок 6.1. Технологическая схема упрочнения и герметизации выработки:
1 – бетонная затяжка; 2 – нагнетательные трубки

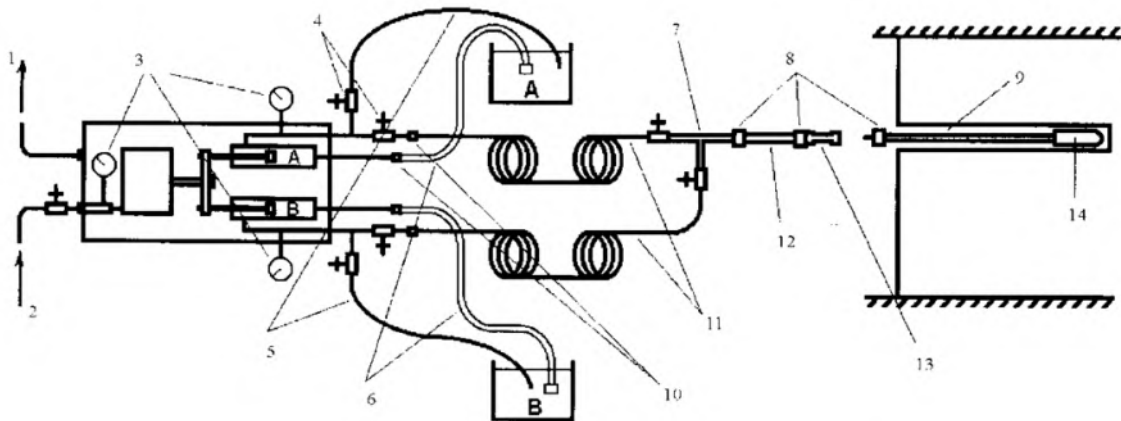


Рисунок 6.2. Технологическая схема приготовления и подачи органоминеральной смолы Геофлекс
1 – слив; 2 – напор; 3 – манометры; 4 – запорные вентили;
5 – сливные шланги; 6 – всасывающие шланги; 7 – Т-образная муфта;
8 – ниппели; 9 – пластиковая трубка; 10 – обратные клапаны;
11 – нагнетательные шланги (L = 10 м); 12 – статический смеситель;
13 – соединительная муфта; 14 – герметизатор

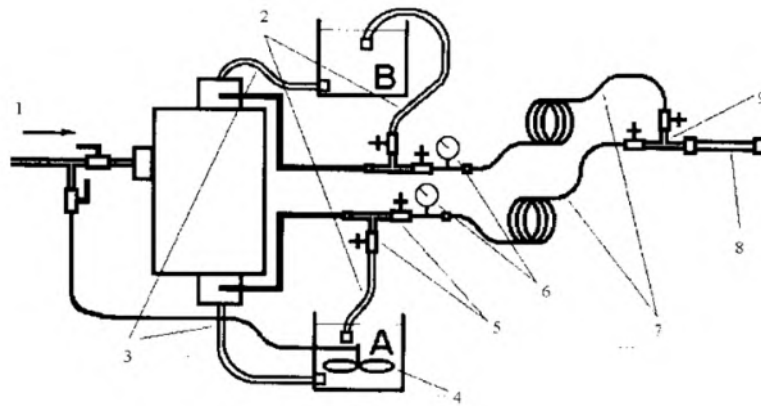


Рисунок 6.3. Технологическая схема приготовления и подачи органоминеральной смолы Вилкит ФОМ

- 1 – сжатый воздух; 2 – сливные шланги; 3 – всасывающие шланги;
4 – миксер; 5 – запорные краны; 6 – манометры;
7 – нагнетательные шланги (L = 10 м); 8 – статический смеситель;
9 – Т-образная муфта

Для изоляции поверхности угля, герметизации изолирующих и вентиляционных перемычек, защиты от вывалов породы рекомендуется применять полимерное покрытие Tekflex, Masterflex, «Защита» или «Негорючая крепь» обладающее высокими герметизирующими и прочностными свойствами. Состав Tekflex, Masterflex, «Защита» или «Негорючая крепь» в жидком виде наносится путем набрызга на поверхность (см. рисунок 6.4).

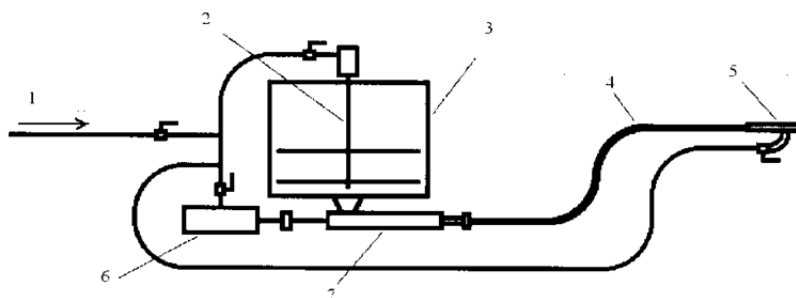
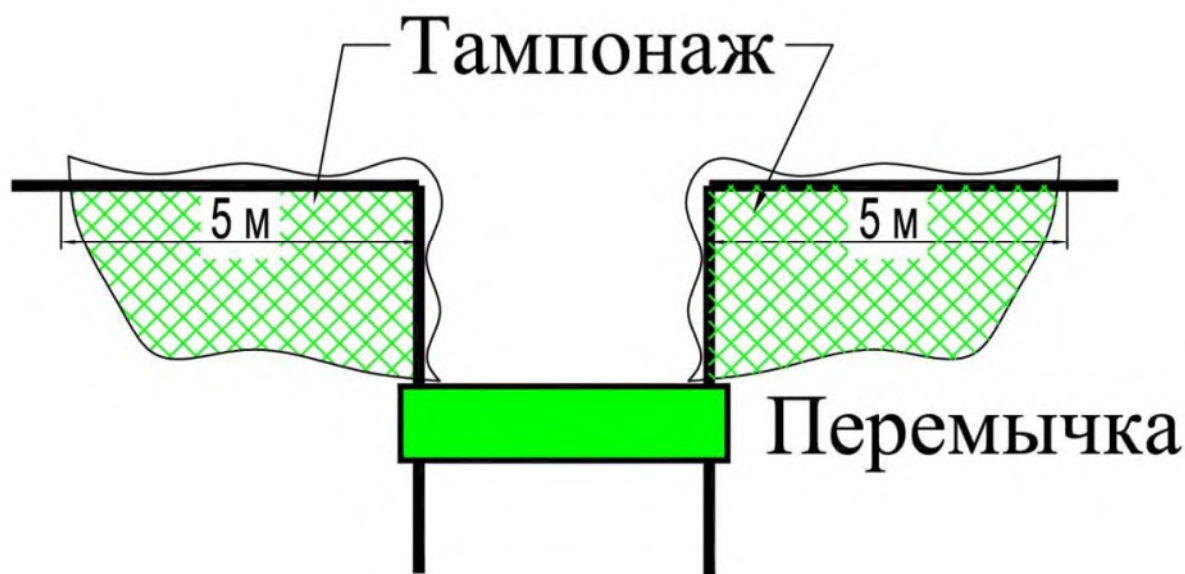


Рисунок 6.4. Технологическая схема нанесения герметизирующего покрытия из материала Tekflex, Masterflex, «Защита».

- 1 – сжатый воздух; 2 – миксер; 3 – смесительная емкость;
4 – подающий шланг; 5 – форсунка; 6 - пневмодвигатель; 7 – подающий насос

Воздухоподающая выработка



Отработанное пространство

Рисунок 6.5. Схема тампонажа сопряжений

После застывания образуется пленочное покрытие. Толщина изолирующего слоя из материала должна составлять не менее 4 мм. На участках с анкерным креплением наклонных вскрывающих выработок покрытие наносится в боках и кровле непосредственно на поверхность угольного массива.

Тампонаж производить через шпур $\varnothing 43$ мм глубиной не менее 3,0 м с глубиной герметизации 1,5 м. Шпур располагать в два ряда в шахматном порядке с шагом в ряду не более 2,0 м. Нижний ряд располагать на расстоянии не более 1,0 м от почвы пласта, верхний – не более 1,0 м от кровли пласта. В качестве твердеющих составов могут применяться составы, не увеличивающиеся в объеме и имеющие после срабатывания характеристики «твердое» или «твердо-эластичные». Количество тампонажного раствора определять опытным путем по появлению его в борту выработки или в соседних шпурах. В качестве герметизирующих составов могут применяться материалы типа Текфлекс,

Masterflex, «Защита», Геопур, цементное покрытие Капцем КТ (Сарсем КТ), «Негорючий клей» и др., разрешенные для применения в угольных шахтах.

После выполнения мероприятий по предупреждению самовозгорания угля на участках наклонных вскрывающих выработок, отнесенных к весьма опасной и опасной группам, рекомендуется провести повторные геофизические исследования состояния угольного массива (целика) для оценки эффективности этих мероприятий согласно таблице 1 вышеуказанной «Методики прогнозирования...» или по прямым расчетам скоростей фильтрации воздуха через целик, методика которых приведена выше.

7 ВЫВОДЫ

1. Передача части горных выработок ш. «Антоновская» (путевого и трубного бремсбергов 29-21) для технологических нужд ш. «Большевик» направлена для продления сроков службы последней. Обеспечивается прирост промышленных запасов и надежный запасной выход при отработке лав северо-восточной части лицензионного участка КЕМ 01760 ТЭ. Передача части выработок не повлечет значительных технологических изменений в работе ш. «Антоновская».

2. Для эффективного ведения аварийно-спасательных работ на ш. «Антоновская» необходимо организовать дополнительный пункт переключения в резервные самоспасатели (ППРС) на трубном бремсберге 29-21 в районе сбойки №3 бис, так как возникает не обследуемая позиция при аварии в наклонном квершлагае на пл.26а.

3. В настоящее время путевой и трубные бремсберги 29-21 имеют прямые аэродинамические связи через сбойки. Часть сбоек изолированы взрывоустойчивыми перемычками, состояние приконтурного массива которых также не исключает аэродинамических связей при организации разнонаправленного движения воздушных струй с значительным перепадом давления (в соответствии с выполненным моделированием до 248 дПа).

4. По результатам выполненных расчётов состояние угольных целиков вдоль обследованных горных выработок прогнозируется как **«опасное»**, таким образом, для их безопасного использования двумя предприятиями с организацией разнонаправленного движения воздуха необходимо выполнения комплекса мероприятий.

Мероприятия по исключению аэродинамических связей и предупреждению самовозгорания угольных целиков, отнесенных к опасной группе на 2 этапе эксплуатации путевого и трубного бремсбергов 29-21 должны предусматривать:

- на участке бремсбергов с металлической арочной крепью с бетонной затяжкой в интервале ПК 52-55 и 60-67 необходимо произвести: упрочнение

угольного массива твердеющими составами (тампонаж); заполнение закрепного пространства инертными материалами;

- обеспечить устройство изолирующей рубашки из бетона выработок в интервале от сб.5 до сб.7 либо произвести работы по нанесению изолирующего слоя не менее 4 мм современных полимерных составов путем набрызга, на арочную крепь с бетонной затяжкой;

- произвести работы по упрочнению угольного массива по всей протяженности путевого и трубного бремсбергов 29-21 на сопряжениях с выработками в которых установлены взрывоустойчивые перемычки (существующие) и по 5 м в обе стороны от них произвести упрочнение угольного массива путем тампонажа твердеющими составами из цементных смесей, органоминеральных смол и др. (см. рисунок 6.5);

- качество выполнения работ по упрочнению угольного массива и снижению его проницаемости контролируется геофизическими методами.

- усилить герметичность существующих изолирующих сооружений путем возведения «приливов» (толщиной 1,0 м) и нанесения дополнительного герметизирующего покрытия.

- в процессе эксплуатации капитальных воздухоподающих выработок необходимо производить систематический (не реже одного раза в квартал) контроль за состоянием их бортов и кровли, а также бетонных рубашек. Не допускать образования куполов и вывалов. При появлении их необходимо ликвидировать;

- осмотр изолирующей рубашки работниками участка АБ с периодичностью не реже одного раза в месяц.

- контроль за температурой угольного массива в боках, кровле и почве бремсбергов с помощью контактных термометров или пирометров с периодичностью не реже одного раза в месяц.

- регулирование влагосодержания воздуха в поступающей общешахтной струе путем распыления в осенне-зимний период года воды с

помощью пылеподавителей или туманообразователей, установленных в 5 м по ходу струи от сопряжения канала калорифера или вентилятора с бремсбергом. Корректировка параметров увлажнения должна производиться по результатам декадных измерений влагосодержания воздуха в конце участка воздухоподающего бремсберга, обработанного герметизирующим составом. Влагосодержание воздуха в этом сечении должно быть в осенне-зимний период не менее 2,5 г/кг.

После обеспечения доступа к изолированным частям путевого и трубного бремсбергов 29-21 выполняется геофизическое обследование оставшейся части угольного целика между выработками, результаты которого с указанием необходимых мероприятий оформляются дополнением к настоящему заключению.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Правила безопасности в угольных шахтах». – В ред. 2014.05.18. – М., 2014 г.
2. «Инструкция по предупреждению эндогенных пожаров и безопасному ведению горных работ на склонных к самовозгоранию пластах угля», 2015 г.
3. «Инструкция по изоляции неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств в угольных шахтах».

Приложение 1

Лицензия на производство маркшейдерских работ

№ ПМ-68-003404 от 10.10.2017 г.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ЛИЦЕНЗИЯ

№ ПМ-68-003404 от 10 октября 2017 г.

На осуществление
Производство маркшейдерских работ

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена
Общество с ограниченной ответственностью "Научно-проектный центр ВостНИИ"

(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)
ООО "Научно-проектный центр ВостНИИ"
(сокращенное наименование юридического лица)

(фирменное наименование юридического лица)
Общество с ограниченной ответственностью
(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица (ОГРН) 1134205003213

Идентификационный номер налогоплательщика 4205259604

Серия А В № 329460

Приложение 1 (Продолжение)

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности
Место нахождения: 650002, г. Кемерово, ул. Институтская, д. 1.
Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена на срок:
 бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 10 октября 2017 г. № 01-04-01/586

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора
(должность уполномоченного лица)


(подпись)

М.В. Сербинович
(Ф.И.О. уполномоченного лица)

М.П. 

Приложение 1 (Продолжение)

ПРИЛОЖЕНИЕ
(без лицензии недействительно)
Лист 1 из 1

к лицензии № ПМ-68-003404 от 10 октября 2017 г.

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе
Производство маркшейдерских работ

[наблюдение за состоянием горных отводов и обоснование их границ;
ведение горной графической документации; учет и обоснование
объемов горных разработок; определение опасных зон горных
разработок, а также мер по охране горных разработок, зданий,
сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с
пользованием недрами, проектирование маркшейдерских работ]

Места осуществления лицензируемого вида деятельности
[г. Кемерово, ул. Институтская, д. 1]

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора
(должность уполномоченного лица)


(подпись)



М.В. Сербинович
(Ф.И.О. уполномоченного лица)

Серия А В № 340698

Приложение 2

Выписка из реестра членов СРО

Документ подписан электронной подписью.
Срок действия выписки один месяц
ГРАД.КОДЕКС РФ Ч.4 СТ. 55. 17

Документ размещен по адресу
<http://www.apkuzsro.ru/index.php/reestr-chlenov?id=166>

Форма выписки утверждена приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 04 марта 2019г. № 86

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

11.10.2020

(дата)

№ 121-4205259604-110920-1494

(номер)

**Саморегулируемая организации Ассоциация проектировщиков Кузбасса
(СРО Ассоциация проектировщиков Кузбасса)**

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация в области архитектурно-строительного проектирования

(вид саморегулируемой организации)

г. Кемерово, ул. Весенняя 24 "А", оф.305, 306, www.apkuzsro.ru, apkuz.np@yandex.ru

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)

СРО-П-148-09032010

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана: Обществу с ограниченной ответственностью «Научно-проектный центр ВостНИИ»

(фамилия, имя (в случае, если имеется) отчество заявителя – физического лица или полное наименование заявителя – юридического лица)

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-проектный центр ВостНИИ» (ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	4205259604
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1134205003613
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	650002/ г. Кемерово, ул. Институтская, дом 1
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	-


Документ подписан электронной подписью.

2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:		
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	121	
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	11.04.2013	
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Протокол заседания Правления №06 от 11.04.2013	
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	11.04.2013	
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	-	
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	-	
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права:		
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договору подряда на подготовку проектной документации:		
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии);	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии);	в отношении объектов использования атомной энергии
11.04.2013	11.04.2013	нет
3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда:		
а) первый	-	не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй	-	не превышает пятьдесят миллионов рублей
в) третий	✓	не превышает триста миллионов рублей
г) четвертый	-	триста миллионов рублей и более
3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
а) первый	✓	не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй	-	не превышает пятьдесят миллионов рублей
в) третий	-	не превышает триста миллионов рублей
г) четвертый	-	триста миллионов рублей и более

Документ подписан электронной подписью.

4. Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации :	
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ*	-
<i>* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия</i>	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

 **ПОДЛИННОСТЬ ДОКУМЕНТА ПОДТВЕРЖДЕНА.
ПРОВЕРЕНО В ПРОГРАММЕ КРИПТОАРМ.**

ПОДПИСЬ

Общий статус подписи: Подпись верна

Сертификат: 0135E7550021AB009D48B36DACB551EF14

Владелец: 1094200001851, 07705410250, 004205182341, arkuz.np@yandex.ru,
СРО АССОЦИАЦИЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ КУЗБАССА, о,
Руководитель отдела реестра, СРО АССОЦИАЦИЯ
ПРОЕКТИРОВЩИКОВ КУЗБАССА, Ларина, Анастасия Сергеевна,
RU, г.Кемерово, 42 Кемеровская область - Кузбасс, ул.Весенняя, 24,
к.А, 305

Издатель: ООО "КОМПАНИЯ "ТЕНЗОР", ООО "КОМПАНИЯ "ТЕНЗОР",
Удостоверяющий центр, Московский проспект, д. 12, г. Ярославль,
76 Ярославская область, RU, 007605016030, 1027600787994,
ca_tensor@tensor.ru

Срок действия: Действителен с: 12.12.2019 12:02:46 UTC+07
Действителен до: 12.12.2020 12:12:46 UTC+07

Дата и время создания ЭП: 11.09.2020 11:45:39 UTC+07

Приложение 3

Акты приемки изолирующих перемычек

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
АО «Шахта «Антоновская»
Гуцель А.А.
«28» 2019г.

Шахта Антоновская

АКТ
приемки изолирующей перемычки № 280

Комиссия в составе:

<u>Начальник участка АБ</u>	<u>Емельянов В.А.</u>
<u>Начальник участка №5 ТМК</u>	<u>Мигунов Д.А.</u>
<u>Участковый маркшейдер</u>	<u>Логунова Э.Х.</u>

произвела приемку "28" 06 2019 г.

возведенной в Путевом бремсберге 29-21 в 5м ниже сбойки №7бис

изолирующей перемычки и установила, что работы по возведению изолирующей перемычки выполнены в полном объеме в соответствии с «Документации по ведению горных работ по возведению взрывоустойчивых перемычек в трубном и путевом бремсберге ниже сбойки 7 бис пласта 29а», утвержденной 10.04.19г.

Место возведения Путевой бремсберг 29-21 в 5м ниже сбойки №7бис

(наименование выработки, пикет)

Назначение и конструкция - для сокращения протяженности поддерживаемых горных выработок, для сокращения утечек воздуха через выработанное пространство пласта 29а, склонного к самовозгаранию; конструкция - врубовая

Материал перемычки ЦС «УГМ-П»

Средства повышения герметичности изолирующей перемычки и углепородного массива

Покрытие поверхности бортов и кровли раствором ЦС «УГМ-П»

(тампонаж, покрытие, подыливание)

Даты приемок скрытых работ "28" 06 2019 г.

Эскиз сооружения прилагается.

Линейно-угловая привязка изолирующей перемычки выполнена, изолирующая перемычка нанесена на планы горных работ

"28" 06 2019 г.
(фамилия) (подпись)

Заключение комиссии:

Работы выполнены удовлетворительно. Образцы проб раствора для определения прочностных характеристик материала, используемого при возведении изолирующей перемычки направлены на исследования в ОАО «ЗСИЦ».

В соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Инструкция по изоляции неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств в угольных шахтах», принять возведенную изолирующую перемычку №280 в эксплуатацию.

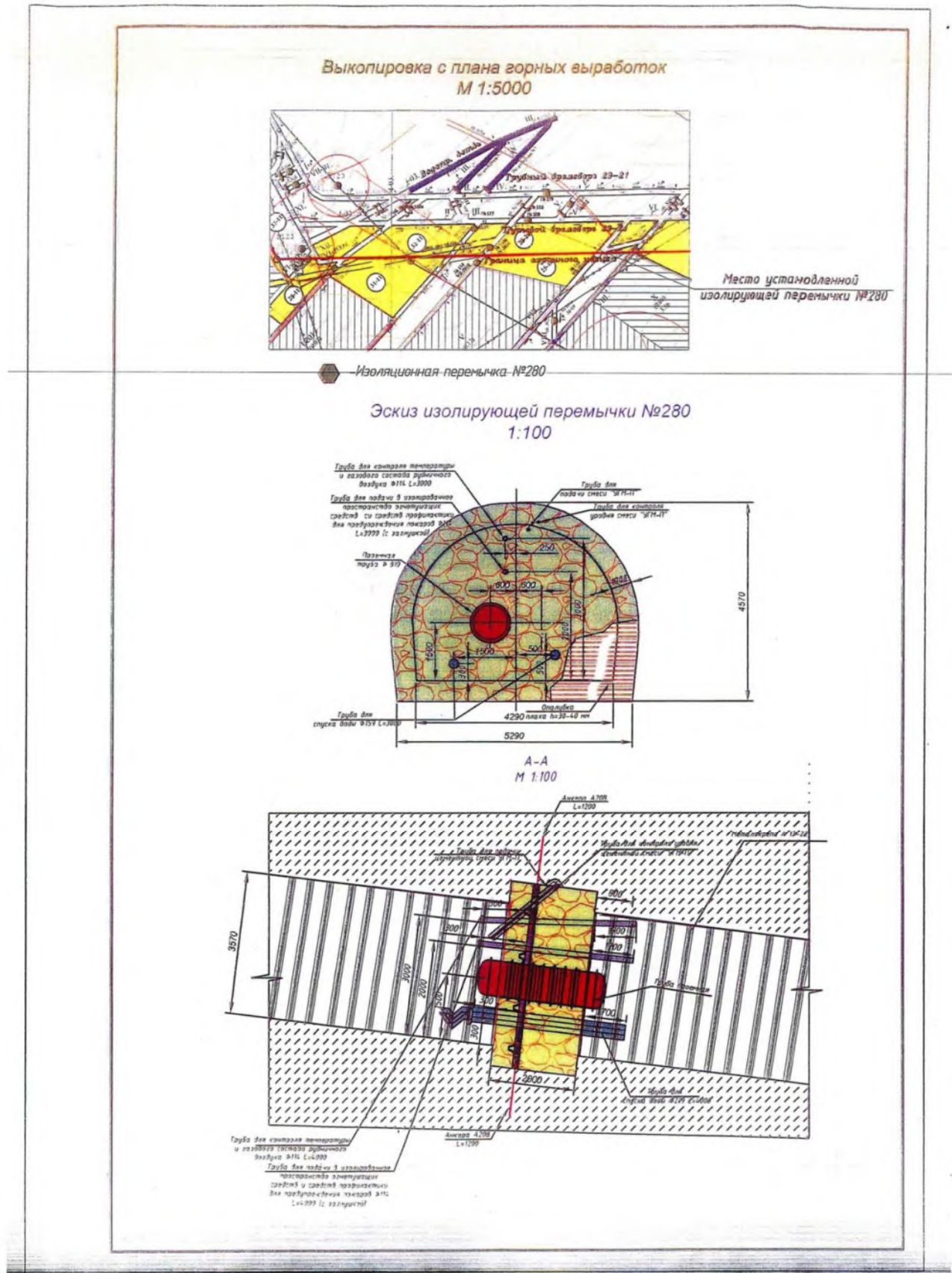
(указать качество выполненных работ)

Члены комиссии:

(фамилия) (подпись)

(фамилия) (подпись)

(фамилия) (подпись)



УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
АО «Шахта «Антоновская»
Пундель А.А.

« 21 » 2019г.

Шахта Антоновская

АКТ
приемки изолирующей перемычки № 279

Комиссия в составе:

Начальник участка АБ Емельянов В.А.

Начальник участка №5 ТМК Мигунов Д.А.

Участковый маркшейдер Логунова Э.Х.

произвела приемку "28" 06 2019 г.

возведенной в Трубном бремсберге 29-21 в 5м ниже сбойки №7бис

изолирующей перемычки и установила, что работы по возведению изолирующей перемычки выполнены в полном объеме в соответствии с «Документации по ведению горных работ по возведению взрывоустойчивых перемычек в трубном и путевого бремсберге ниже сбойки 7 бис пласта 29а», утвержденной 10.04.19г.

Место возведения Трубный бремсберг 29-21 в 5м ниже сбойки №7бис

(наименование выработки, пикет)

Назначение и конструкция - для сокращения протяженности поддерживаемых горных выработок, для сокращения утечек воздуха через выработанное пространство пласта 29а, склонного к самовозгаранию; конструкция - врубовая

Материал перемычки ЦС «УГМ-П»

Средства повышения герметичности изолирующей перемычки и углепородного массива

Покрытие поверхности бортов и кровли раствором ЦС «УГМ-П»

(тампотаж, покрытие, подыливание)

Даты приемок скрытых работ "19" 06 2019 г.

Эскиз сооружения прилагается.

Линейно-угловая привязка изолирующей перемычки выполнена, изолирующая перемычка нанесена на планы горных работ

"28" 06 2019г. Логунова Э.Х. Л
(фамилия) (подпись)

Заключение комиссии:

Работы выполнены удовлетворительно. Образцы проб раствора для определения прочностных характеристик материала, используемого при возведении изолирующей перемычки направлены на исследования в ОАО «ЗСИЦ».

В соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Инструкция по изоляции неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств в угольных шахтах», принять возведенную изолирующую перемычку №279 в эксплуатацию.

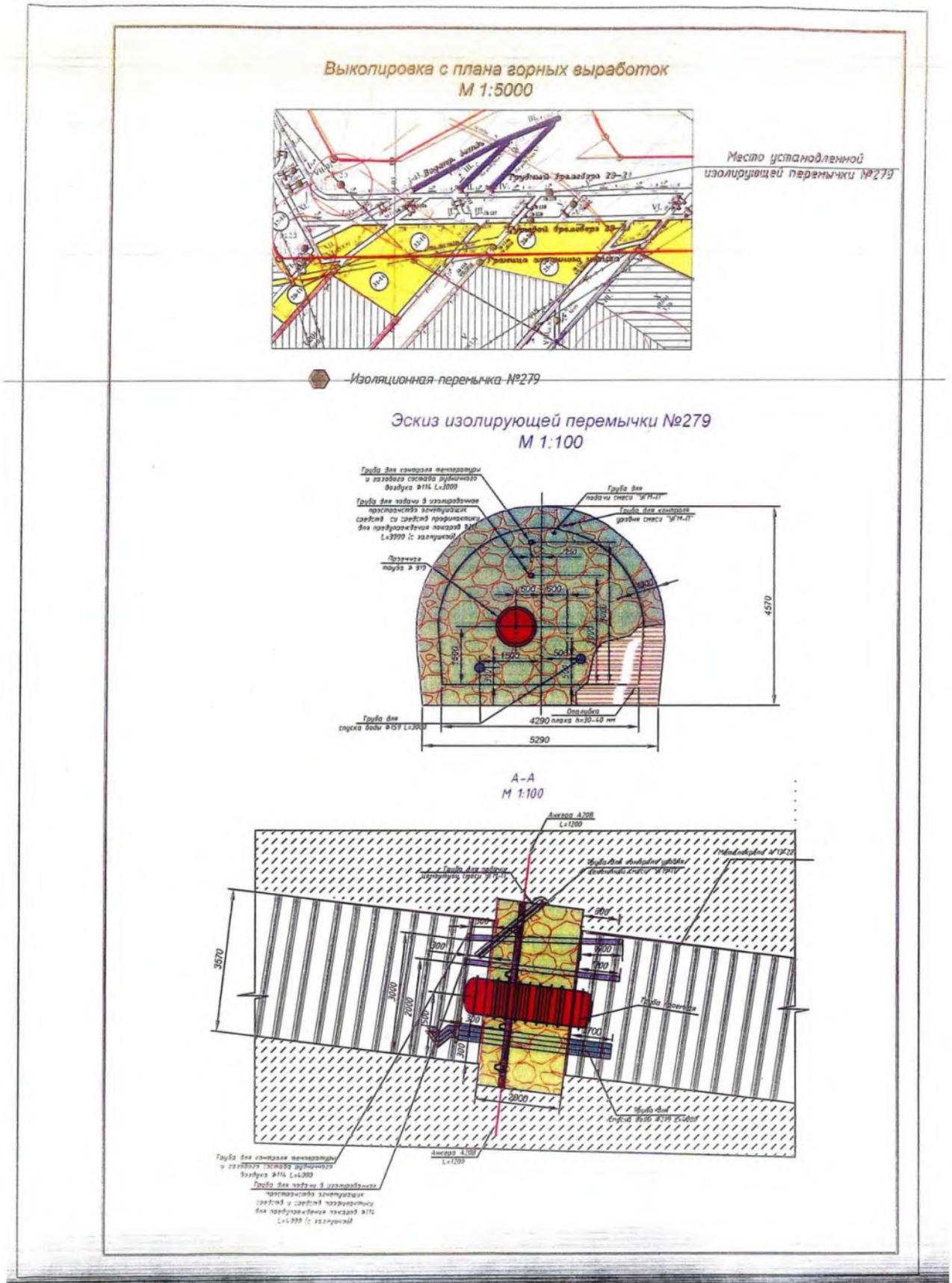
(указать качество выполненных работ)

Члены комиссии:

Емельянов В.А. Л
(фамилия) (подпись)

Мигунов Д.А. Д
(фамилия) (подпись)

Логунова Э.Х. Л
(фамилия) (подпись)



УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
АО «Шахта «Антоновская»
Буденко С.Б.

«05» Ок 2020г.

Шахта Антоновская

АКТ
приемки изолирующей перемычки № 145

Комиссия в составе:

<u>Начальник участка АБ</u>	<u>Пундель А.А.</u>
<u>Начальник участка ТМК</u>	<u>Мигунов Д.А.</u>
<u>Участковый маркишейдер</u>	

произвела приемку «28» Июл 2020г.

возведенной в сбойке на транспортную штольню пласта 29а в 5 м от сопряжения с путевым бремсбергом 29-21

изолирующей перемычки и установила, что работы по возведению изолирующей перемычки выполнены в полном объеме в соответствии с «Технического проекта ликвидации горных выработок отработанного юго-западного крыла пласта 30 участка «Антоновская-2» АО «Шахта «Антоновская» №266/18 от 15.08.2018г., имеющий положительное заключение промышленной безопасности с присвоением регистрационного номера 68-ДЛ-14971-2018

Место возведения в сбойке на транспортную штольню пл. 29а в 5 м от сопряжения с путевым бремсбергом 29-21

(наименование выработки, пикет)

Назначение и конструкция - изоляция неиспользуемых горных выработок, конструкция - безврубная

Материал перемычки ЦС «УГМ-П»

Средства повышения герметичности изолирующей перемычки и углепородного массива

Покрытие поверхности бортов и кровли раствором ЦС «УГМ-П»

(тампаж, покрытие, подпыливание)

Даты приемок скрытых работ «20» Июл 2020 г.

Эскиз сооружения прилагается.

Линейно-угловая привязка изолирующей перемычки выполнена, изолирующая перемычка нанесена на планы горных работ

«28» Ог 2020 г. Мерсия В.В. В.В.
(фамилия) (подпись)

Заключение комиссии:

Изолирующая перемычка возведена в соответствии с «Технического проекта ликвидации горных выработок отработанного юго-западного крыла пласта 30 участка «Антоновская-2» АО «Шахта «Антоновская» №266/18 от 15.08.2018г., имеющий положительное заключение промышленной безопасности с присвоением регистрационного номера 68-ДЛ-14971-2018

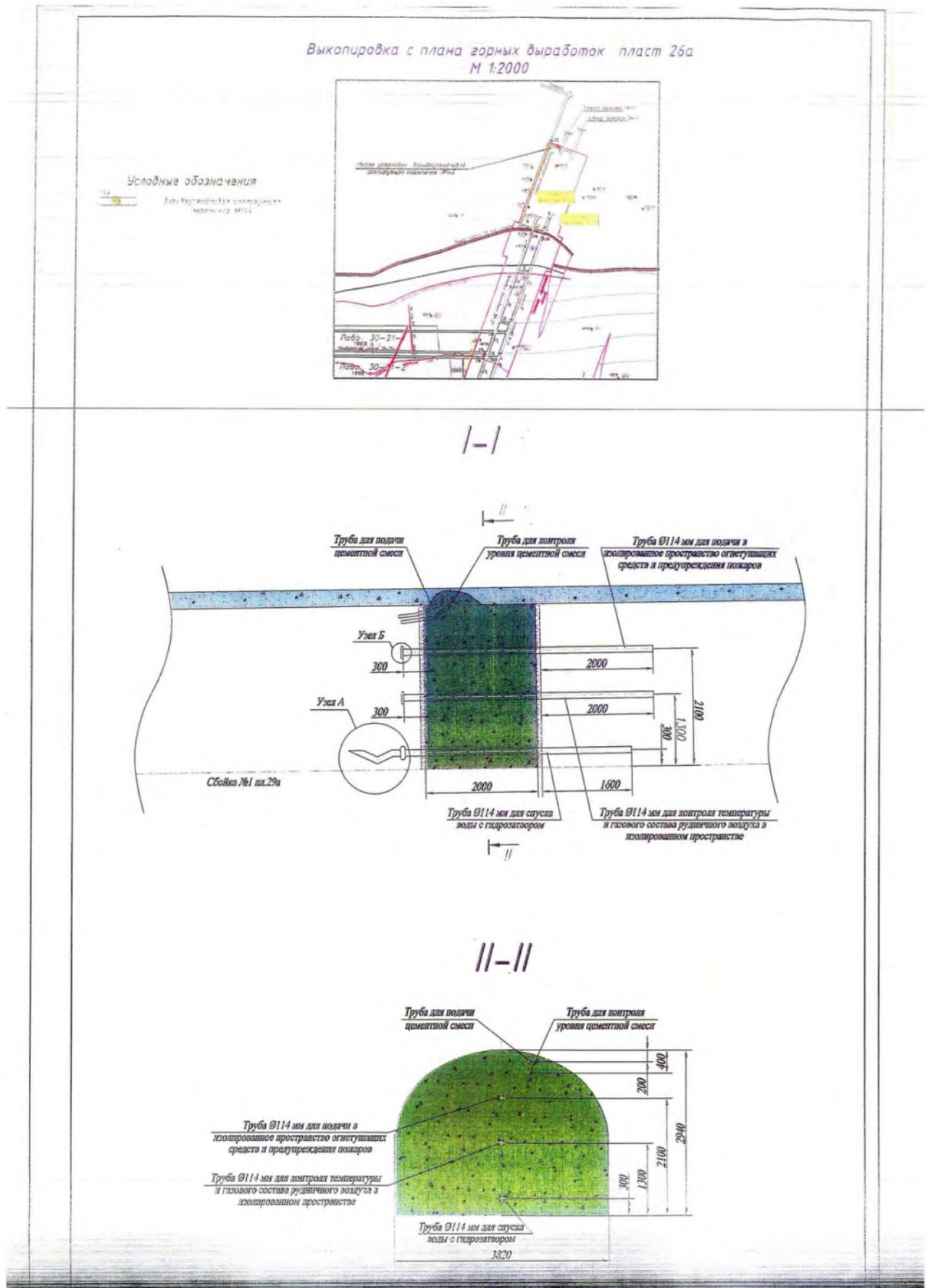
В соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Инструкция по изоляции неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств в угольных шахтах», принять возведенную изолирующую перемычку №145 в эксплуатацию.

(указать качество выполненных работ)

Члены комиссии: Пундель А.А.

Мигунов Д.А.

Мерсия В.В.



УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
АО «Шахта «Антоновская»
Мацуев И.А.

« 05 » 2016 г.

Шахта Антоновская
АКТ

приемки изолирующей перемычки № 114а

Комиссия в составе:

<u>Начальник участка АБ</u>	<u>Пундель А.А.</u>
<u>Начальник участка ШПУ</u>	<u>Шаехметов Т.Р.</u>
<u>Участковый маркшейдер</u>	<u>Шаева В.А.</u>

произвела приемку "20" 05 2016 г.

возведенной в Вентиляционном штреке 29-25

изолирующей перемычки и установила, что работы по возведению изолирующей перемычки выполнены в полном объеме в соответствии с «Документацией по ведению горных работ по изоляции конвейерного штрека 29-23, сбойки №1, вентиляционного штрека 29-25 пласта 29а», утвержденной 27.11.15г.

Место возведения Вентиляционный штрек 29-25 в 5 метрах от сопряжения с наклонным квершлагом на пл. 26а

(наименование выработки, пикет)

Назначение и конструкция назначение - для изоляции неиспользуемых горных выработок: конвейерного штрека 29-23, сбойки №1, вентиляционного штрека 29-25, для улучшения схемы проветривания шахты, уменьшения протяженности поддерживаемых выработок, сокращение утечек воздуха в выработанное пространство лав; конструкция - безрубовая

Материал перемычки ЦС «УГМ-П»

Средства повышения герметичности изолирующей перемычки и углепородного массива
Покрытие поверхности бортов и кровли раствором ЦС «УГМ-П»

(тампаж, покрытие, подыливание)

Даты приемок скрытых работ "16" 04 2016 г.

Эскиз сооружения прилагается.

Линейно-угловая привязка изолирующей перемычки выполнена, изолирующая перемычка нанесена на планы горных работ

"20" 05 2016 г. Шаева В.А. | Шаехметов Т.Р.
(фамилия) (подпись)

Заключение комиссии:

Работы выполнены удовлетворительно. Подход освобожден от хлама и мусора.

На основании акта лабораторных исследований образцов цементной смеси, отобранных при возведении изолирующей перемычки, № 1024 от 10.05.16 г. ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр» предел прочности на одноосное сжатие составил 16,67 МПа, принять возведенную взрывоустойчивую изолирующую перемычку №112а в эксплуатацию.

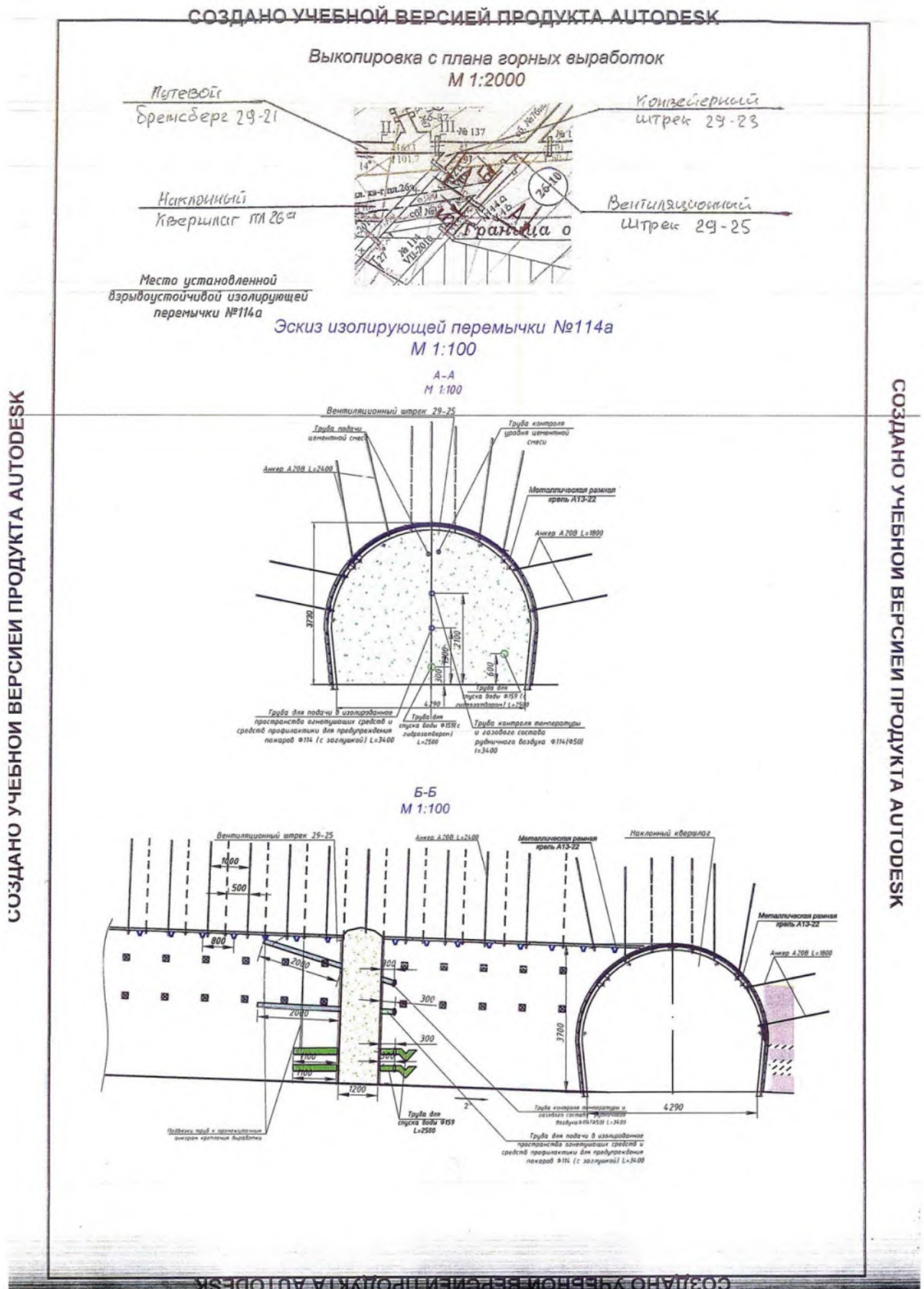
(указать качество выполненных работ)

Члены комиссии:

Пундель А.А.
(фамилия) (подпись)

Шаехметов Т.Р.
(фамилия) (подпись)

Шаева В.А.
(фамилия) (подпись)



УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
АО «Шахта «Антоновская»
Мацуев И.А.
«05» 2016г.

Шахта Антоновская
АКТ

приемки изолирующей перемычки № 112а

Комиссия в составе:

Начальник участка АБ

Пундель А.А.

Начальник участка ШПУ

Шаехметов Т.Р.

Участковый маркшейдер

Шаева В.А.

произвела приемку "05" 2016 г.

возведенной в Конвейерном штреке 29-23

изолирующей перемычки и установила, что работы по возведению изолирующей перемычки выполнены в полном объеме в соответствии с «Документацией по ведению горных работ по изоляции конвейерного штрека 29-23, сбойки №1, вентиляционного штрека 29-25 пласта 29а», утвержденной 27.11.15г.

Место возведения Конвейерный штрек 29-23 в 5 метрах от сопряжения с путевым бремсбергом 26-21

(наименование выработки, пикет)

Назначение и конструкция назначение - для изоляции неиспользуемых горных выработок: конвейерного штрека 29-23, сбойки №1, вентиляционного штрека 29-25, для улучшения схемы проветривания шахты, уменьшения протяженности поддерживаемых выработок, сокращение утечек воздуха в выработанное пространство лав; конструкция - беззрубовая

Материал перемычки ЦС «УГМ-П»

Средства повышения герметичности изолирующей перемычки и углепородного массива

Покрытие поверхности бортов и кровли раствором ЦС «УГМ-П»

(тампотаж, покрытие, подыливание)

Даты приемок скрытых работ "16" 2016 г.

Эскиз сооружения прилагается.

Линейно-угловая привязка изолирующей перемычки выполнена, изолирующая перемычка нанесена на планы горных работ

"05" 2016 г. Шаева В.А. | Шаехметов Т.Р.
(фамилия) (подпись)

Заключение комиссии:

Работы выполнены удовлетворительно. Подход освобожден от хлама и мусора.

На основании акта лабораторных исследований образцов цементной смеси, отобранных при возведении изолирующей перемычки, № 1024 от 10.05.16 ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр» предел прочности на одноосное сжатие составил 17,36 МПа, принять возведенную взрывоустойчивую изолирующую перемычку №112а в эксплуатацию.

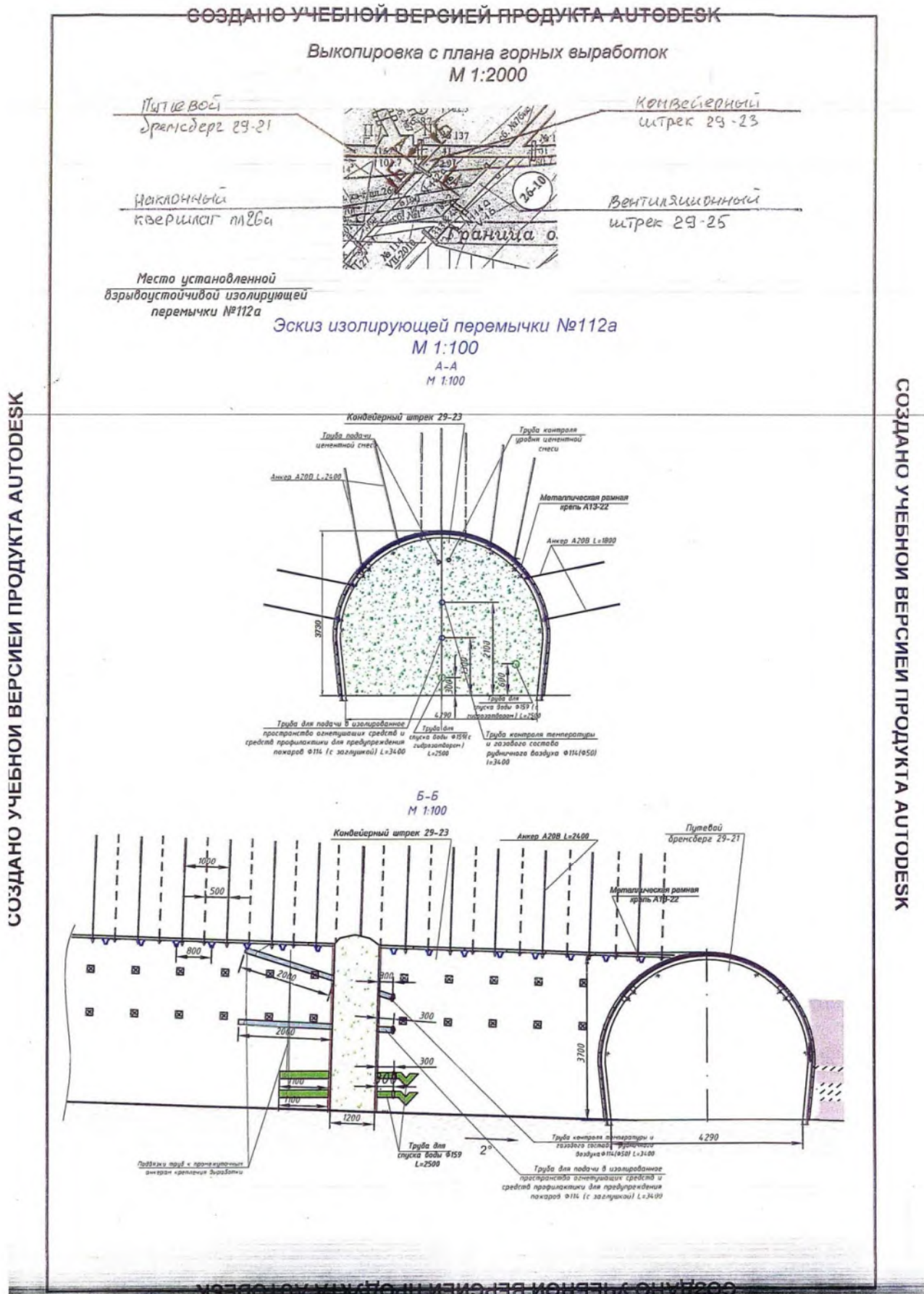
(указать качество выполненных работ)

Члены комиссии:

Пундель А.А.
(фамилия) (подпись)

Шаехметов Т.Р.
(фамилия) (подпись)

Шаева В.А.
(фамилия) (подпись)



Утверждаю:
Главный инженер
ЗАО "Шахта "Антоновская"

Семёнов С.В.
" 21 " 02 2011 года

АКТ
приемки изолирующего сооружения
изоляционная перемычка №110

"21" февраля 2011 года

Производственное объединение Холдинг "Сибуглемет"
Шахта «Антоновская»

Пласт, горизонт, наименование выработки пласт 29а, «Антоновский – 2», вентиляционный штрек 29-23

Тип, номер и дата возведения изолирующего сооружения взрывоустойчивая изоляционная перемычка №110, 20 февраля 2011 года

Назначение и конструкция изолирующего сооружения (глубина вруба, толщина, площадь, количество труб) изоляция отработанной части выемочного участка 29-23, безрубовая, толщина перемычки – 1600 мм, S – 12,4 м², количество труб 2 шт.

Материал изолирующего сооружения (кладки, вяжущего покрытия) «Текбленд»

Дополнительные средства изоляции _____

(тампонаж, покрытие, подыливание)

Комиссия в составе: председатель – главный инженер шахты С.В. Семёнов

члены комиссии – главный маркшейдер шахты Л.П. Булдыгина

начальник участка МДО В.П. Попцов

начальник участка ВТБ В.Н. Попов

помощник командира НОВГСО А.А. Саломатов

произвела приемку изолирующего сооружения и установила следующее:

1. Соответствие конструкции изолирующего сооружения с проектом (отступление от проекта) соответствует, отступлений от проекта нет
2. Состояние подхода и крепи у изолирующего сооружения удовлетворительное
3. Способ проветривания тупика за счет общешахтной депрессии, посредством вентиляционной перегородки
4. Герметичность изолирующего сооружения и газовый состав в изолированном пространстве g-0,2 м³/сек; принимает
5. Затраты (чел-смен) на возведение 13 человеко-смен
6. Стоимость (руб.): по материалам 249003 руб.
по заработной плате 14701 руб.

Заключение комиссии принять изоляционную перемычку №110 в эксплуатацию

Качество выполнения работ удовлетворительное

Недоделки и сроки их устранения нет

Привязку изолирующего сооружения и нанесение на план горных работ выполнил

"21" февраля 2011 г. участковый маркшейдер _____

Прокудин А.И.
(фамилия и подпись)

Эскиз сооружения представлен на втором листе акта

Изолирующее сооружение № 110 возведено в соответствии с проектом и может быть принято в эксплуатацию.

Подписи:

Л.П. Булдыгина

В.П. Попцов

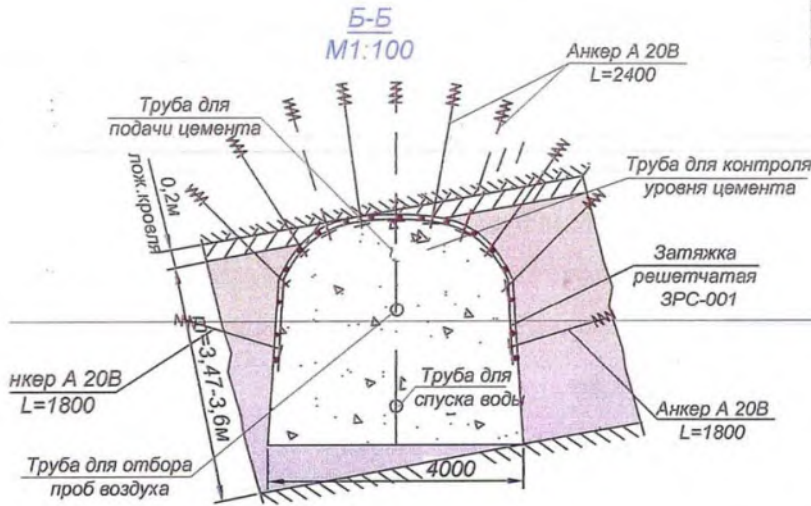
В.Н. Попов

А.А. Саломатов

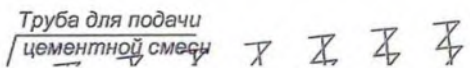
По конструктивному подтверждению гарантируется
взрывоустойчивость считать изоляционной
непосредственно крепью.
Ноя перегородка для проветривания

11.02.2010.

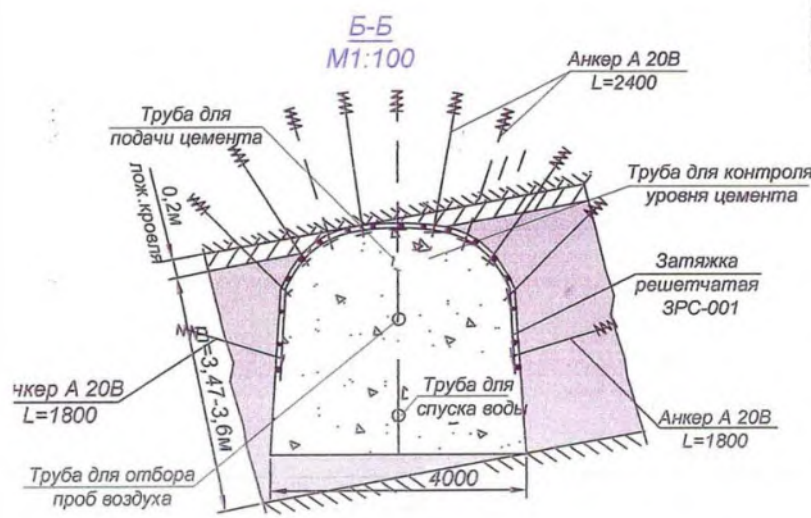
ВЫКОПИРОВКА С ПЛАНА ГОРНЫХ РАБО
пласт 29а участок Антоновский-2
М 1:2000



А-А
М1:50



ВЫКОПИРОВКА С ПЛАНА ГОРНЫХ РАБО
пласт 29а участок Антоновский-2
М 1:2000



А-А
М1:50



Утверждаю:
Главный инженер
ЗАО "Шахта "Антоновская"

С.В.Семёнов
"27" 10 2011 года

АКТ
приемки изолирующего сооружения
изоляционная перемычка №108

"24" октябрь 2011 года

Производственное объединение Холдинг "Сибуглемет"
Шахта «Антоновская»

Пласт, горизонт, наименование выработки пласт 29а, «Антоновский – 2», конвейерный штрек 29-23бис.

Тип, номер и дата возведения изолирующего сооружения взрывоустойчивая изоляционная перемычка №108, 24 октября 2011 года

Назначение и конструкция изолирующего сооружения (глубина вруба, толщина, площадь, количество труб) изоляция конвейерного штрека 29-23бис, безврубная, толщина перемычки – 1600 мм, S – 12,0 м², количество труб 2 шт.

Материал изолирующего сооружения (кладки, вяжущего покрытия) «Текбленд»

Дополнительные средства изоляции нет

(тампотаж, покрытие, подыливание)

Комиссия в составе: председатель – зам. главного инженера по ТБ Н.А. Харитонов
члены комиссии – главный маркшейдер шахты Л.П. Булдыгина
начальник участка № 1 И.В. Поданев
и.о. начальника участка ВТБ Е.Н.Хмелин
помощник командира НВГСО А.А. Саломатов

произвела приемку изолирующего сооружения и установила следующее:

1. Соответствие конструкции изолирующего сооружения проекту (отступление от проекта) соответствует проекту
2. Состояние подхода и крепи у изолирующего сооружения удов.
3. Способ проветривания тупика за счет общешахтной депрессии, посредством вентиляционной перегородки
4. Герметичность изолирующего сооружения и газовый состав в изолированном пространстве g – 0,3 м³/сек; CO₂ – 0,1 %; O₂ – 20,5 %; CH₄ – 0,15 %; CO – 0 ; H₂ – 0 (ШИ-12; М02-01; МХ-2100)
5. Затраты (чел-смен) на возведение 18 человеко-смен
6. Стоимость (руб.): по материалам 249003 руб.
по заработной плате 14701 руб.

Заключение комиссии принять изоляционную перемычку №108 в эксплуатацию

Качество выполнения работ _____

Недоделки и сроки их устранения _____

Привязку изолирующего сооружения и нанесение на план горных работ выполнил

"24" октября 2011г. участковый маркшейдер

Прокудин А.И.
(фамилия и подпись)

Эскиз сооружения представлен на втором листе акта

Изолирующее сооружение № 108 возведено в соответствии с проектом и может быть принято в эксплуатацию.

Подписи:

Н.А. Харитонов

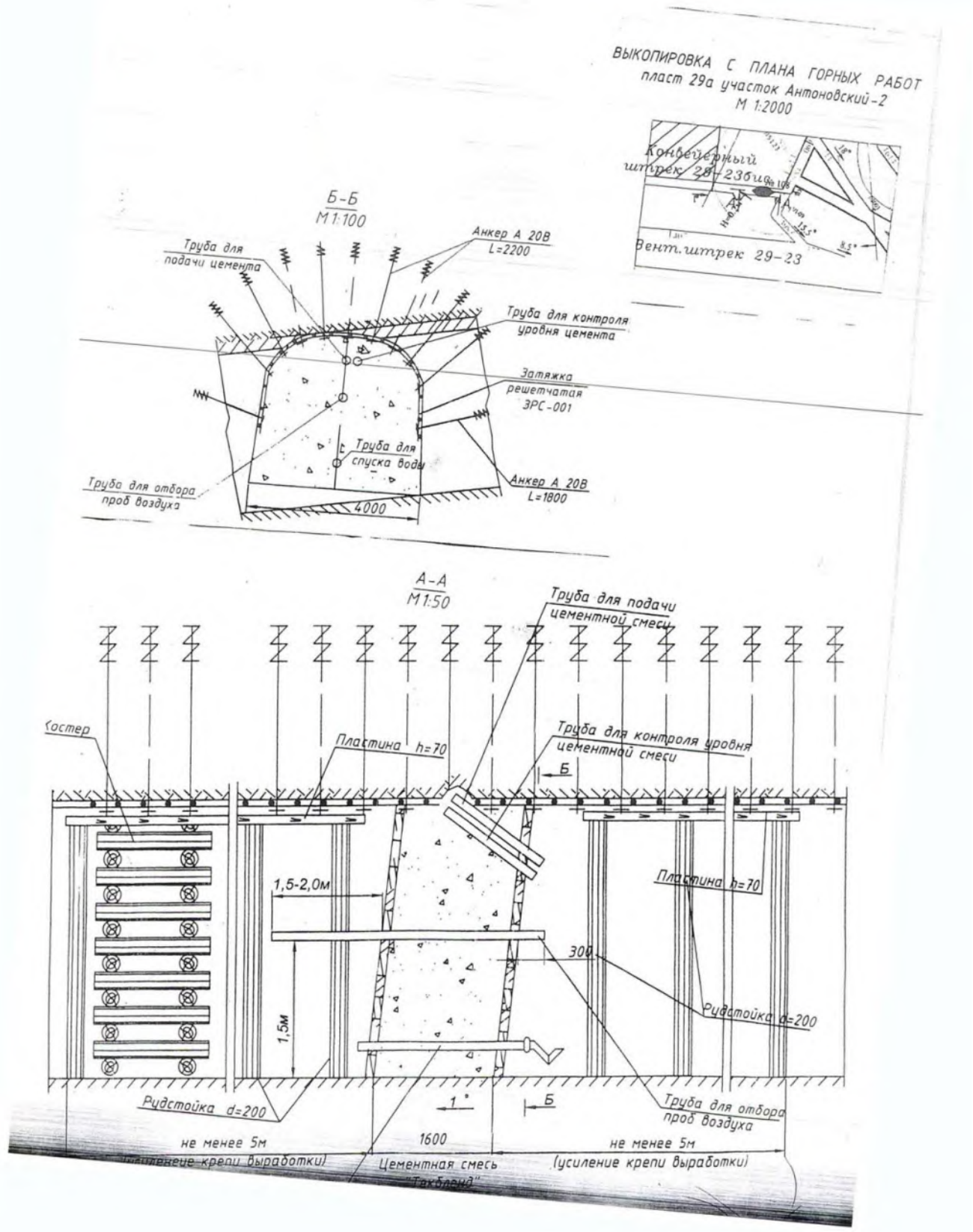
Л.П. Булдыгина

И.В. Поданев

Е.Н.Хмелин

А.А. Саломатов

инструментального государственного
технического центра
судебного назначения
г. Екатеринбург



Утверждаю:
Главный инженер
ЗАО "Шахта "Антоновская"

С.В. Семёнов
"24" / 10 / 2011 года

АКТ
приемки изолирующего сооружения
изоляция перемычка №106

"24" октября 2011 года

Производственное объединение Холдинг "Сибуглемет"
Шахта «Антоновская»

Пласт, горизонт, наименование выработки пласт 29а, «Антоновский – 2», вентиляционный штрек 29-23бис.

Тип, номер и дата возведения изолирующего сооружения взрывоустойчивая изоляционная перемычка №106, 24 октября 2011 года

Назначение и конструкция изолирующего сооружения (глубина вруба, толщина, площадь, количество труб) изоляция вентиляционного штрека 29-23бис, безврубная, толщина перемычки – 1600 мм, S – 12,0 м², количество труб 2 шт.

Материал изолирующего сооружения (кладки, вяжущего покрытия) «Текбленд»

Дополнительные средства изоляции нет

(тампонаж, покрытие, подыливание)

Комиссия в составе: председатель – зам. главного инженера по ТБ Н.А. Харитонов

члены комиссии – главный маркшейдер шахты Л.П. Булдыгина

начальник участка № 1 И.В. Поданев

и.о. начальника участка ВТБ Е.Н. Хмелин

помощник командира НВГСО А.А. Саломатов

произвела приемку изолирующего сооружения и установила следующее:

1. Соответствие конструкции изолирующего сооружения проекту (отступление от проекта)

соответствует проекту

2. Состояние подхода и крепи у изолирующего сооружения

удов.

3. Способ проветривания тупика за счет общешахтной депрессии, посредством вентиляционной перегородки

4. Герметичность изолирующего сооружения и газовый состав в изолированном пространстве
g – 0,3 м³/сек; CO₂ – 0,1 %; O₂ – 20,5 %; CH₄ – 0,2 %; CO – 0; H₂ – 0
(ШИ-12; M02-01; MX-2100)

5. Затраты (чел-смен) на возведение 18 человеко-смен

6. Стоимость (руб.): по материалам 249003 руб.

по заработной плате 14701 руб.

Заключение комиссии принять изоляционную перемычку №106 в эксплуатацию

Качество выполнения работ _____

Недоделки и сроки их устранения _____

Привязку изолирующего сооружения и нанесение на план горных работ выполнил

"24" октября 2011г. участковый маркшейдер *Прокудин А.И.*

Прокудин А.И.

(фамилия и подпись)

Эскиз сооружения представлен на втором листе акта

Изолирующее сооружение № 106 возведено в соответствии с проектом и может быть принято в эксплуатацию.

Подписи:

Н.А. Харитонов Н.А. Харитонов

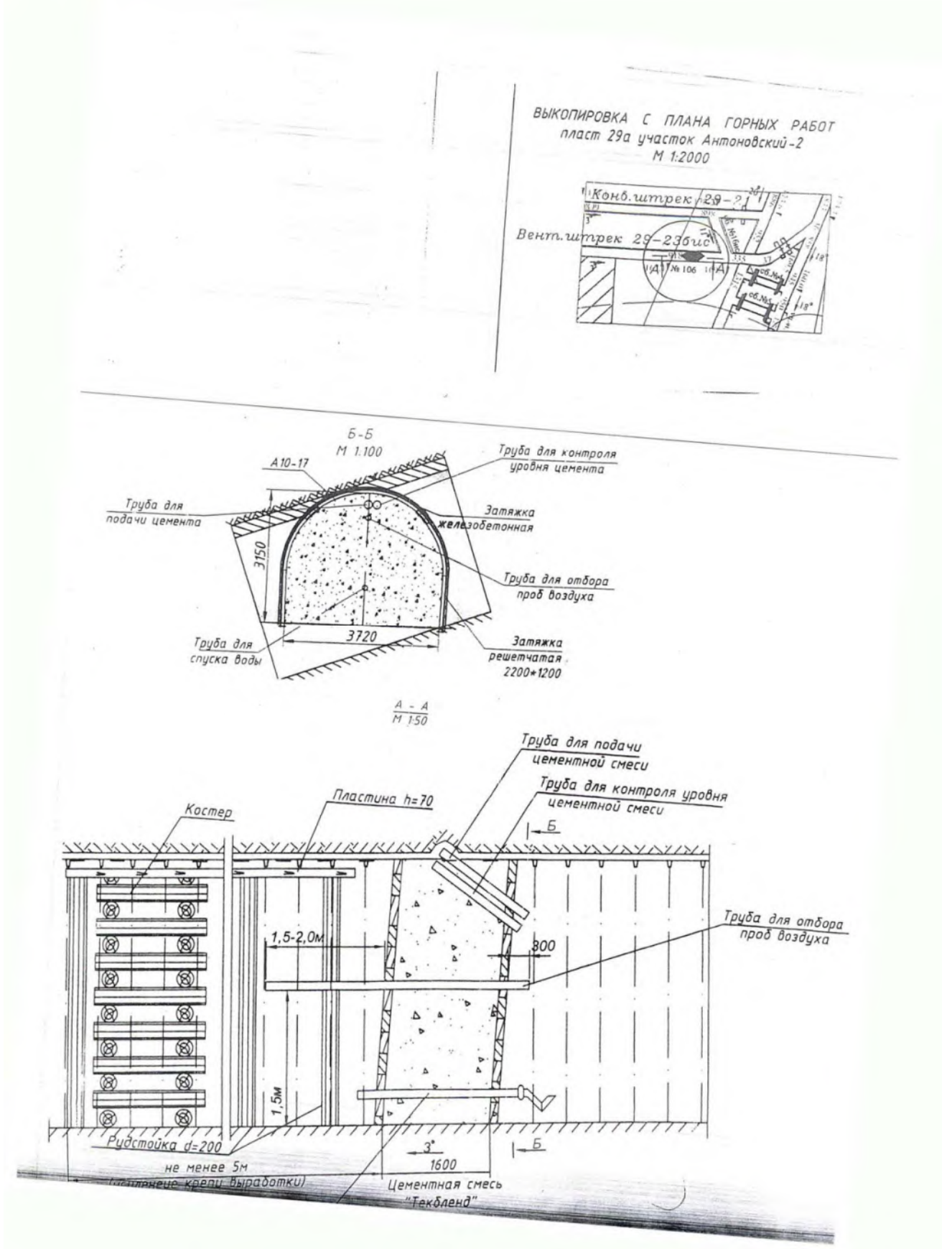
Л.П. Булдыгина Л.П. Булдыгина

И.В. Поданев И.В. Поданев

Е.Н. Хмелин Е.Н. Хмелин

А.А. Саломатов А.А. Саломатов

10 Соблюдена технология возведения -
глубина вруба, толщина, количество труб
и конструкция изолирующего сооружения



Утверждаю:
Главный инженер
ЗАО «Шахта "Антоновская"»

И.А.Мацуев
"22" 05 2012 года

АКТ
приемки изолирующего сооружения
изоляция перемычка №102

Производственное объединение Холдинг "Сибуглемет"

Шахта «Антоновская»

Пласт, горизонт, наименование выработки пласт 29а, «Антоновский – 2», вентиляционный штрек 29-21^{бис}

Тип, номер и дата возведения изолирующего сооружения взрывоустойчивая изоляционная перемычка №102, 22 мая 2012 года

Назначение и конструкция изолирующего сооружения (глубина вруба, толщина, площадь, количество труб) изоляция вентиляционного штрека 29-21^{бис}, безврубная, толщина перемычки – 1900 мм, S – 13,5 м², количество труб- 2 шт.

Материал изолирующего сооружения (кладки, вяжущего покрытия) «Текбленд»

Дополнительные средства изоляции нет

(тампонаж, покрытие, подыливание)

Комиссия в составе: председатель – зам. главного инженера по ТБ Н.А. Харитонов

члены комиссии – главный маркшейдер шахты В.П.Коровин

начальник участка №1 К.М.Бабенко

и.о. начальника участка ВТБ Е.Н.Хмелин

помощник командира НВГСО А.А. Саломатов

произвела приемку изолирующего сооружения и установила следующее:

1. Соответствие конструкции изолирующего сооружения проекту (отступление от проекта) в соответствии с проектом отсутствуют отступления
2. Состояние подхода и крепи у изолирующего сооружения удовлетворительно
3. Способ проветривания тупика за счет общешахтной депрессии, посредством вентиляционной перегородки
4. Герметичность изолирующего сооружения и газовый состав в изолированном пространстве g – 0,4 м³/сек; CO₂ – — %; O₂ – 16,0 %; CH₄ – 0,6 %; CO – — ; H₂ – — (ШИ-12; M02-01; MX-2100)
5. Затраты (чел-смен) на возведение 18 человеко-смен
6. Стоимость (руб.): по материалам 249003 руб.
по заработной плате 14701 руб.

Заключение комиссии принять изоляционную перемычку №102 в эксплуатацию

Качество выполнения работ удовлетворительно

Недоделки и сроки их устранения отсутствуют. Кисл. пересоруж. угасована. Ремонтные работы на анкерах крепления

Привязку изолирующего сооружения и нанесение на план горных работ выполнил

"22 мая 2012г. участковый маркшейдер Прокудин А.И.

(фамилия и подпись)

Эскиз сооружения представлен на втором листе акта

Изолирующее сооружение № 102 возведено в соответствии с проектом и может быть принято в эксплуатацию.

Подписи:

Н.А. Харитонов

В.П. Коровин

К.М. Бабенко

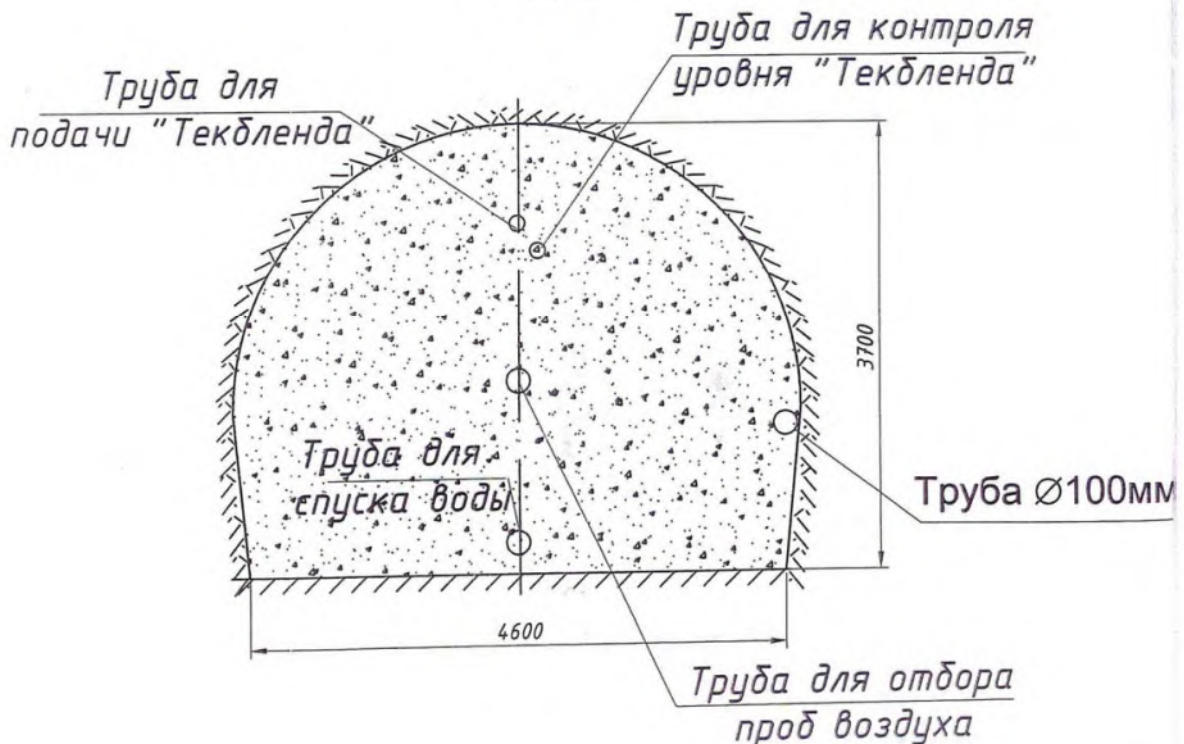
Е.Н. Хмелин

А.А. Саломатов

Место установки взрывоустойчивой перемычки №102
пласт 29а участок Антоновский-2
М 1:2000



Б - Б
М 1:50



Утверждаю:
Главный инженер
ЗАО «Шахта «Антоновская»

И.А.Мацуев
"22" 2/05 2012 года

АКТ
приемки изолирующего сооружения
изоляция перемычка №104

Производственное объединение Холдинг «Сибуглемет»
Шахта «Антоновская»
Пласт, горизонт, наименование выработки пласт 29а, «Антоновский – 2», конвейерный штрек 29-21.
Тип, номер и дата возведения изолирующего сооружения взрывоустойчивая изоляционная перемычка №104, 22 мая 2012 года
Назначение и конструкция изолирующего сооружения (глубина вруба, толщина, площадь, количество труб) изоляция конвейерного штрека 29-21, безрубовая, толщина перемычки – 1700 мм, S – 11,5 м², количество труб 2 шт.

Материал изолирующего сооружения (кладки, вяжущего покрытия) «Текбленд»
Дополнительные средства изоляции HEM
(тампонаж, покрытие, подыливание)

Комиссия в составе: председатель – зам. главного инженера по ТБ Н.А. Харитонов
члены комиссии – главный маркшейдер шахты В.П. Коровин
начальник участка № 1 К.М. Бабенко
и.о. начальника участка ВТБ Е.Н.Хмелин
помощник командира НВГСО А.А. Саломатов

произвела приемку изолирующего сооружения и установила следующее:

1. Соответствие конструкции изолирующего сооружения проекту (отступление от проекта) отсутствует маркшейдер
2. Состояние подхода и крепи у изолирующего сооружения удовлетворительно
3. Способ проветривания тупика за счет общешахтной депрессии, посредством вентиляционной перегородки
4. Герметичность изолирующего сооружения и газовый состав в изолированном пространстве g – — м³/сек; CO₂ – — %; O₂ – 15,5%; CH₄ – 0,8 %; CO – — ; H₂ – — (ШИ-12; M02-01; MX-2100)
5. Затраты (чел.-смен) на возведение 18 человеко-смен
6. Стоимость (руб.): по материалам 249003 руб.
по заработной плате 14701 руб.

Заключение комиссии принять изоляционную перемычку №104 в эксплуатацию

Качество выполнения работ удовлетворительно
Недоделки и сроки их устранения не выявлены маркшейдер, не выявлены бремс. перегородки, не выявлены такелажные элементы
Привязку изолирующего сооружения и нанесение на план горных работ выполнил 22 мая 2012г. участковый маркшейдер Прокудин А.И.
(фамилия и подпись)

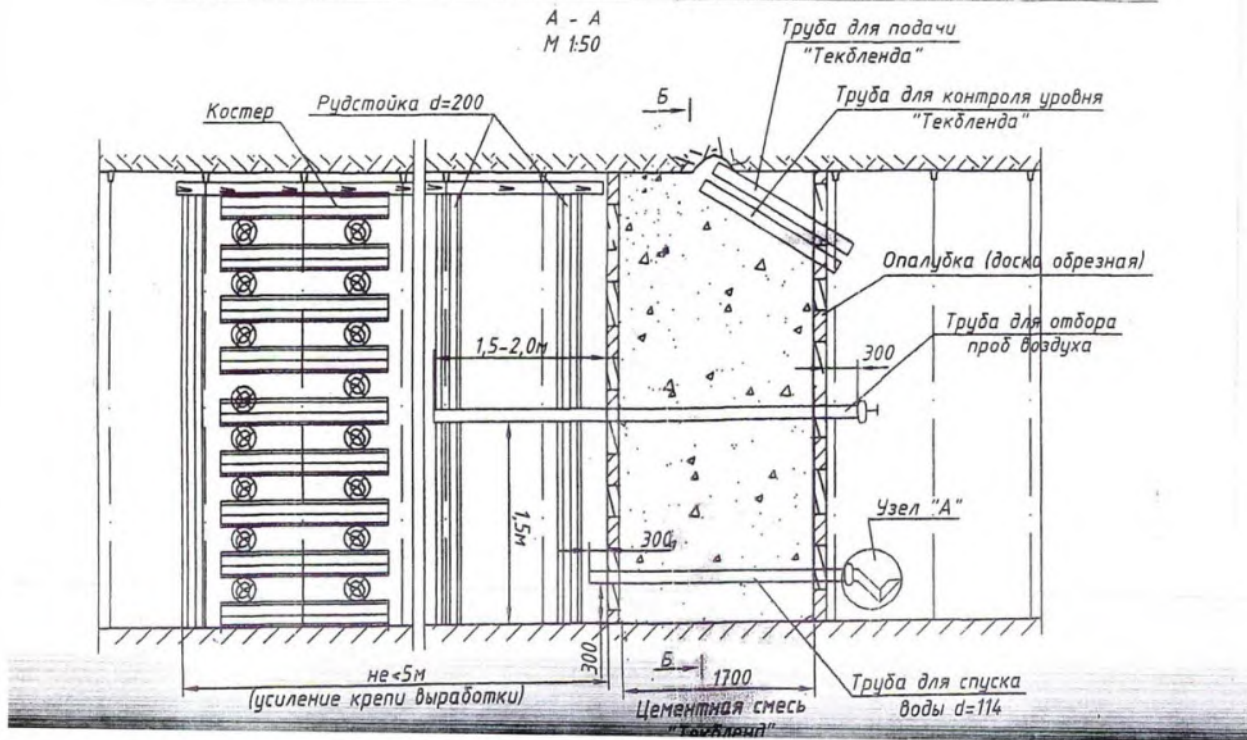
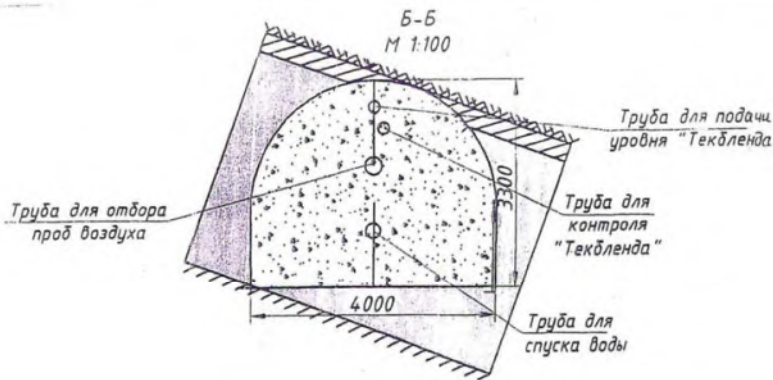
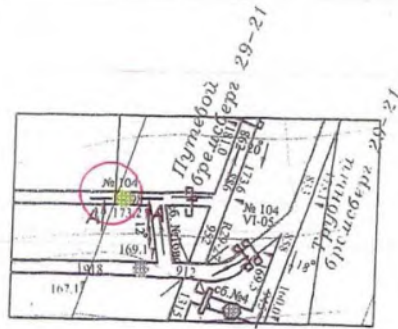
Эскиз сооружения представлен на втором листе акта
Изолирующее сооружение № 104 возведено в соответствии с проектом и может быть принято в эксплуатацию.

Подписи:

Н.А. Харитонов
В.П. Коровин
К.М. Бабенко
Е.Н.Хмелин
А.А. Саломатов

В инструктивно-методическом подтверждении
технических характеристик, считать
корректирующей изоляционной (не взрывоустойчивой)

ВЫКОПИРОВКА С ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ
пласт 29а участок Антоновский -2
М 1:2000



УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
ОАО «Шахта «Антоновская»
Мацуев И.А.

« 12 » 2015 г.

Шахта Антоновская
АКТ

приемки взрывоустойчивого прилива к изолирующей перемычке № 100

Комиссия в составе:

Начальник участка АБ Пундель А.А.

Начальник участка №1 Гридин В.А.

Участковый маркшейдер Прокудин В.А.

произвела приемку " 4 " 12 2015 г.

возведенной в вентиляционном штреке 29-21 пл.29а

взрывоустойчивого прилива и установила, что работы по возведению взрывоустойчивого прилива выполнены в полном объеме в соответствии с «Документации по ведению горных работ по возведению взрывоустойчивого прилива к перемычке №100 в вентиляционном штреке 29-21 пласта 29а, утвержденной 27.11.15г.»

Место возведения в вентиляционном штреке 29-21 пл.29а, в 5м от сопряжения с путевым бремсбергом 29-21

(наименование выработки, пикет)

Назначение и конструкция назначение – возводится для приобретения взрывоустойчивых параметров перемычкой №100, конструкция - безрубовой

Материал перемычки ЦС «УГМ-П»

Средства повышения герметичности изолирующей перемычки и углепородного массива

Покрытие поверхности бортов и кровли раствором ЦС «УГМ-П»

(тампонаж, покрытие, подыливание)

Даты приемок скрытых работ " 2 " 12 2015 г.

Эскиз сооружения прилагается.

Линейно-угловая привязка изолирующей перемычки выполнена, изолирующая перемычка нанесена на планы горных работ

" 4 " 12 2015 г. Прокудин В.А. Мацуев И.А.
(фамилия) (подпись)

Заключение комиссии:

Работы выполнены удовлетворительно. Вентиляционная перегородка для проветривания тупика у перемычки установлена, подход освобожден от хлама и мусора. Образцы проб раствора для определения прочностных характеристик материала, используемого при возведении взрывоустойчивого прилива направлены на исследования в ОАО «ЗСИЦ».

В соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Инструкция по изоляции неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств в угольных шахтах», принять возведенный взрывоустойчивый прилив к изолирующей перемычке №100 в эксплуатацию.

(указать качество выполненных работ)

Члены комиссии:

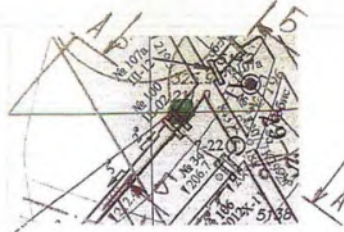
Пундель А.А. Гридин В.А.
(фамилия) (подпись) (фамилия) (подпись)

Гридин В.А. Прокудин В.А.
(фамилия) (подпись) (фамилия) (подпись)

Прокудин В.А.
(фамилия) (подпись)

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

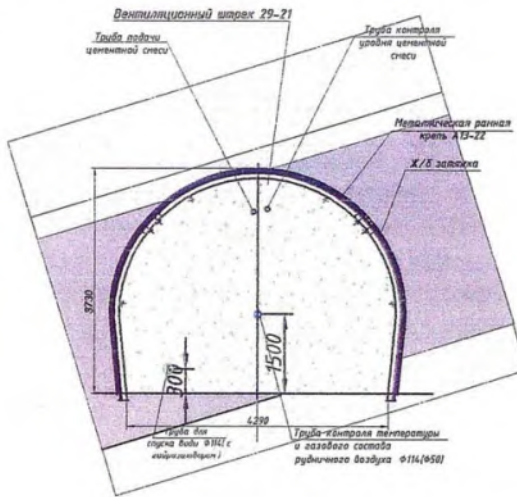
Выкопировка с плана горных выработок
М 1:2000



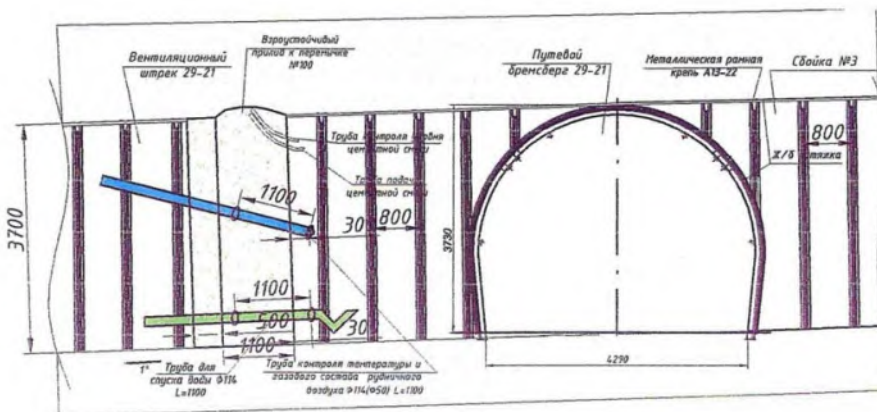
Место установленной
взрывоустойчивой изолирующей
перегородки №100

Эскиз взрывоустойчивого прилива к
изолирующей перегородке №100
М 1:100

А-А
М 1:100



Б-Б
М 1:100



СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

СОЗДАНО УЧЕБНОЙ ВЕРСИЕЙ ПРОДУКТА AUTODESK

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
«Шахта «Антоновская»

«19» марта 2002г.
Питомко В.Ф.

А К Т

проектно-измерительного сооружения №100

Комплекс в здании 100 маркшейдер
документ ВП

карте план участка №4
сметная ведомость ВП 4

Тимофеев Е.М.
Самойлов С.З.
Колесников С.П.
Назаров А.С.

принята проверка «19» марта 2002г. качеством выполнения
заказчиком работ по монтажу

и установке этих работ по введению оконного «13» марта 2002г.

Местом установки Бокшевский штрех 29-21

Бюджетная материалы: металлокаркас, бетон

Дополнительные средства и материалы: покрытие цементным
раствором, чистое, подшивки

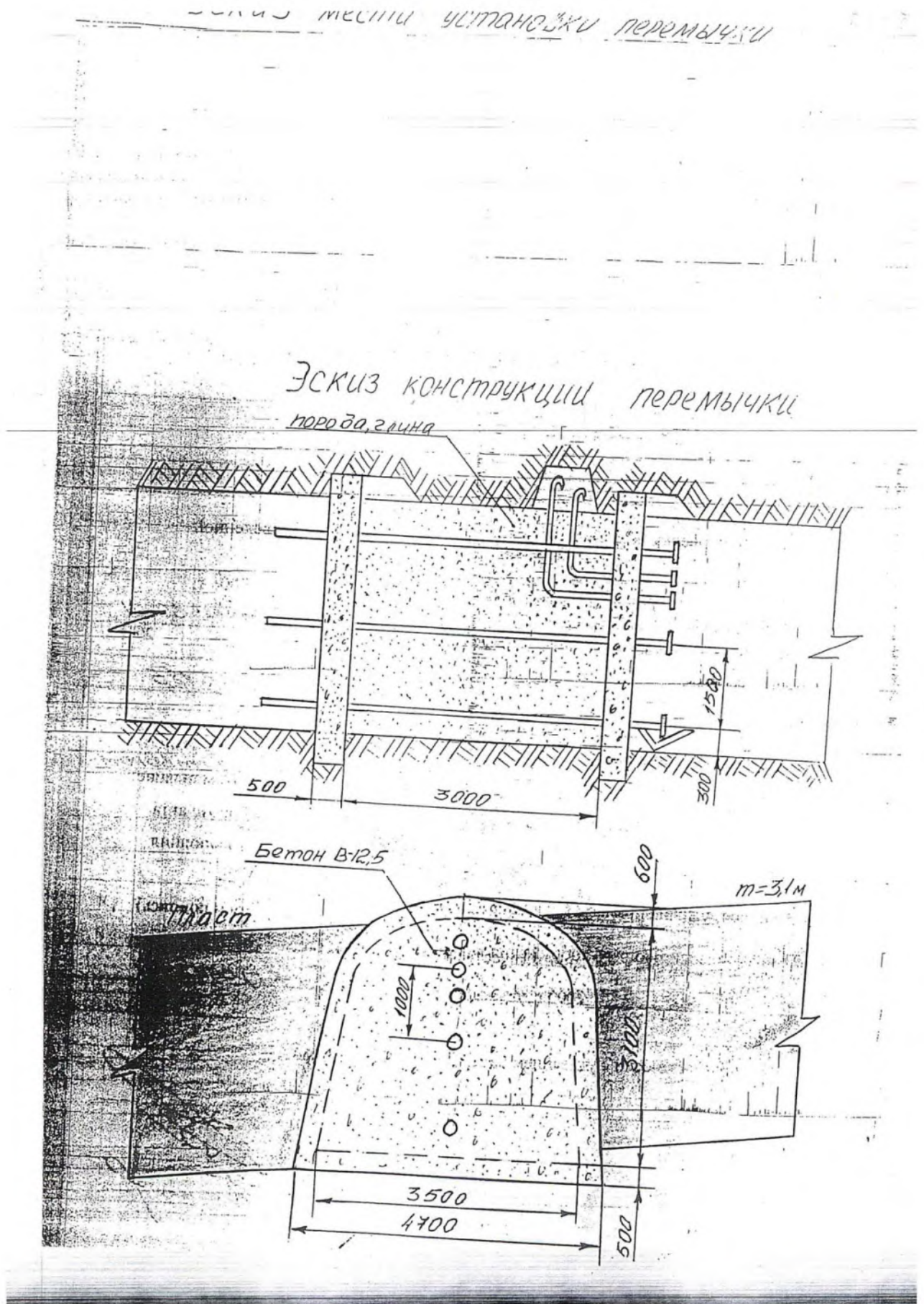
Этот сооружение принимается или представляется на оборот с акта

Приняты все перечисленные сооружения и нанесение на план горных работ выходов

«19» марта 2002г. учетный маркшейдер Ненашев В.П.

Заключение комиссии с оценкой качества выполненных работ передано
в соответствии с проектом

Члены комиссии



Приложение №9.

Заключение №076/23 «О прогнозных водопритоках для «Проекта доработки запасов пласта 29а Байдаевского месторождения Кузбасса в технических границах шахты «Большевик» от 22.09.2023 г. (разработчик – АО «НЦ ВостНИИ», 2023 г.)





**Акционерное общество
«Научный центр ВостНИИ по промышленной и
экологической безопасности в горной отрасли»
(АО «НЦ ВостНИИ»)**

АО «Шахта «Большевик»

**Заключение № 076/23 от 22.09.2023 г. о
прогнозныхводопритоках для «Проекта доработки запасов
пласта 29а Байдаевского месторождения Кузбасса в технических
границах шахты «Большевик»**

Кемерово 2023



**Акционерное общество
«Научный центр ВостНИИ по промышлен-
ной и экологической безопасности
в горной отрасли»
(АО «НЦ ВостНИИ»)**

АО «Шахта «Большевик»

Заключение № 076/23 от 22.09.2023 г.

**о прогнозных водопритоках для «Проекта доработки запасов
пласта 29а Байдаевского месторождения Кузбасса в технических
границах шахты «Большевик»**

Генеральный директор



О.В. Тайлаков




Кемерово 2023

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	3
1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	4
1.1 Основание для разработки заключения.....	4
1.2 Сведения об исполнителе.....	5
1.3 Сведения о заказчике	5
1.4 Исходные данные, представленные для разработки заключения.....	5
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ	7
3 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ШАХТНОГО ПОЛЯ	9
3.1 Стратиграфия и литология	9
3.2 Тектоника.....	10
3.3 Оценка сложности геологического строения шахтного поля	14
3.4 Характеристика полезного ископаемого.....	14
3.5 Гидрогеологические условия.....	17
4 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ	19
4.1 Физико-механические свойства пород и углей.....	19
4.2 Выбросоопасность и удароопасность.....	22
4.3 Склонность углей к самовозгоранию.....	22
5 СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ	23
6 ОСУШЕНИЕ И ВОДООТЛИВ	27
7 ОЦЕНКА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДОПРИТОКОВ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ ПО ПЛАСТАМ 30, 29а	32
8 РАСЧЕТ ПРОГНОЗНЫХ ВОДОПРИТОКОВ ПРИ ОТРАБОТКЕ ПЛАСТОВ 29А	39
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ДЕПРЕССИОННОГО ВЛИЯНИЯ ОТ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК	43
10 Выводы	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	48
Приложение 1 Лицензия на производство маркшейдерских работ № ПМ-68-001524(О)	49
Приложение 2 Лицензия на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности № 00-ДЭ-002105 от 12.01.2004 г.	52
Приложение 3 Выписка из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций	55
Приложение 4 Календарный план развития добычи шахты «Большевик»	57
Приложение 5 Справка об откачках воды АО «Шахта Большевик»	58
Приложение 6 Справка о шахтных водопритоках АО «Шахта Большевик» (период 2021-май 2023 г.)	60
Приложение 7 Геологический разрез по 53 разведочной линии с построением границ ЗВТ ..	61



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Отдел проектирования горных производств		
Главный маркшейдер	В. И. Жогло	
Ведущий маркшейдер	Е.В. Иванова	
Ведущий маркшейдер	Ю.А. Ларионова	



1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Основание для разработки заключения

Настоящее заключение № 076/23 от 20.10.2023 г. о прогнозных водоприитоках для «Проекта доработки запасов пласта 29а Байдаевского месторождения Кузбасса в технических границах шахты «Большевик» выполнено Акционерным обществом «Научный Центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности работ в горной отрасли» на основании договора и технического задания к нему.

Акционерное общество «Шахта «Большевик» (АО «Шахта «Большевик») имеет лицензию КЕМ 00521 ТЭ от 27 октября 1997 года с целью добычи каменного угля подземным способом на участках Антоновские 1-2 и Есаульские 3-4 сроком действия лицензии до 01.01.2033 г.

Шахта «Большевик» является действующим предприятием, ведущим разработку подземным способом в северо-восточной части Байдаевского каменноугольного месторождения на геологических участках Антоновских 1-2 и Есаульских 3-4 в границах лицензии на недропользование КЕМ 00521 ТЭ.

Шахтное поле состоит из двух технологических единиц – основного поля (уч.Антоновский 1-2) и восточного блока (уч.Есаульский 3-4).

Шахта «Большевик» на основном поле обрабатывала пласты угля 29а, 30 и 32. Ликвидация основного поля шахты вызвана завершением отработки запасов угля и переходом горных работ в восточный блок.

В настоящее время горные выработки основного поля и связанные с ними объекты поверхностного техкомплекса ликвидированы согласно «Проекта ликвидации основного поля ОАО «Шахта «Большевик» ЗАО «Гипроуголь», прошедшего экспертизу промышленной безопасности рег. №68-ПД-11751-2008 г. Ликвидация горных работ выполнена комбинированным способом с затоплением до гор. +150 м. Поддержание уровня затопления на данной отметке позволяет избежать перетоков воды в действующие выработки восточного блока и заболачивание поверхностных площадей.

Балансовые запасы пластов 29а, 30, 32, 33 и 34 предусмотренные к отработке в восточном блоке АО «Шахта «Большевик», обрабатываются по проектной документации «*Технический проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик»* (согласован протоколом ЦКР-ТПИ Роснедр от 26.08.2014 №131/14-стп) и четырнадцати дополнений к нему, которые получили согласование в ЦКР-ТПИ Роснедр, а также «*Проекта доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик»*, получившего положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» №294-16/ГГЭ-10479/15 от 18.03.2016 г.



Разрабатываемым АО «НЦ ВостНИИ» в настоящее время «Проектом доработки запасов пласта 29а Байдаевского месторождения Кузбасса в технических границах шахты «Большевик» рассматриваются вопросы работы шахты «Большевик» с отработкой запасов пласта 29а в период 2023-2028 гг.

В настоящем заключении произведен анализ водопритоков и оценка гидродинамической схемы формирования водопритоков при ведении горных работ, выполнен расчет прогнозных водопритоков по планируемым к отработке лавам, определены границы депрессионного влияния от подземных горных выработок шахты.

1.2 Сведения об исполнителе

Заключение разработано Акционерным обществом «Научный Центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности работ в горной отрасли» (АО «НЦ ВостНИИ»).

АО «НЦ ВостНИИ» имеет соответствующие лицензии, сертификаты и свидетельства:

- лицензия на производство маркшейдерских работ № ПМ-68-001524 (О) от 28.01.2010 г. (приложение 1);
- лицензия на осуществление деятельности экспертизы промышленной безопасности № 00-ДЭ-002105 от 12.01.2004 г. (бессрочная) (приложение 2);
- выписка из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций №4205143102-20230801-0814 от 01.08.2023 г (приложение 3);
- свидетельство о допуске к видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № СРОСИ-И-02876.1-20072016 от 20.06.2016 г., выданного Саморегулируемой организацией «Стандарт-Изыскания».

Специалисты АО «НЦ ВостНИИ» прошли аттестацию по промышленной, пожарной, экологической безопасности и охране труда.

Генеральный директор: д.т.н., профессор Олег Владимирович Тайлаков

Юридический адрес предприятия: 650002, г. Кемерово, ул. Институтская д. 3, пом. 1, тел./факс Тел. 8 (3842) 64-27-07. e-mail: main@nc-vostnii.ru.

1.3 Сведения о заказчике

Полное и сокращенное наименование организации: Акционерное общество «Шахта Большевик» (АО «Шахта Большевик»).

Юридический адрес организации: Кемеровская область-Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Центральная, д. 27.

1.4 Исходные данные, представленные для разработки заключения

При подготовке «Заключения...» использованы следующие материалы и документы:



– «Геологический отчет «Поле шахты Антоновская (II очередь) в Байдаевском районе Кузбасса» (геологическое строение, качество и запасы каменного угля по состоянию на 01.05.1983 г.)», Байдаевская геологоразведочная партия, Южно-Кузбасская геологоразведочная экспедиция, Западно-Сибирское производственное геологическое объединение, г. Новокузнецк;

– «Геологический отчет по «Оперативному изменению запасов угля в лежащем крыле нарушения «Зв» в контуре уточненного горного отвода участка Есаульские 3-4 (по состоянию на 01.01.2017 г.) Лицензия КЕМ 00521 ТЭ», ООО «Сибгеоресурс» 2017 г.;

– «Проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик», получившего положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» №294-16/ГГЭ-10479/15 от 18.03.2016 г.;

– «Технический проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик» (согласован протоколом ЦКР-ТПИ Роснедр от 26.08.2014 №131/14-стп) и четырнадцать дополнений к нему, которые получили согласование в ЦКР-ТПИ Роснедр;

– Заключения специализированных организаций;

– Предпроектные решения «Проекта доработки запасов пласта 29а Байдаевского месторождения Кузбасса в технических границах шахты «Большевик»;

– План горных работ по пласту 30 в масштабе 1:2000;

– План горных работ по пласту 29а в масштабе 1:2000;

– Геологические разрезы по разведочным линиям в масштабе 1:2000;

– Схема действующих водоотливов шахты «Большевик»;

– План поверхности горного отвода шахты «Большевик»;

– Справки по водопритокам за 2018-2023 гг.



2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

Шахта «Большевик» расположена на Байдаевском каменноугольном месторождении в Байдаевском геолого-экономическом районе Кузбасса.

В административном отношении лицензионный участок расположен на территории Новокузнецкого муниципального района и Новокузнецкого городского округа Кемеровской области.

Населенных пунктов непосредственно на территории шахтного поля нет, вблизи южной границы шахты располагаются п. Есаулка и п. Большевик, а у западной границы - город-спутник Чистогорск и д. Сидорово. Шахта связана с Новокузнецком железной и асфальтированной дорогами. От областного центра участок удален на 200 м, вблизи западной границы шахтного поля проходит железнодорожная ветка «Артышта – Томусинская» Западно-Сибирской железной дороги.

Байдаевский район экономически развит и освоен горнодобывающей промышленностью. Участок недр имеет общие границы с горными отводами: ОАО «Шахта Полосухинская» (КЕМ 13835 ТЭ), АО «Шахта Антоновская» (КЕМ 01760 ТЭ), ООО «Шахта Есаульская» (КЕМ 15356 ТЭ), действующие предприятия имеют развитую инфраструктуру (рисунок 2.1) Все эти шахты соединены с г. Новокузнецком железными и асфальтированными дорогами.

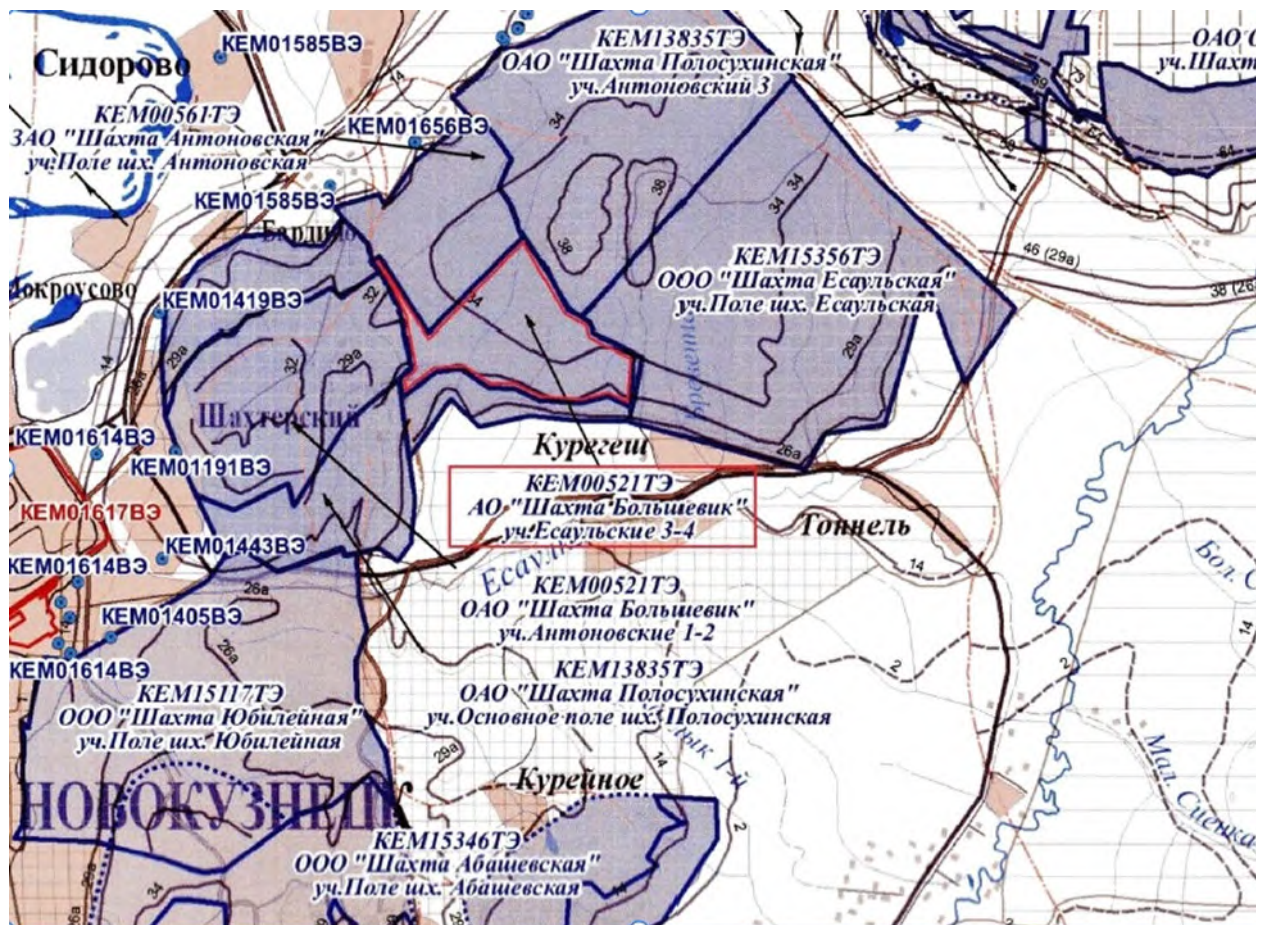


Рисунок – 2.1. – Схема лицензионных участков

Основным структурообразующим элементом рельефа является расположенная на правом берегу реки Томи сеть водоразделов, разделяющих долины рек Грязька, Бревенный, Солонешная, Каменушка, Плоский, впадающих в приток Томи – речку Есаулка.

Все они берут начало в северной и центральной частях района, пересекают его с севера на юг и впадают в р. Есаулку за пределами границ горного отвода.

Шахтное поле занимает водораздел между реками Томь и Есаулка, изрезанный многочисленными долинами мелких рек и их притоками. Наиболее крупной из них, которая пересекает шахтное поле, является правый приток реки Есаулка – Грязька.

Все речки паводкового режима. Питание смешанное, с преобладающим снеговым и дождевым. Речки имеют выработанные долины, в южной части шахтного поля заболоченные, шириной от нескольких десятков до 150-200 м. Весенний паводковый период составляет 2-3 недели и обычно приходится на вторую половину апреля. В период паводка обычно большого разлива не бывает, мелкие речки заполняют свои русла, уровень поднимается на 0,3-0,6 м и отмечается повышенное заболачивание поймы. Речка Есаулка в половодье становится вдвое шире, местами низкие берега активно заболачиваются, а уровень поднимается на 0,5-0,8 м. В осенний период объем воды незначительный, летом возможен кратковременный подъем уровня после дождей. Заболоченность низких припойменных участков сохраняется все лето, лишь в засушливую погоду, когда обнажается большая часть русла, болота могут высыхать.

Естественных водоемов на участке и прилегающих площадях нет, но для хозяйственных целей часто создаются запруды.

Воды рек используются для хозяйственных целей. Для питьевых целей использование поверхностных вод ограничено из-за большого количества источников загрязнения, поэтому для питьевых целей используют воды из специальных скважин.

Наиболее высокие отметки рельефа приурочены к восточной части поля и достигают +382,6 м (абс.) – верховье реки Солонешной, а самые низкие к пойме реки Есаулки +220,0 м.

Климат района резко-континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом, со средними температурами января – -23,8°С, июля – +24,7°С.

Среднегодовая сумма осадков составляет 516 мм. Распределение осадков неравномерное, основная часть их (40-45 %) выпадает летом.

Господствующими направлениями ветров являются южные и юго-западные со скоростью до 17-24 м/с.

Сейсмичность района оценивается в 7 баллов.

Мощность снежного покрова изменяется от 0,3 – 0,5 м до 2,0 – 2,5 м, причем минимальная его мощность характерна для открытых водораздельных частей, южных и юго-западных склонов, а максимальная – для склонов северного и северо-восточного направлений. Промерзание почвы достигает 1,5 м.



3 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ШАХТНОГО ПОЛЯ

3.1 Стратиграфия и литология

Лицензионный участок Есаульские 3-4 расположен в Байдаевском каменноугольном месторождении.

Продуктивные отложения лицензионного участка сложены породами ленинской свиты (P2 -3 ln) ерунаковской подсерии (P2 -3 er) кольчугинской серии (P2 -3 kl) средней и верхней перми (см. рис. 1.1). Покровный комплекс состоит из четвертичных отложений.

Ленинская свита (P₂₋₃ ln) охватывает верхнюю часть угольной толщи Байдаевского района, выделяется в интервале от кровли пласта 38 до почвы пласта 26а, в лицензионные границы шахты входят 5 угольных пластов: 34, 33, 32, 30 и 29а. Литология лицензионного участка типична для угольных формаций, стратиграфический разрез свиты представлен чередующимися слоями алевролитов, песчаника, аргиллитов, углистых пород и угля. Алевролиты преобладают серые, темно-серые с отпечатками флоры, массивные и слоистые. Песчаники преимущественно мелкозернистые полимиктовые, переходящие иногда в тонкозернистые, светло-серого цвета, содержание глинистого материала в разрезе незначительное. Аргиллиты встречаются редко. Соотношение основных литологических типов пород в составе свиты следующее: алевролит мелкозернистый 56,6%, песчаник 15,6%, аргиллит 23,7%, уголь 4,4%.

Изменение литологического состава по площади не существенно. Общая угленосность разреза ленинской свиты имеет довольно выдержанное значение по площади всего района.

Общая мощность свиты в границах участка оперативного подсчета составляет 450-520 м.

Четвертичные отложения представлены лессовидными суглинками желто-коричневого, коричневого цвета и темно-бурыми глинами. Угленосные отложения повсеместно перекрыты сплошным чехлом рыхлых четвертичных отложений мощностью от 5 до 15 м.

Обзорная геологическая схема Байдаевского района и стратиграфический разрез по полю шахты «Большевик» представлен на рисунке 3.1.



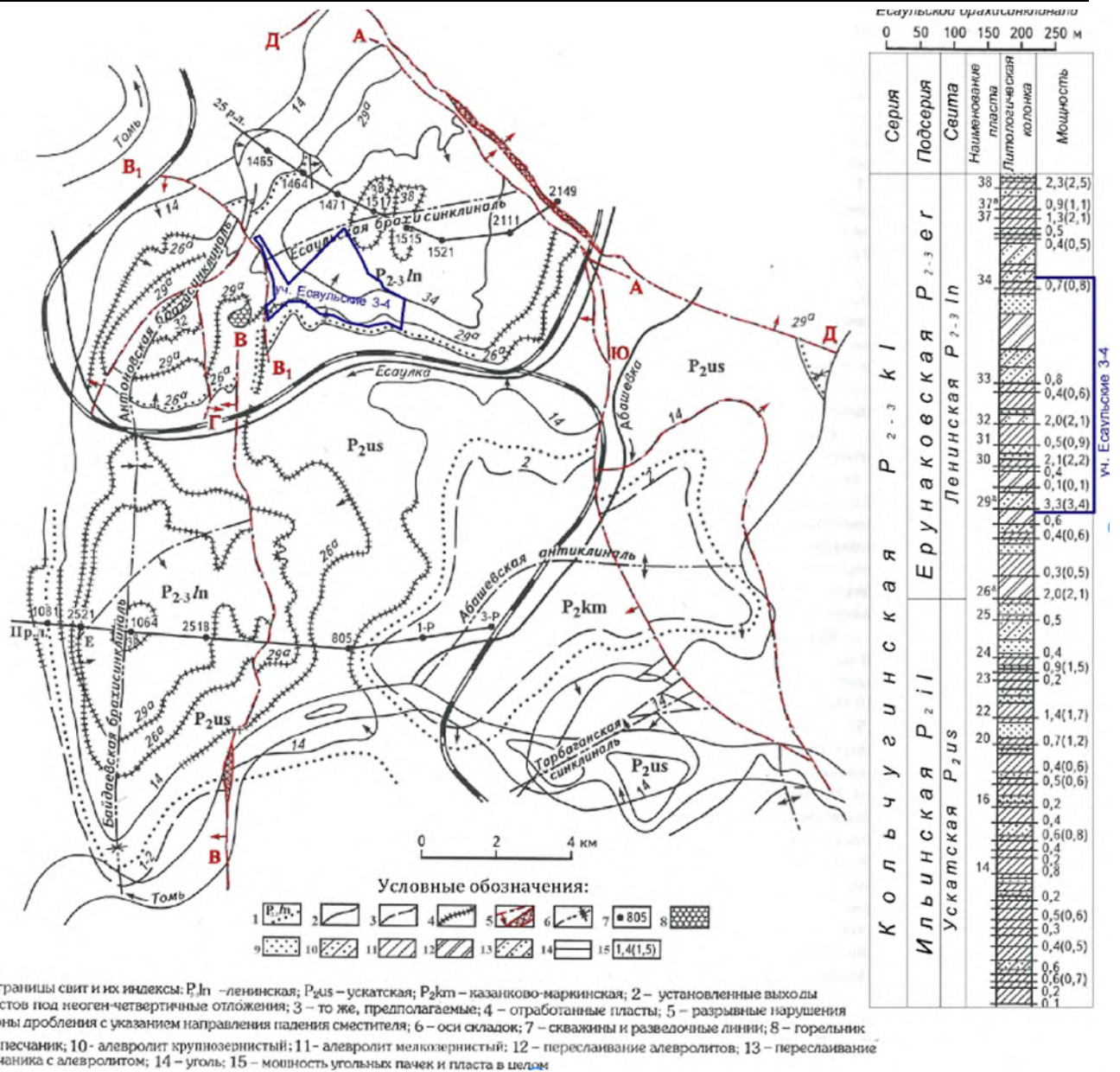


Рисунок - 3.1. Обзорная геологическая схема Байдаевского района и стратиграфический разрез

3.2 Тектоника

Байдаевское месторождение в структурном отношении представляет собой крупную одноименную синклиналичную складку второго порядка по отношению к Кузнецкой впадине. Ось ее имеет меридиальное простирание на юге, к северу она отклоняется на северо-восток и постепенно принимает широтное направление (рисунок 3.2). Изменение простирания оси свидетельствует об обтекании Абашевского купола, который является длительно развивающейся структурой.

В тектоническом плане основное поле шахты приурочено к Антоновской брахисинклинали, имеющей асимметрическое строение и северо-восточное простирание, а восточный блок к Есаульской брахисинклинали.

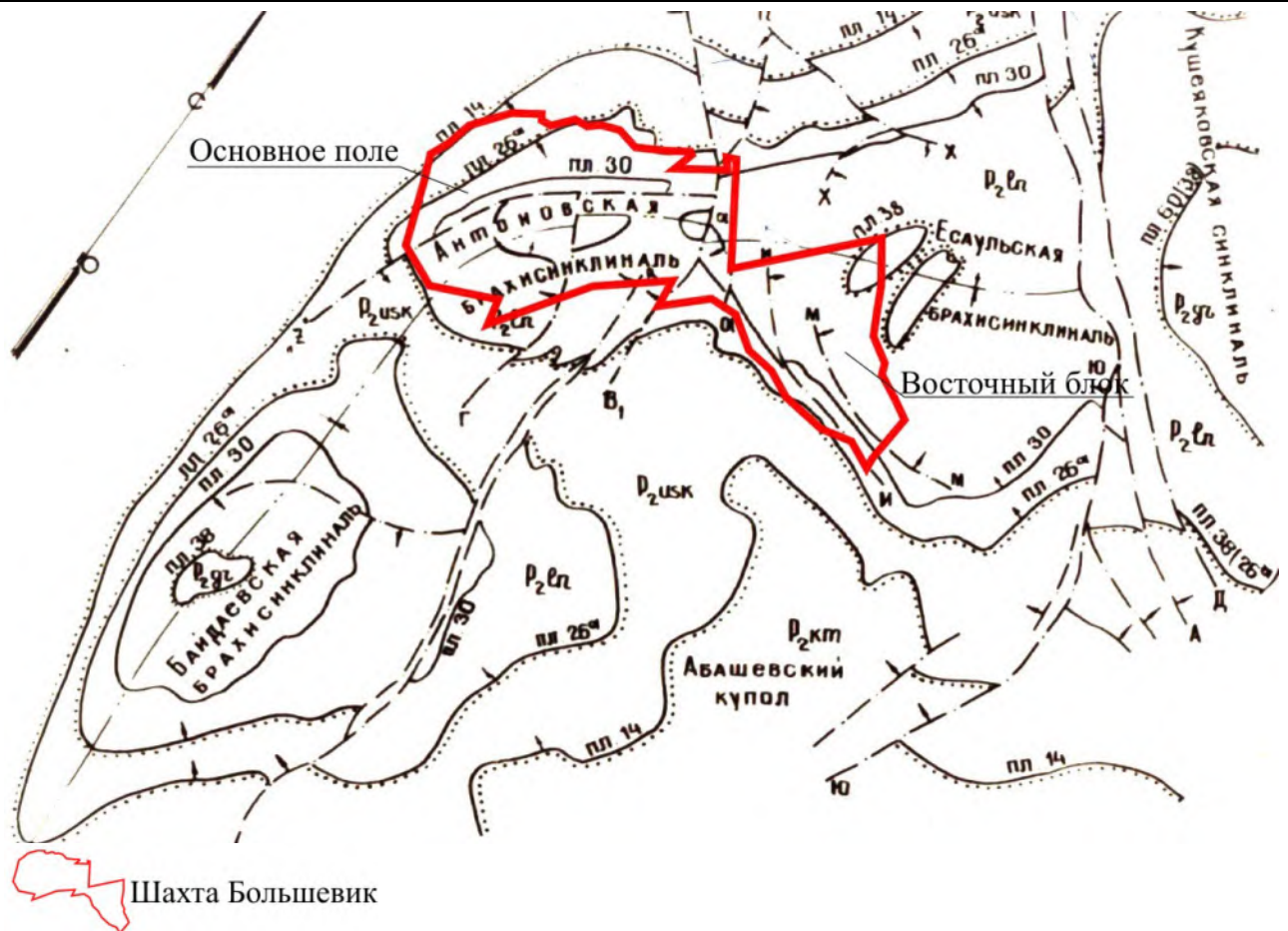


Рисунок – 3.2 Схематическая геологическая карта Байдаевского района

Антоновская брахисинклиналь является тектонически наиболее сложно построенной складкой по сравнению с Байдаевской и Есаульской брахисинклиналями, где получили широкое развитие, как дополнительная складчатость, так и тектонические разрывы. Сложное тектоническое строение Антоновской брахисинклинали обусловлено приуроченностью ее к зоне перегиба главной оси. Образующаяся складчатая структура, приспособиваясь к изгибу осевой поверхности, вызвала на этом участке дополнительную концентрацию напряжения, разрядка которого привела к образованию в крыльях и замке складки многочисленных разрывных нарушений.

Антоновская брахисинклиналь осложнена многочисленными дизъюнктивными нарушениями, в основном «взбросами» с амплитудой смещения горных пород от 1,5 до 60 м. Крупным дизъюнктивом «Z» с амплитудой 60 м основное поле шахты разделено на две части: «наклонную» (северо-западную) и «взброшенную».

Восточный блок шахты «Большевик» расположен в южном крыле Есаульской брахисинклинали, в которой широко развита как дополнительная складчатость, так и тектонические разрывы. На западе брахисинклиналь ограничивается крупным разрывным нарушением «В₁», на востоке и северо-востоке – взбросами «А», «Д», «Ю» и развитыми между ними многочисленными среднеамплитудными дизъюнктивами.

Северо-западное крыло имеет большей частью пологие углы падения – 15-20°. Южное крыло более крутое – до 30-40°, местами до 50°. В южном направлении устанавливается

флексуорообразный изгиб слоев: углы падения уменьшаются до 8-15°. Флексуорообразный изгиб подчеркивает присутствие здесь поднятия, являющегося продолжением Абашевского купола в северо-западном направлении.

Дно складки широкое, осложненное пологой волнистостью, характеризуется небольшими углами падения пород (2-10°). Наибольшее погружение складка испытала в районе 21 р.л.

На юго-западе Есаульская брахисинклиналь через антиклинальный перегиб переходит в Антоновскую брахисинклиналь, а на северо-востоке через менее выраженный антиклинальный перегиб в Кушеяковскую синклиналь.

Крайняя юго-западная часть северо-западного крыла вблизи крупноамплитудного взброса «В₁» осложнена дополнительной складчатостью с северо-восточным простиранием осевых поверхностей. Ширина складок 100-120 м. Дополнительная складчатость приурочена к лежащему боку взброса «В₁» и быстро затухает при удалении от последнего.

На отдельных этапах развития Есаульской брахисинклинали в строении ее отмечаются признаки преобладания как горизонтальных, так и вертикальных движений углевмещающей системы, вызывающих в последующий этап развития изгиб и искривление ее осевой поверхности. В результате горизонтального сжатия слабонаклонного ядра брахисинклинали вдоль ее осевой поверхности возникли специфические формы блоковой тектоники – структуры «выдавливания» углевмещающей толщи в сторону земной поверхности по согласным и несогласным взбросам.

Приспосабливаясь к деформациям искривления уже сформированной брахисинклинальной структуры, геологическая толща подверглась вторичной структурной перестройке, сопровождавшейся развитием многочисленных осложняющих ее структурных форм. В ряду этих форм отмечается развитие взбросов и взбросо-сдвигов с характерными подворотами пластов вблизи сместителей.

Разведочными работами установлена приуроченность подавляющей массы выявленных дизъюнктивов к наиболее крутой части южного крыла Есаульской брахисинклинали.

В восточном блоке шахты «Большевик» наиболее характерны: продольно-диагональный крупный взброс «И», согласные взбросы, ориентированные большей частью диагонально и поперек простирания угленосной толщи «169» и «170», несогласные поперечные взбросы «Зв», «Зн», «132», «138», «139», которые развиты большей частью вдоль северо-восточной границы шахтного поля.

Большая часть зон интенсивной трещиноватости, дробления и перемятости пород характерна для подавляющего числа дизъюнктивов.

На поле шахты получили развитие поперечные взбросы как согласные «И» так и несогласные «Зн» и т.д. Падение согласных взбросов на северо-восток под углом 15-25°, несогласных – на юго-запад под углом 30-45°.

Наиболее крупными как по протяженности, так и по амплитудам, дизъюнктивами являются взбросы «В₁», «И», «Зв», «Зн».

Взброс «В₁» получил развитие в зоне антиклинального перегиба на границе с Антоновской брахисинклиналью и является естественной границей между основным полем и восточ-



ным блоком шахты «Большевик». Падение плоскости сместителя на юго-запад под углом 35-45°. Взброс сопровождается зоной интенсивно-раздробленных и перемятых пород мощностью 10-33 м, увеличивающейся до 55-95 м при движении на северо-запад по мере развития взброса. По скважинам вблизи зоны влияния взброса отмечается повышенная трещиноватость и мелкая нарушенность на расстоянии до 50-70 м от нарушения. Стратиграфическая амплитуда смещения изменяется от 50-130 м на юго-востоке, до 150-300 м на северо-западе. Согласно взбросы «б» и «в» осложняют дополнительную складчатость северо-западного крыла брахисинклинали у взброса «В₁». Падение плоскостей сместителей на восток-юго-восток под углом 30-40°, взбросы сопровождаются зонами дробления и перемятости мощностью до 32 м.

Согласный взброс «И» поражает южное крыло Есаульской брахисинклинали. Падение на северо-восток под углом 40-50°. С глубиной выполаживается до 10-15°, поражает днище складки и затухает. Стратиграфическая амплитуда смещения от 10-16 м до 35-40 м. Взброс сопровождается зоной трещиноватых, раздробленных, зачастую перемятых до землистого состояния, пород мощностью от 2-5 до 18-30 м.

Вдоль восточной границы шахтного поля получили распространение субпараллельные поперечные несогласные взбросы «Зв» и «Зн». Плоскости сместителей падают на юго-запад под углом 35-45°. По восстанию выше гор. ±0 м взбросы довольно быстро выполаживаются, становятся послонными и быстро затухают. Дизъюнктивы расположены в 30-120 м друг от друга и сопровождаются зонами трещиноватости, дробления и перемятости пород мощностью от 5-15 до 25-30 м. Интервал между взбросами довольно интенсивно разбит более мелкими дизъюнктивами «132», «138», «139».

По сложности тектонического строения поле шахты относится к усложненному типу, хотя здесь можно выделить участки с интенсивной нарушенностью и более спокойные. Четких границ между участками с интенсивной и более спокойной нарушенностью не существует.

С 2005 года все горнопроходческие работы на шахтном поле ведутся на участке «Есаульский 3-4» по пластам 30 и 29а.

При вскрытии восточного блока новых данных, кардинально меняющихся, представление о геологическом строении шахтного поля не установлено, но выявлен ряд факторов, осложняющих ведение горных работ, не установленных геологоразведочными работами.

В ходе проведения горных выработок были выявлены дизъюнктивные нарушения типа «согласный взброс» с амплитудой смещения крыльев 0,5-2,5 м и нарушения типа «размыв» с уменьшением мощности пласта на 0,8 м. Наличие таких нарушений в контуре лав приводит к увеличению зольности добываемого угля и трудоемкости при ведении очистных работ.

Изменчивость гипсометрии угольных пластов и углов падения пород по керну скважин свидетельствует о возможном более широком развитии разрывных нарушений или ином их пространственном положении.

При проведении подготовительных выработок уточняются положения тектонических нарушений и зоны их влияния. Не редко по полученным эксплуатационным данным приходилось корректировать положение выемочных столбов.



3.3 Оценка сложности геологического строения шахтного поля

В соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» шахтное поле АО «Шахта «Большевик» относится к месторождениям сложного строения – II группе сложности. Это подтверждает широкое развитие разрывных нарушений и наличие складчатых форм, а также мелких тектонических подвижек, размывов пластов и участков неустойчивой кровли, установленных в процессе подземной отработки угольных пластов.

3.4 Характеристика полезного ископаемого

В границах рассматриваемого геологического участка залегают пласты угля от 26а до 37, из них в лицензионных границах шахты «Большевик» залегают 6 пластов – 29а, 30, 31, 32, 33 и 34.

Ниже приводится описание пластов только тех, которые входят в лицензионные границы шахты «Большевик» (КЕМ 00521 ТЭ), а также участок пласта 29а в границах лицензии (КЕМ 01760 ТЭ) шахты «Антоновская» вовлекаемый в отработку шахтой «Большевик».

Региональная изменчивость угольных пластов в пределах шахтного поля имеет отчетливую тенденцию в закономерном уменьшении мощностей в восточном направлении (исключение составляет пласт 31). Тенденция обусловлена неодинаковым тектоническим режимом в течение формирования отложений ленинской свиты.

Пласты по степени выдержанности разбиты на следующие группы:

- выдержанные – пласт 32;
- относительно выдержанные – 30, 29а;
- невыдержанные – 34, 33 и 31.

Пласт 34 по степени выдержанности в подсчетном контуре является относительно выдержанным, но в целом по шахтному полю до 40 % площади его распространения характеризуется мощностью менее 0,8 м.

Невыдержанный характер пласта 33 связан с его расщеплением. В южной части пласта нижняя рабочая пачка утоняется до нерабочего значения.

Невыдержанность пласта 31 связана не только с его утонением и полным выклиниванием, но и с неустойчивой зольностью, которая колеблется в широких пределах. Пласт 31 списан с баланса предприятия актом №4 от 14.01.1994 г.

Все пласты имеют умеренно сложное строение, кроме пласта 31.

Углы падения пластов в районе выходов под наносы крутые и составляют 30-45°. К оси синклинали падение пластов постепенно выполаживается, углы падения уменьшаются до 0-2°.

Основную ценность создают пласты 32, 30 и 29а, изначально содержащие 91% балансовых запасов. В таблице 3.1 приведена их характеристика.



Таблица 3.1 – Характеристика угольных пластов.

Пласт	Мощность пласта, м от-до средн.		Мощность породных прослоев, м	Среднее расстоя- ние до нижеле- жащего пласта, м	Строение пласта, кол- во прослоев	Степень выдер- жанности
	общая (с по- род. просл.)	полезная (пачки угля)				
32	<u>1,30-1,83</u> 1,46	<u>1,22-1,59</u> 1,40	<u>0,0-0,16</u> 0,06	25	умеренно сложное, 0-5	выдержанный
30	<u>1,97-3,80</u> 2,76	<u>1,84-3,68</u> 2,56	<u>0,0-0,37</u> 0,20	60	умеренно сложное, 0-6	относительно вы- держанный
29а	<u>3,39-3,76</u> 3,49	<u>3,34-3,71</u> 3,44	<u>0,02-0,07</u> 0,05	140	простое, 0-2	относительно вы- держанный

Пласт 32 относится к пластам средней мощности. В пределах границ отработки, планируемых в настоящем проекте, мощность пласта колеблется от 1,30 до 1,83 м при среднем значении 1,46 м. На рассматриваемом участке строение пласта умеренно сложное – 0-5 пачки. Маломощные породные прослои 0,0-0,16 м сложены мелкозернистыми алевролитами. Суммарная мощность породных прослоев достигает 0,5 м, при среднем значении 0,06 м. Уголь пласта 32 марки ГЖО с коэффициентом крепости $f=1$ и объемным весом $1,27 \text{ т/м}^3$. Пласт характеризуется как самый малый по мощности и выдержанный, обладающий наименьшим количеством запасов угля и высокозольный из пластов, предусмотренных к отработке. Расстояние до нижележащего рабочего пласта 30 составляет в среднем 70 м. Структурная колонка пласта 32 представлена на рисунке 3.3.

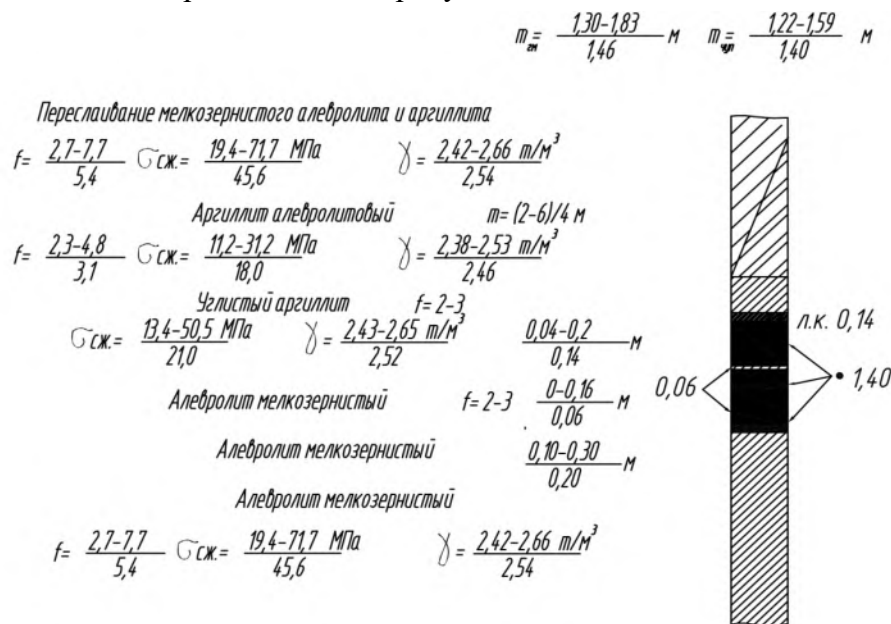


Рисунок 3.3 – Структурная колонка пласта 32

Пласт 30 относится к пластам средней мощности. В пределах границ отработки, планируемых в настоящем проекте, мощность пласта колеблется от 1,97 до 3,80 м при среднем значении 2,76 м. На рассматриваемом участке строение пласта умеренно сложное – 0-6 пачек. Породные прослои 0,0-0,37 м сложены мелкозернистыми алевролитами, при среднем значении 0,20 м. Уголь пласта 30 марки ГЖО с коэффициентом крепости $f=1$ и объемным весом $1,28 \text{ т/м}^3$. Расстояние до нижележащего пласта 29а составляет в среднем 60 м. Структурная колонка пласта 30 представлена на рисунке 2.3.6.

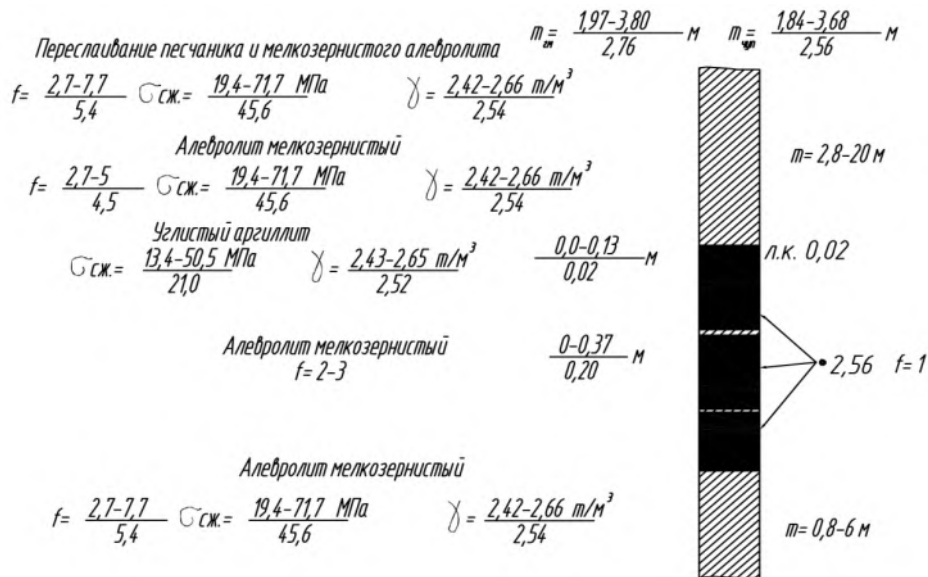


Рисунок 3.4 – Структурная колонка пласта 30

Пласт 29а относится к пластам средней мощности. В пределах границ отработки, планируемых в настоящем проекте, т. е. между нарушениями «И» и «Зв», мощность пласта колеблется от 3,39 до 3,76 м при среднем значении 3,49 м. На рассматриваемом участке строение пласта простое – 0-2 пачек. Маломощные породные прослои 0,0-0,07 м, при среднем значении 0,05 м. Уголь пласта 29а марки ГЖ с коэффициентом крепости $f=1$ и объемным весом $1,26 \text{ т/м}^3$. Пласт характеризуется как самый мощный и относительно выдержанный, обладающий наибольшим количеством запасов угля и низкочольный из пластов, предусмотренных к отработке. Расстояние до нижележащего пласта 26а составляет в среднем 110 м. Структурная колонка пласта 29а представлена на рисунке 3.5.

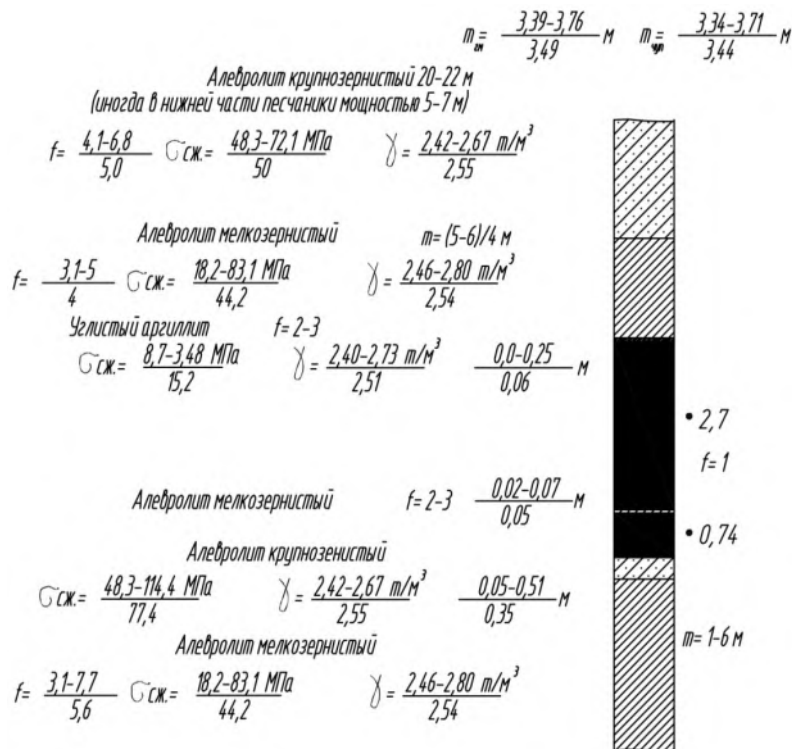


Рисунок 3.5 – Структурная колонка пласта 29а

Из описанных выше пластов проектной документацией к отработке принят пласт 29а.



3.5 Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении водовмещающие породы района представляют собой единую водонапорную систему. По фациально-гидрогеологическим признакам в пределах района выделяются воды четвертичных отложений и водоносный комплекс пермских отложений.

Водоносный комплекс четвертичных отложений

По условиям залегания, распространения и режиму воды четвертичных отложений подразделяются на:

- воды элювиально-делювиальных отложений;
- воды аллювиальных отложений.

Водовмещающие породы представлены чаще всего лессовидными пылеватыми средними и тяжелыми суглинками мощностью 4-10 м. К ним приурочена «верховодка», имеющая сезонный характер и локальное распространение. В большинстве своем разведочные колодцы, вскрывающие четвертичные отложения, были сухими, либо с увлажненными стенками. Наибольшие притоки в них составляли 0,25 л/с.

Ввиду невысокой водообильности четвертичных отложений водоразделов и их склонов они не оказывают существенного влияния на увеличение водопритоков в выработки.

Аллювиальные отложения мелких речек и логов представлены суглинками буровато-коричневого, синевато-серого цвета мощностью до 5 м, иногда до 8-10 м. Аллювий пойменных частей заболочен и обводнен на всю мощность как за счет инфильтрации в период половодья, так, частично, и за счет разгрузки подземных вод коренных отложений. Отдельные колодцы, пройденные в долине р. Есаулки, дают притоки до 1 л/с.

Опробование верхнего интервала коренных пород в скважинах, находящихся в непосредственной близости от ручьев, дало неоднозначные результаты – коэффициенты водопроницаемости отмечались как рядовые 5-6 м²/сут, так и аномальные 130 м²/сут.

Водоносный комплекс верхнепермских отложений

Водовмещающая толща представлена переслаиванием разномасштабных песчаников, крупных и мелких алевролитов, аргиллитов и пластов каменного угля. В большинстве своем слои выдержанные, часто выклинивающиеся.

Маломощные слои песчаников четко на всей площади прослеживаются между пластами 30 и 31 с общей мощностью от 1 до 20 м.

В пермских отложениях в естественных ненарушенных горными работами условиях в вертикальном направлении выделяется следующая гидродинамическая зональность.

I зона – зона активного водообмена, распространенная до глубины 100 м, включающая выветрелые трещиноватые породы. Основная масса трещин расположена в интервале 0-50 м. От 50 до 100 м количество трещин уменьшается. Эта зона до глубины 100 м включает в себя приповерхностный водоносный горизонт (по терминологии ВНИИ). Коэффициент водопроницаемости по данным геологоразведочных работ изменяется от 1 до 20 м²/сут.



II зона – зона замедленного водообмена, которая прослеживается на глубинах 100-150 м. С глубиной трещиноватость пород затухает и породы II зоны обладают слабыми водопроницаемыми свойствами. Коэффициент проводимости этой зоны изменяется от десятых долей единицы до 1,5 м²/сут.

III зона – зона весьма замедленного водообмена на глубинах от 150 м и ниже, где породы являются слабопроницаемыми. Коэффициент проводимости этой зоны составляет сотые доли единиц.

На степень обводненности влияет литологический состав. В большинстве случаев зоны притока приурочены к песчаным разностям.

Режим подземных вод относится к типу местного сезонного, в основном весеннего, частично, осеннего питания. Преобладают подтипы режима водораздельный и склоновый. Поскольку мощность четвертичного покрова небольшая, наблюдается отчетливая зависимость режима подземных вод от климатического и геоморфологического факторов.

По химическому составу воды аллювиальных четвертичных отложений относятся к гидрокарбонатным кальциево-магниевым с величиной сухого остатка 0,2-0,6 г/л. Воды неагрессивные, от нейтральных до слабокислых. Содержание аммония до 0,1 мг/л, нитратов – до 5 мг/л, нитритов – до 1,5 мг/л, жесткость повышенная, достигает 24 мг-экв/л, окисляемость до 4 мг/л.

Воды I гидродинамической зоны верхнепермских отложений гидрокарбонатные натриевые, натриево-кальциевые, кальциево-натриево-кальциевые, кальциево-натриевые, кальциево-магниевые с величиной сухого остатка до 1 г/л. Воды от слабощелочных до слабокислых, неагрессивные. По отдельным скважинам наблюдаются повышенные содержания аммония до 4,5 мг/л. Содержание остальных микрокомпонентов в пределах нормы. Повышенного содержания токсичных элементов не обнаружено. Величина сухого остатка возрастает и составляет более 0,5 г/л, а в отдельных опробованных точках достигает 1,9-2,9 г/л за счет повышенного содержания ионов натрия (до 1222 мг/л).

В целом по химическому составу подземные воды удовлетворяют требованиям ГОСТР 51232-98 и могут быть использованы для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, а также для орошения земель.



4 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ

Горнотехнические условия отработки запасов подземным способом находятся в полной зависимости от устойчивости пород кровли и почвы, газоносности, условий залеганий угольных пластов и их строения. Все это обусловлено физико-механическими свойствами угля и пород, трещиноватостью, нарушенностью, обводненностью и т.д. На основании данных геологического отчета и эксплуатационных работ горнотехнические условия эксплуатации относительно сложные.

4.1 Физико-механические свойства пород и углей

По физико-механическим свойствам и инженерно-геологическим особенностям в пределах шахтного поля выделяются:

- четвертичные отложения;
- коренные породы.

Четвертичные отложения

Четвертичные отложения сплошным чехлом покрывают коренные породы. Мощность их достигает 10-15 м. Отложения представлены суглинками и глинами. Они характеризуются объемной массой до 1,99 т/м³ при естественной влажности до 30 %. Пористость достигает 50 %, а коэффициент пористости 1,042. Грунты не обладают просадочными свойствами и характеризуются устойчивой структурой. По размокаемости относятся к трудноразмокаемым.

Коренные породы

Углевмещающие породы, затронутые выветриванием, характеризуются большой изменчивостью физико-механических свойств и пониженными прочностными параметрами, плотностью и объемным весом, повышенной влажностью и пористостью. Средняя глубина зоны окисления на водоразделах достигает 39 м, на склонах – 24 м и в логах – 13 м. Сопротивление сжатию в зоне выветривания песчаников равно 30 МПа, алевролитов – 10-15 МПа.

Углевмещающие породы представлены песчаниками, разномерными алевролитами, различными типами переслаиваний и аргиллитами.

Песчаники имеют светло-серую окраску в зависимости от гранулометрического состава, содержания алевролитовых фракций и угольного вещества. Песчаники обладают наиболее высокими прочностными показателями, $\sigma_{сж}$ достигает 169 МПа.

Алевролиты крупно- и мелкозернистые с уменьшением зернистости изменяют свой цвет от серого до темно-серого. Сопротивление сжатию по средним значениям зависит от размера зернистости и изменяется от 19,4 МПа до 89,0 МПа.

Аргиллиты черные, обладают низким сопротивлением сжатию. Аргиллиты в основном распространены в кровле пласта 32.



**Заключение № 076/23от 22.09.2023 г.
о прогнозных водоприитоках для «Проекта доработки запасов пласта 29а Байдаевского месторождения
Кузбасса в технических границах шахты «Большевик»**

Конкреционные породы представлены карбонатными образованиями и обладают особой физико-механической характеристикой. Они наиболее плотные, менее пористые и, следовательно, характеризуются повышенной прочностью.

Коэффициент крепости угля колеблется от 0,8 до 1,3, пределы прочности на растяжение и сжатие соответственно 0,44 МПа и 8,2 МПа.

Абразивность песчаников достигает 68 мг (среднее 34 мг), алевролитов колеблется от 3 до 15 мг, а у аргиллитов составляет 1,7 мг. Конкреции имеют абразивность соизмеримую с алевролитами.

Физико-механические свойства вмещающих пород пластов 32, 30 и 29а представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства вмещающих пород пластов

Наименование пород	Крепость, f	Сопротивление сжатию в сухом состоянии, $\sigma_{сж}$, МПа	Сопротивление сжатию в водонасыщенном состоянии, $\sigma_{сж}$, МПа	Плотность, т/м ³	Объемный вес, т/м ³	Влажность, %	Пористость, %
Породы, вмещающие пласт 32 (глубина опробования 120-390 м)							
Аргиллит	<u>2,5-6,0</u> 4,6	<u>13,3-57,2</u> 27,2	-	<u>2,64-2,78</u> 2,71	<u>2,34-2,6</u> 2,52	<u>1,83-5,1</u> 3,12	<u>4,06-10,92</u> 7,65
Аргиллит алевролитовый	<u>2,3-4,8</u> 3,1	<u>11,2-31,2</u> 18,0	-	<u>2,58-2,78</u> 2,67	<u>2,38-2,53</u> 2,46	<u>3,1-5,14</u> 4,07	<u>5,7-10,07</u> 8,55
Алевролит мелкозернистый	<u>3,2-7,2</u> 5,4	<u>22,2-71,2</u> 45,7	-	<u>2,46-2,82</u> 2,69	<u>2,27-2,65</u> 2,53	<u>1,1-4,36</u> 2,8	<u>4,44-11,4</u> 7,14
Алевролит крупнозернистый	<u>5,1-8,9</u> 7,3	<u>56,5-105,9</u> 74,2	<u>38,2-81,4</u> 65,4	<u>2,63-2,82</u> 2,71	<u>2,36-2,63</u> 2,55	<u>1,42-3,2</u> 2,14	<u>4,04-9,7</u> 6,66
Песчаник мелкозернистый	<u>7,2-7,8</u> 7,5	<u>63,1-139,3</u> 101,6	<u>22,7-87,5</u> 65,8	<u>2,66-2,77</u> 2,71	<u>2,49-2,62</u> 2,58	<u>0,4-2,91</u> 1,1	<u>2,26-7,84</u> 5,45
Конкреция карбонатная	-	<u>48,1-98,4</u> 73,2	-	<u>-</u> 2,8	<u>-</u> 2,73	<u>-</u> 1,82	<u>-</u> 2,5
Породы, вмещающие пласт 30 (глубина опробования 120-450 м)							
Аргиллит	<u>2,4-7,2</u> 4,8	<u>13,4-50,5</u> 21,0	-	<u>2,62-2,86</u> 2,71	<u>2,43-2,65</u> 2,52	<u>2,77-4,8</u> 3,66	<u>4,06-10,92</u> 7,65
Алевролит мелкозернистый	<u>2,7-7,0</u> 4,5	<u>19,4-71,7</u> 45,6	-	<u>2,62-2,82</u> 2,71	<u>2,42-2,66</u> 2,54	<u>0,33-3,98</u> 2,71	<u>4,44-11,4</u> 7,14
Алевролит крупнозернистый	<u>3,4-8,4</u> 6,1	<u>31,5-89,0</u> 64,5	<u>16,3-47,2</u> 30,0	<u>2,58-2,75</u> 2,69	<u>2,40-2,61</u> 2,54	<u>0,86-3,58</u> 2,3	<u>4,04-9,7</u> 6,66
Песчаник мелкозернистый	<u>4,8-9,5</u> 7,4	<u>53,1-174,6</u> 101,3	<u>38,4-102,1</u> 72,9	<u>2,61-2,81</u> 2,71	<u>2,44-2,75</u> 2,58	<u>0,36-3,98</u> 1,23	<u>2,26-7,84</u> 5,45
Конкреция карбонатная	<u>-</u> 9	<u>77,0-169,0</u> 115,0	<u>-</u> 120,1	<u>2,78-2,89</u> 2,83	<u>2,67-2,83</u> 2,74	<u>0,51-0,78</u> 0,64	<u>1,11-3,16</u> 2,48
Породы, вмещающие пласт 29а (глубина опробования 130-500 м)							
Аргиллит	<u>2,4-7,0</u> 4,2	<u>8,7-34,8</u> 15,2	-	<u>2,60-2,91</u> 2,71	<u>2,40-2,73</u> 2,51	<u>1,85-5,02</u> 3,58	<u>2,21-11,23</u> 7,65
Алевролит мелкозернистый	<u>3,1-5,0</u> 4,0	<u>18,2-83,1</u> 44,2	-	<u>2,66-2,96</u> 2,72	<u>2,46-2,8</u> 2,54	<u>1,49-4,22</u> 2,7	<u>3,27-11,03</u> 7,05
Алевролит крупнозернистый	<u>4,1-9,1</u> 7,0	<u>48,3-114,4</u> 77,4	<u>41,4-88,6</u> 66,5	<u>2,63-2,75</u> 2,69	<u>2,42-2,67</u> 2,55	<u>0,73-86</u> 1,81	<u>2,2-8,76</u> 6,06
Песчаник мелкозернистый	-	<u>54,7-253,7</u> 111,8	<u>35,9-75,8</u> 60,7	<u>2,67-2,78</u> 2,72	<u>2,55-2,75</u> 2,6	<u>0,37-1,97</u> 0,92	<u>1,43-6,64</u> 4,67
Конкреция карбонатная	<u>8,2-10,0</u> 9,1	<u>47,0-260,6</u> 140,2	-	<u>2,82-2,96</u> 2,87	<u>2,63-2,89</u> 2,74	<u>0,52-2,41</u> 1,52	<u>1,12-7,34</u> 4,54

*Устойчивость и обрушаемость кровли и склонность к пучению
почвы угольных пластов*

В данном разделе ниже приводится характеристика кровли и почвы только рабочих пластов 29а и 30 в пределах лицензионных границ.



Характеристика вмещающих пород пласта 30

Пласт 30 также приблизительно на 50% площади участка недр отработан, поэтому характеристики пласта в настоящем заключении приняты по оставшейся площади. Пласт представлен двумя или тремя угольными пачками. Общая мощность пласта в границах восточного блока изменяется от 1,8 до 3,18 метров, при среднем значении 2,4 метра.

Непосредственная кровля пласта представлена породами разного литологического состава, по в основном преимущественное распространение имеют мелкие алевролиты и аргиллиты, характеризующиеся как неустойчивые. Мощность алевролитов в непосредственной кровле пласта достигает 7 метров, их прочность на одноосное сжатие составляет 40 МПа. При этом на участках, где непосредственная кровля пласта представлена аргиллитами, в нижнем основании имеется неустойчивый слой пород мощностью до 4 метров. Прочность аргиллитов на одноосное сжатие составляет 21 МПа.

На контакте пласта 30 и непосредственной кровли имеется ложная кровля, представленная аргиллитами мощностью от 0,15 метра. Ложная кровля обрушается вслед за выемкой угля и при расчетах геомеханических параметров её рекомендуется включать в состав вынимаемой мощности.

Основная кровля пласта большей частью представлена мелкозернистыми песчаниками, имеющими мощность от 5,6 до 20,2 метров и прочность 70 МПа. Иногда основную кровлю пласта 30 слагают мелкие алевролиты, мощность которых составляет от 8,4 до 25 метров, прочность на одноосное сжатие в пределах до 50 МПа.

Почва пласта представлена, как правило, мелкими алевролитами, склонна к пучению.

Выше пласта 30 залегают пласты 31, 32, 33 и 34, которые ранее шахтой «Большевик» на восточном блоке не обрабатывались. Толща коренных пород выше пласта 30 представлена переслаиванием песчаников, крупнозернистых и мелкозернистых алевролитов, которые вмещают пропластки угля мощностью от 0,1 до 0,5 метра. Пласт 31 на большей части шахтного поля характеризуется незначительной мощностью от 0,10 до 1,3 метров. Пласт имеет сложное строение и может содержать до пяти породных прослоев, мощностью от 0,05 до 0,60 метра. На некоторых участках шахтного поля пласт 31 теряет мощность и полностью выклинивается. В границах шахты «Большевик» балансовых запасов по пласту 31 не имеется.

Характеристика вмещающих пород пласта 29а

Пласт 29а является нижним пластом шахтного поля, представлен в основном двумя угольными пачками, реже одной. Мощность пласта колеблется от 3,1 до 3,7 метров при среднем значении 3,4 метра. В пределах восточного эксплуатационного блока около 50% площади отработано.

Ложная кровля для пласта 29а в границах восточного блока не характерна.

Непосредственная кровля пласта мощностью 4-10 метров представлена аргиллитами, реже мелкими алевролитами. Прочность пород непосредственной кровли, выраженная временным сопротивлением на одноосное сжатие, составляет 20-40 МПа. По устойчивости непосредственная кровля относится промежуточному типу между среднеустойчивой и неустойчивой.



Основная кровля пласта мощностью от 10 до 20 метров на подавляющей площади сложена разнородными алевролитами, редко и эпизодически прочными мелкозернистыми песчаниками. В первом случае по обрушаемости основная кровля в пределах рассматриваемого участка относится к промежуточному типу между среднеобрушаемой и легкообрушаемой, в зависимости от зернистости слагаемых её алевролитов, и в последнем случае основная кровля является труднообрушающейся.

Непосредственная почва пласта представлена мелкозернистыми алевролитами мощностью 6 - 8 метров и крепостью $f = 4 - 5$. На отдельных участках непосредственная почва пласта склонна к пучению. На контакте с углем имеется ложная почва, мощностью 0,3 метра.

4.2 Выбросоопасность и удароопасность

В соответствии с приказом №540 от 30.09.2022 г. «Об отнесении разрабатываемых угольных пластов и вмещающих пород к категориям по динамическим явлениям (ДЯ) на 2023 год.» и на основании Заключения ЭО ПБ НЦ ВостНИИ №14-91 от 14.12.04 г. специализированной лаборатории НЦ ВостНИИ отработываемые пласты в границах шахтного поля АО «Шахта «Большевик» относятся к угрожаемым по внезапным выбросам угля и газа - с глубины 500 м (пласт 29а), а с глубины 450 м (пласт 30). Максимальные глубины ведения горных работ будут составлять для пласта 29а - 430 м, а для пласта 30 составит 350 м, таким образом, настоящим проектом не предусматривается применение противовыбросовых мероприятий.

Отработываемые пласты 29а и 30 в границах шахтного поля АО «Шахта «Большевик» согласно Заключения №33 от 28.05.2013 г. Кемеровского представительства ВНИМИ и приказу №540 от 30.09.2022 г. относятся к угрожаемым по горным ударам с глубины 200 м. Так как максимальные глубины ведения горных работ будут составлять более 200 м, таким образом, проектом предусматривается применение противоударных мероприятий.

4.3 Склонность углей к самовозгоранию

Согласно списку отработываемых шахтопластов угля с результатами оценки их склонности к самовозгоранию на 2023 год, а также на основании «Заключения № 38/9 от 20.05.2021 г. о склонности к самовозгоранию и продолжительности инкубационного периода самовозгорания угля пластов 29а и 30 в условиях АО «Шахта «Большевик»», специализированной лаборатории АО «НЦ ВостНИИ» угольные пласты 30 и 29а АО «Шахта «Большевик» отнесены к категории склонных к самовозгоранию с инкубационным периодом самовозгорания угля равным 67 и 59 суток соответственно.



5 СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ

Поле АО «Шахта «Большевик» состоит из двух единиц – основного поля и восточного блока, которые связаны между собой двумя квершлагами №19 и №20. Квершлаг №19 и №20 пройдены со стороны основного поля через крупное дизъюнктивное нарушение «В₁», которое является естественной границей между основным полем и восточным блоком.

Основное поле шахты в настоящее время ликвидировано в соответствии с техническими решениями «Проекта ликвидации основного поля ОАО «Шахта «Большевик», ЗАО «Гипроуголь», 2008 год. Проект ликвидации основного поля имеет положительное заключение экспертизы промышленной безопасности (Рег. №68-ПД-11751-2008). Связующие основное поле и восточный блок квершлаг №19 и 20 изолированы.

Горные работы на шахте ведутся в восточном блоке.

Восточный блок шахты «Большевик» сдан в эксплуатацию в 2005 году с пуском лавы 30-47 по пласту 30.

В связи с большой удаленностью восточного блока от основной промплощадки шахты (5 км по горным выработкам) проектом 2004 г. (ЗАО «Гипроуголь») предусмотрено его обособленное вскрытие и отработка.

В настоящее время вскрытие восточного блока осуществлено наклонными стволами с поверхности и квершлагами с выработок основного поля.

С центральной промплощадки восточного блока пройдено два наклонных ствола – путевой по пласту 30 и конвейерный по породе и два бремсберга 30-46 и 30-50.

С фланговой промплощадки восточного блока пройден вспомогательный ствол по пласту 30.

С основного поля от вентиляционного, путевого и конвейерного штреков 29-1 через дизъюнктивное нарушение «В₁» пройдены два квершлага №19 и №20 (в настоящее время изолированы) до пласта 30. Пласт 29а с основного поля шахты не вскрыт, проходка квершлага №22 остановлена на расстоянии 20-30 м до пласта.

Вскрытие пласта 29а осуществлено с помощью наклонных квершлагов, пройденных по породе из горных выработок пласта 30, а именно путевым и конвейерным квершлагами пл. 29а в центральной части шахтного поля, а также на фланге пройдены два вспомогательных наклонных квершлага пл.29а №1 и №2.

Также для подготовки и отработки запасов в пологой части пласта 29а пройдены ряд вспомогательных выработок, а именно вентиляционного квершлага пл.29а и наклонный квершлаг на пл.29а. В настоящее время вскрытие балансовых запасов по пластам 30 и 29а можно считать законченным.

Для отработки балансовых запасов пласта 29а в крутонаклонной части, проведение новых вскрывающих выработок не предусматривается, отработку запасов по пласту 29а предусматривается осуществить с использованием существующих вскрывающих выработок АО «Шахта «Большевик». Так при отработке запасов пласта 29а в выемочных участках 29-61 бис, 29-61 и 29-62 предусматривается задействовать вскрывающую фланговую выработку



пласта 30 (вспомогательный ствол пл.30) по вопросам вентиляции и организации аварийно-спасательных работ.

Также проектной документацией, в соответствии с решениями «Технического проекта доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик». Дополнение №10» (согласован протоколом ЦКР-ТПИ Роснедр №311/20-стп от 03.11.2020 г.) предусмотрено вовлечение в отработку запасов участка пласта 29а в лицензионных границах АО «Шахта «Антоновская» (КЕМ 01760 ТЭ).

Согласно решениям Недропользователей - АО «Шахта «Большевик» и АО «Шахта «Антоновская», с целью рациональной подготовки и полноты извлечения запасов пласта 29а в границах лицензионного участка КЕМ 0176 ТЭ предусматривается со стороны горных работ АО «Шахта «Большевик» подготовить два выемочных столба 29-66 и 29-67. Горные работы в лицензионных границах АО «Шахта «Антоновская» осуществляются шахтой «Большевик» по договору подряда от 10.10.2018 г.

Для отработки запасов в выемочных участках 29-66, 29-67 АО «Шахты «Антоновская» предусматривается задействовать часть горных выработок по пласту 29а. Так при отработке балансовых запасов пласта 29а (лавы 29-66, 29-67) со стороны ш. «Большевик» предусматривается использование существующих объектов подземной инфраструктуры шахты «Антоновская», а именно: использовать путевой бремсберг 29-21 под выдачу исходящей струи воздуха и организации запасных выходов.



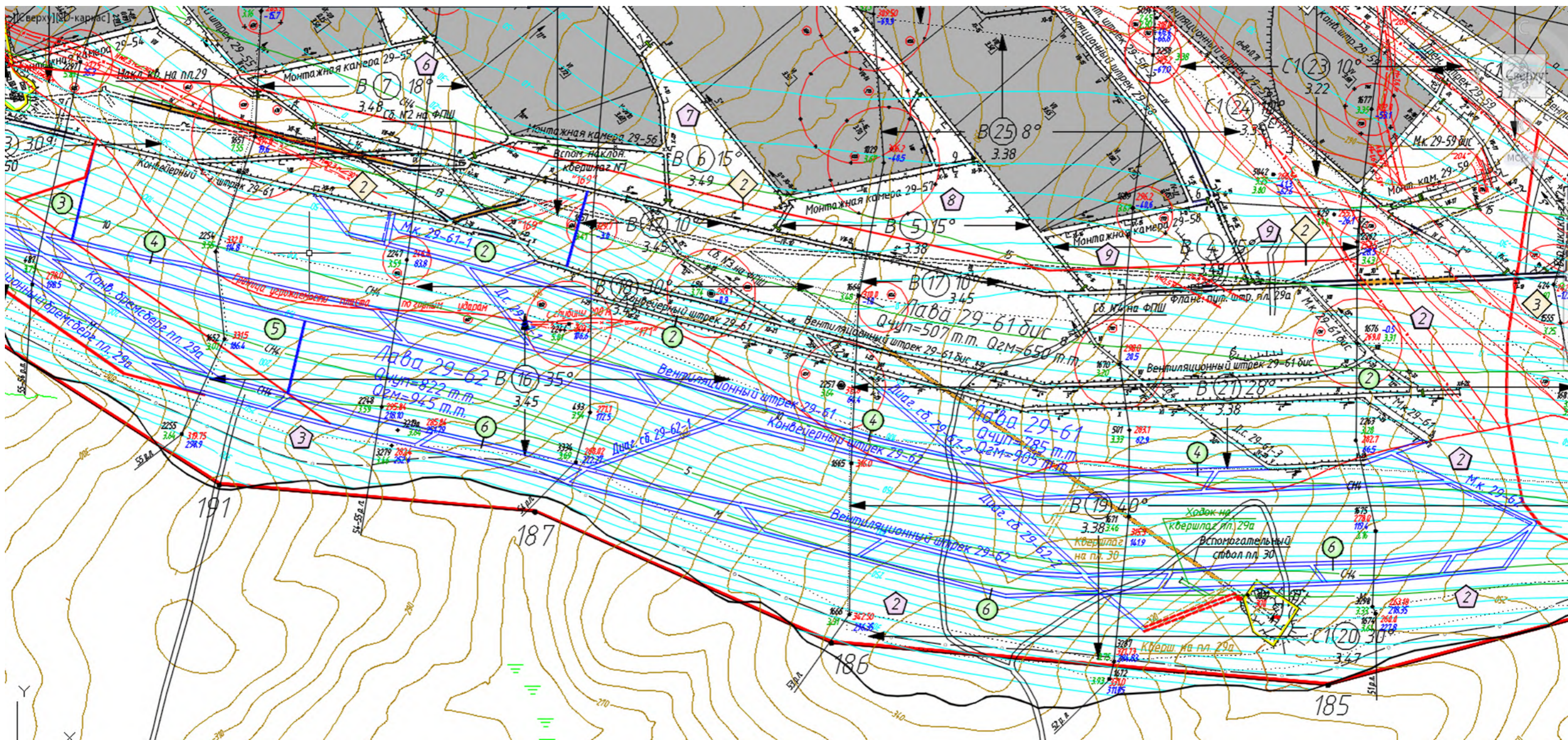


Рис. 5.1 Выкопировка с плана горных работ по пласту 29а (лавы 29-61, 29-61бис, 29-62)



Заключение № 076/23 от 22.09.2023 г.
о прогнозных водопритоках для «Проекта доработки запасов пласта 29а Байдаевского месторождения
Кузбасса в технических границах шахты «Большевик»

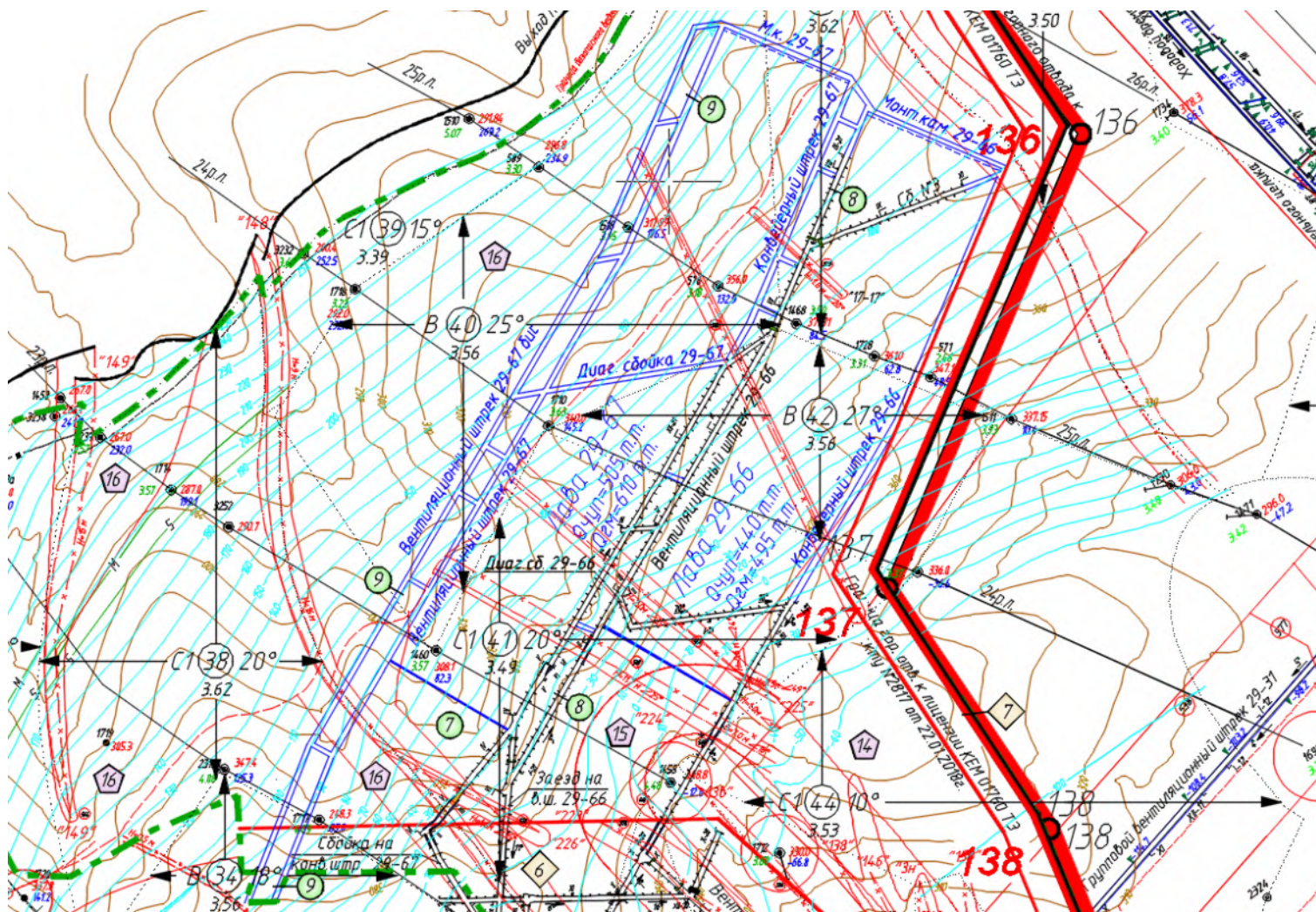


Рис. 5.2 Выкопировка с плана горных работ по пласту 29а (лавы 29-66, 29-67)



6 ОСУШЕНИЕ И ВОДООТЛИВ

В настоящее время притоки воды в горные выработки шахты «Большевик» в целом формируются за счет отработанного поля пл. 30 и отработанных лав пл. 29а, которые являются областью разгрузки подземных вод.

ООО «Научно-проектный центр ВостНИИ» разработал «Документацию на техническое перевооружение АО «Шахта «Большевик» в части организации главного водоотлива пл. 29а. *Корректировка*», в которой рассматриваются вопросы по организации участкового водоотлива 29-64 и перевооружение главного водоотлива пл. 29а с учетом фактического положения на шахте «Большевик».

Основным сборником всех водопритоков из горных выработок как шахты «Большевик», так и с за топленных контуров шахты «Антоновская» через скважины в барьерном целике является главный водоотлив пл. 29а.

Главный водоотлив пл.29а

Водоотлив пл. 29а – существующий, расположен на гор. -92,1 м (отметка пола насосной камеры) между конвейерным и вентиляционным уклонами пл. 29а (рис.6.1).

В настоящее время для откачки максимального водопритока, поступающего в водосборники главного водоотлива пл. 29а используется существующая схема, рассмотренная в ранней разработанной документации. Данной схемой предусматривается два насоса ЦНС 180-255(1раб, 1рез), а также два насоса ЦНС 180-425 (1 раб, 1 рез), каждый из рабочих снабжается дополнительным насосом типа VQS 200-22 на индивидуальном всасывающем трубопроводе. Ремонтные насосы ЦНС 180-255 и 180-425 в коммутационную схему не включены.

Два существующих водосборника общим объемом 2600 м³, удовлетворяют требованиям ПБ и способны принять прогнозируемый 4-х часовой максимальный водоприток. Откачка воды осуществляется по спаренному магистральному напорному трубопроводу диаметром 219 мм, длиной 2430 м до поверхности, проложенных по: вентиляционному уклону пл. 29а, путевому квершлагу на пл. 29а, путевому штреку пл. 30, квершлагу №20, путевому наклонному стволу. Далее по поверхности канализационным напорным трубопроводом диаметром 315 мм, длиной 2200 м до сброса в отстойник шахтных вод через скважины. В качестве резервного напорного трубопровода, по тому же маршруту прокладывается трубопровод диаметром 273 мм до поверхности длиной 2005 м. Трубопроводы, каждые 350 м оснащаются задвижкой и обратным клапаном, для предотвращения гидравлических ударов и удобства при необходимом ремонте.

Для предотвращения заиливания и очистки водосборников предусматривается устройство дамб с использованием шпальтовых сит, а также тихоходных скребковых конвейеров.



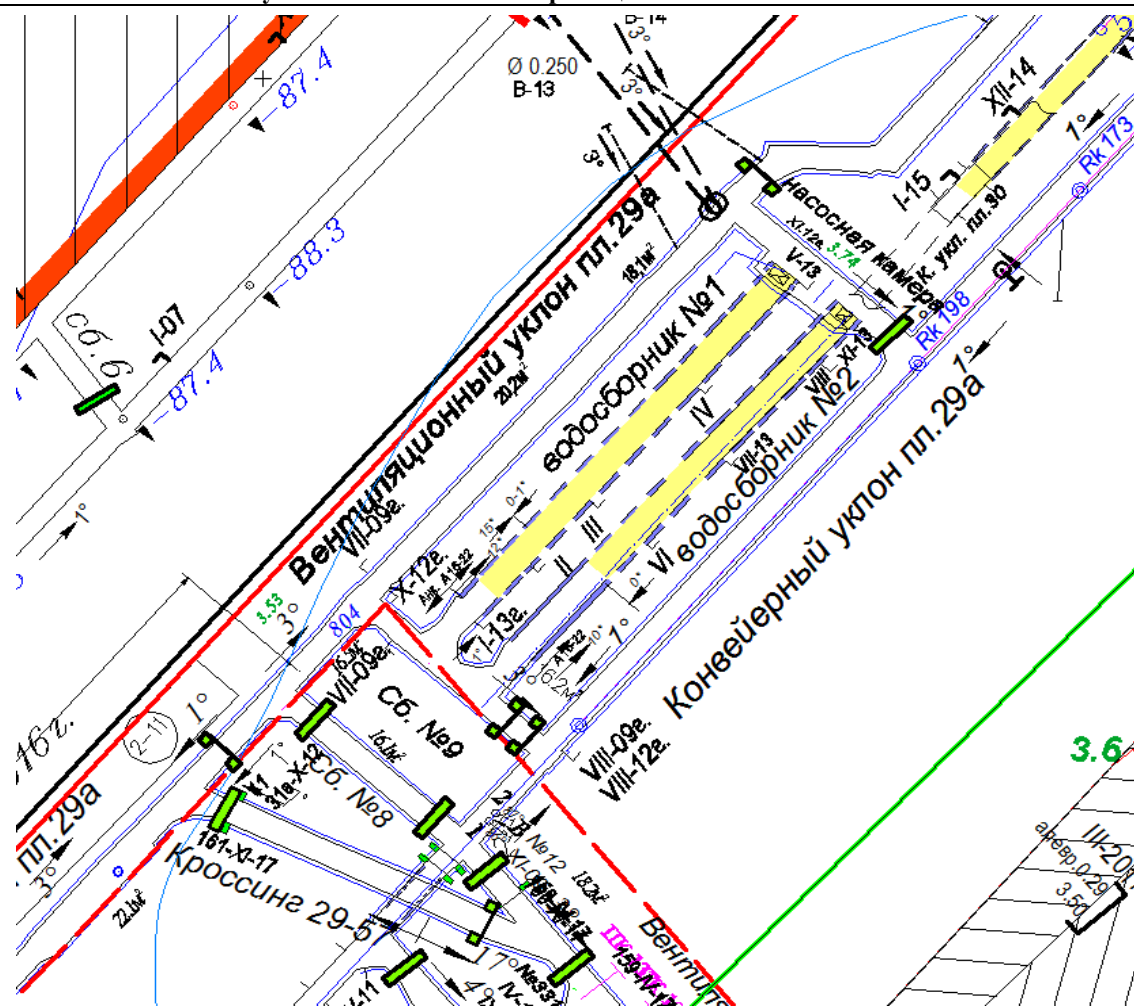


Рисунок 6.1 – Схема расположения главного водоотлива пласта 29а на плане горных работ.

При отработке выемочного участка 29-65 организован участковый водоотлив в монтажной камере 29-65.

Водоотлив 29-65 (рис.6.2) - расположен на гор. 87,3 м в обводном штреке 29-65. Согласно действующим требованиям ПБ, водоотливы с притоком воды не более 50 м³/ч оборудуются одним водосборником, которым является обводной штрек 29-65. Объем водосборника составляет не менее 80 м³. Согласно проверочного расчета выполненным в ранее разработанной документации водоотлив оборудуется насосными агрегатами типа ВШН-150/30 (1 раб., 1 рез.) и напорными трубопроводами диаметром 159 мм (1 раб., 1 рез.). Маршрут напорного трубопровода проходит по: обводному штреку 29-65, сбойке 4 до взрывоустойчивой перемычки. Далее вода самотеком по выработанному пространству выемочных участков пласта 29а поступает в водосборник главного водоотлива пласта 29а. Длина напорного трубопровода составляет 183 м с геометрическим подъемом на 24 м.

Очистка водосборника от пульпы и шлама предусмотрена путем размыва отложений с дальнейшей откачкой насосами или подъемом насоса на более высокий горизонт по уклонной выработке.



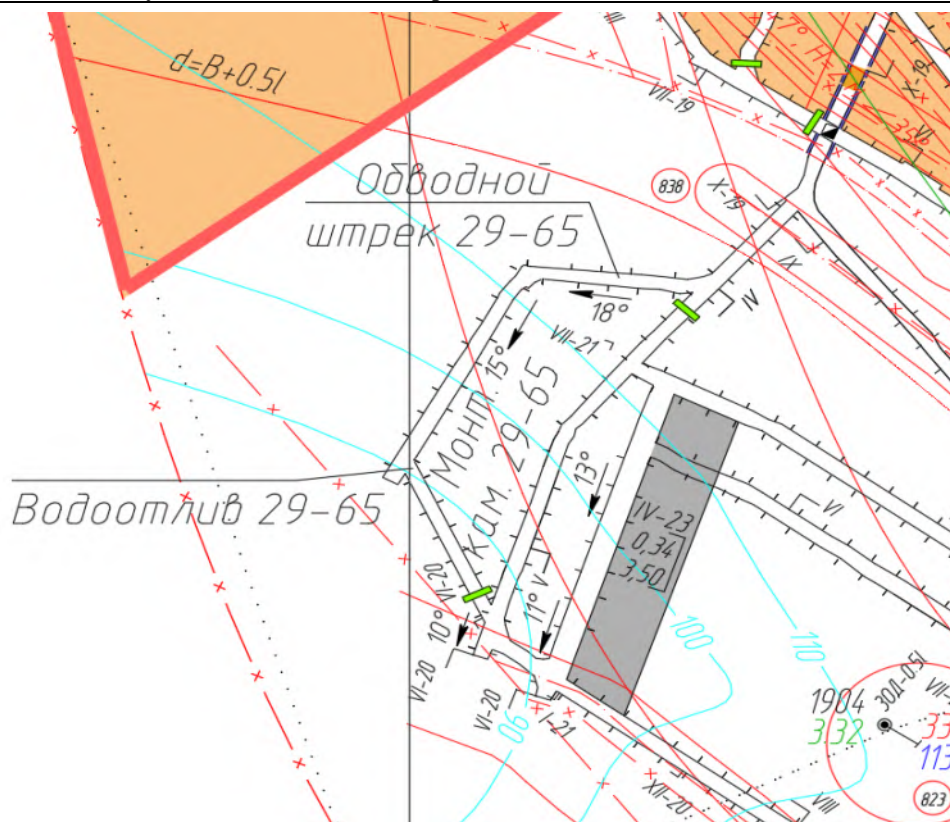


Рисунок 6.2. – Схема расположения участкового водоотлива 29-65 на плане горных работ

При развитии горных работ и для отработки выемочного участка 29-61 бис предусматривается организация участкового водоотлива.

Водоотлив 29-61 бис (рис 6.3.) - проектируемый, предусмотрен на гор. -91,4 м. в сбойке на ФПШ№5. Согласно требованиям ПБ, водоотливы с притоком воды не более 50 м³/ч оборудуются одним водосборником, которым будет являться пройденные выработки с флангового путевого штрека пл.29а - водосборник 29-61 бис. Объем водосборника составит 280 м³. Водоотлив оборудуется двумя насосными агрегатами типа ВШН-150/30 (1 раб., 1 рез.) и двумя напорными трубопроводами диаметром 114 мм (1 раб., 1 рез.). Маршрут напорного трубопровода будет проходить по: водосборнику 29-61 бис, фланговому путевого штреку пл. 29а до скважины пробуренную в сбойку на монтажную камеру 29-56 (в соответствии с паспортом на бурение скважины разработанной технологической службой шахты). Далее вода самотеком по выработанному пространству выемочных участков пласта 29а поступает в водосборник главного водоотлива пл.29а. Длина напорного трубопровода составит 157 м с геометрическим подъемом на 7 м.

Очистка водосборника от пульпы и шлама предусматривается путем транспортировки ее на СР-70/0,5 (багер) до ленточного конвейера 2ЛТ1000 установленной в сбойке на ФПШ№1 и дальнейшей транспортировки по конвейерной линии.



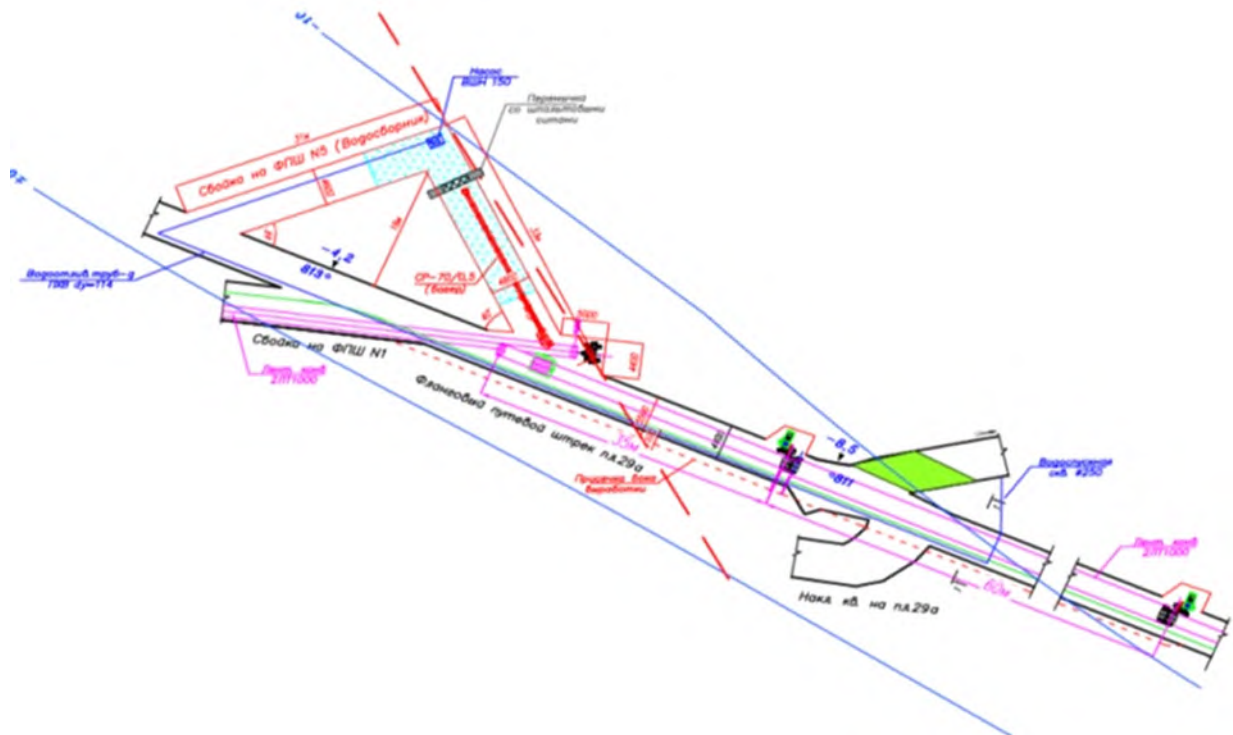


Рисунок 6.3. – Схема расположения участкового водоотлива 29-61 бис на плане горных работ
Существующая схема организации водоотлива АО «Шахта «Большевик» представлена на рис. 6.4.

Заключение № 076/23 от 22.09.2023 г.
о прогнозных водопритоках для «Проекта доработки запасов пласта 29а Байдаевского месторождения
Кузбасса в технических границах шахты «Большевик»

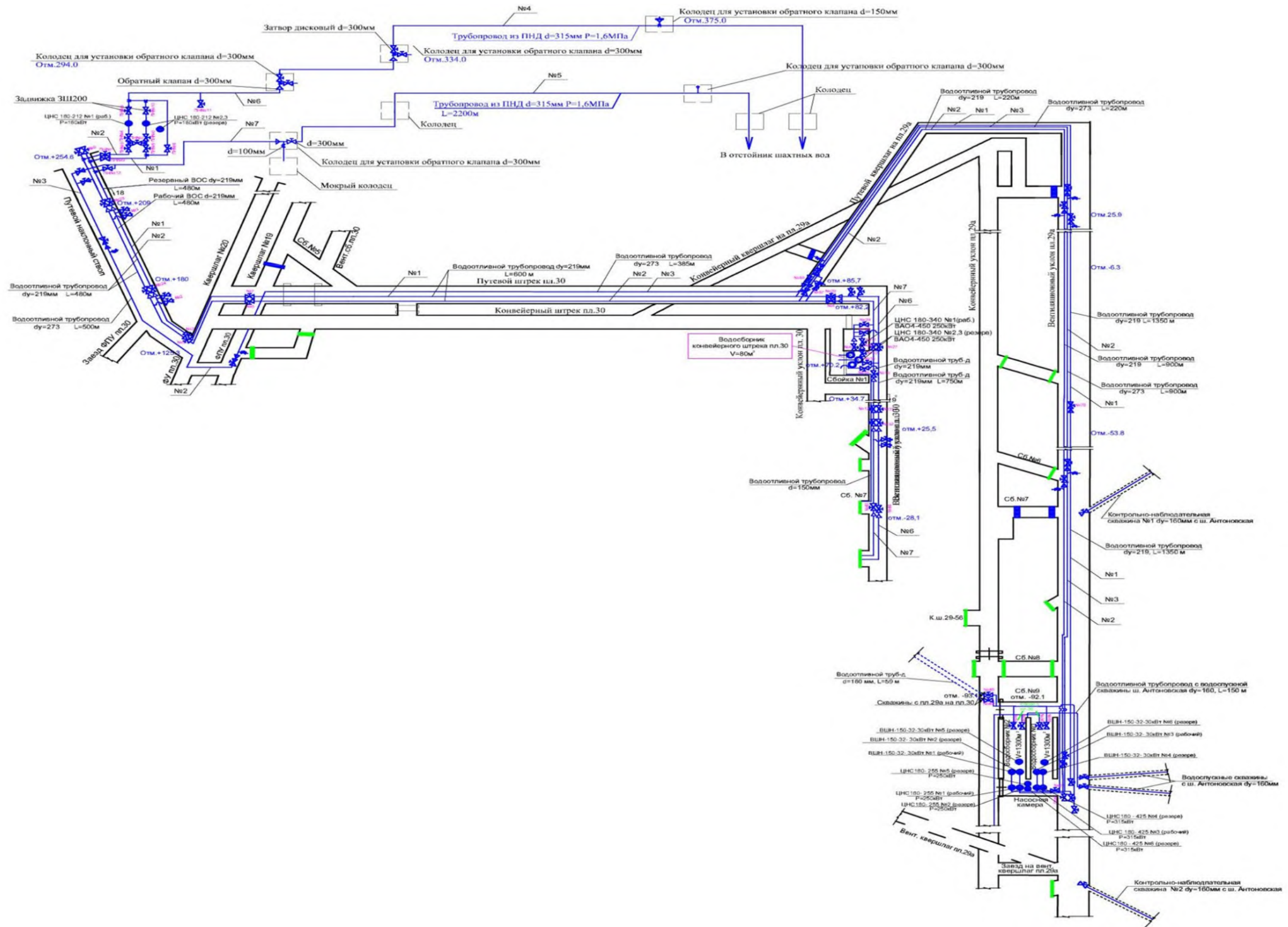


Рисунок 6.4 – Существующая схема организации водоотлива ОА «Шахта «Большевик»



7 ОЦЕНКА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДОПРИТОКОВ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ ПО ПЛАСТАМ 30, 29а

В настоящее время ОАО «НЦ ВостНИИ» разрабатывает проектную документацию «Проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик».

ОАО «Шахта Большевик» имеет лицензию КЕМ 00521 ТЭ на право добычи угля подземным способом на Байдаевском месторождении на геологических участках Антоновские 1-2 (Основное поле) и Есаульские 3-4 (Восточный блок). (действует до 01.01.2033 г).

Промышленные запасы основного поля в настоящее время полностью отработаны. Горные работы на Основном поле были прекращены в 2005 году и полностью перешли на обрабатываемый в настоящее время Восточный блок.

В 2008 году институтом «Гипроуголь» был выполнен Проект ликвидации основного поля. В настоящее время в соответствии с принятыми проектными решениями и Рекомендациями №119 от 12.10.2007г. СФ ВНИМИ по геомеханическому обоснованию способа ликвидации на Основном поле шахты с помощью погружных насосов поддерживается уровень затопления на отм. + 150 м (абс.). Границей между Основным и Восточным блоком является крупное дизъюнктивное нарушение «В 1». Блоки были связаны между собой двумя квершлагами 19 и 20, на которых в настоящее время установлены изолирующие взрывоустойчивые перемычки.

Поле шахты «Большевик» расположено в северо-восточной части Байдаевского месторождения. Непосредственно с рассматриваемым Восточным блоком шахты «Большевик» граничат шахты: «Антоновская», «Полосухинская» и «Есаульская». Со стороны шахт «Есаульская» и «Полосухинская» Восточный блок отделен крупным тектоническим нарушением «Зв» с амплитудой около 50м.

Северо-западная граница Восточного блока является смежной с шахтой «Антоновская» Горно-геологические условия отработки пластов по обеим шахтам вдоль смежной границы благоприятные, в связи с чем горные работы пластов 29а и 30 вплотную примыкают к барьерным целикам.

Отработка нижнего пласта 26а лицензионного участка шахты «Антоновская» будет осуществляться частично под горным отводом шахты «Большевик». Данное обстоятельство требует взаимоувязки в ведении горных работ двух предприятий.

В соответствии с решениями Недропользователей - АО «Шахта «Большевик» и АО «Шахта «Антоновская», которое отражено в протоколе технического совещания от 28.09.2020 г. и в соответствии с документацией «Технический проект доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик». Дополнение №10» (согласован протоколом ЦКР-ТПИ Роснедр



№311/20-стп от 03.11.2020 г.), предусмотрено вовлечение в отработку участка пласта 29а в границах лицензии КЕМ 01760 ТЭ АО «Шахта «Антоновская», расположенного в северо-восточной части. Данный участок изолирован от горных работ шахты «Антоновская» согласно решениям документации «Технический проект ликвидации отработанного юго-западного крыла пласта 29а участка «Антоновский-2» ОАО «Шахта «Антоновская».

Данное решение предусмотрено для повышения рационального извлечения полезного ископаемого на основании договоренностей между недропользователями (шахты «Антоновская» и «Большевик»).

Общие положения

Подземная разработка угольных пластов нарушает естественное равновесие массива горных пород, в результате чего породы деформируются и сдвигаются. В пределах области, подвергшейся сдвигению под влиянием горных разработок, формируется зона водопродвижающих трещин, под которой понимают часть подработанной толщи, где при выемке пластов образуется сквозная система водо- и газопроводящих трещин, сообщающаяся с выработанным пространством (Рис. 7.1).

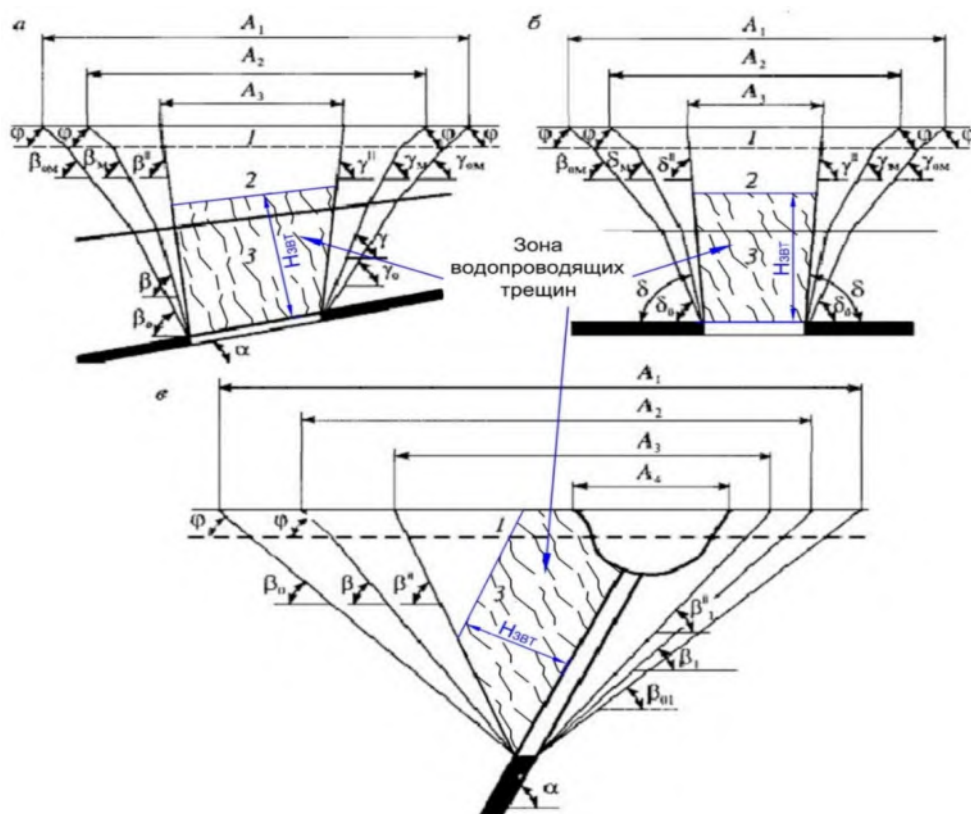


Рисунок 7.1 – Зоны влияния отдельной очистной выработки:

- A_1 – общая зона влияния; A_2 – зона опасного (вредного) влияния;
- A_3 – зона трещин; A_4 – зона провалов.
- 1 – наносы, 2 – мезозойские отложения, 3 – коренные породы.

Нижней границей зоны водопродвижающих трещин (ЗВТ) является почва отработанного угольного пласта, а верхней границей – плоскость, параллельная напластованию и расположенная над выработанным пространством на расстоянии, равном высоте

распространения зоны водопроводящих трещин, зависящей от вынимаемой мощности пласта и процентного содержания глинистых пород в кровле [1, 2, 3].

Наложение техногенных трещин на естественную трещиноватость массива приводит к увеличению водопроницаемости вышележащих пород, а также к интенсификации взаимосвязи между отдельными водоносными пластами, горизонтами и/или гидродинамическими зонами, которая в естественных условиях отсутствовала или была затруднена - образованные водопроводящие трещины пересекают относительные водоупоры и активно связывают водоносные пласты массива горных пород с выработанным пространством, что обуславливает поступление притоков воды в подземные горные выработки (Рис. 7.2).

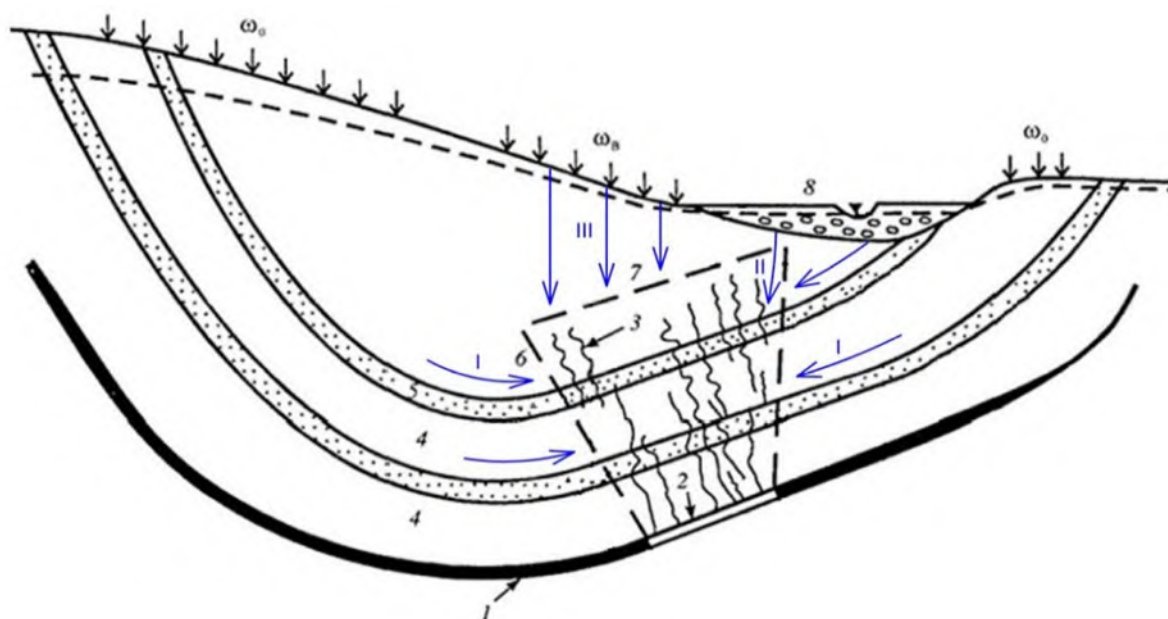


Рисунок 7.2 – Образование зоны водопроводящих трещин и формирование водопритоков в выработанное пространство:

1 - угольный пласт; 2 - выработанное пространство; 3 - водопроводящие трещины; 4 - относительные водоупоры; 5 - водоносные пласты; 6 - боковые границы зоны водопроводящих трещин; 7 - верхняя граница зоны водопроводящих трещин; 8 - аллювиальные отложения (водный объект).

I - притоки из водоносных пластов, пересекаемых водопроводящими трещинами; II - притоки из водных объектов, расположенных над верхней границей зоны водопроводящих трещин; III - инфильтрация атмосферных осадков по площади ведения горных работ.

Таким образом, шахтное поле в гидродинамическом отношении представляет собой единую гидравлическую систему, связанную между собой подземными выработками и зоной водопроводящих трещин, а шахтовый водоприток, в общем случае, определяется суммой следующих составляющих:

- притоки из водоносных пластов, пересекаемых водопроводящими трещинами;
- притоки из водных объектов, расположенных над верхней границей зоны водопроводящих трещин;
- инфильтрация атмосферных осадков по площади ведения горных работ.

С увеличением площади отработки и понижением горных работ (в пределах водообильных пород) происходит увеличение водопритоков в выработанное пространство. С дальнейшим понижением горных работ рост водопритоков прекращается за счет уменьшения фильтрационных свойств вмещающих пород массива – с одной стороны и сработки существующих статических запасов подземных вод – с другой стороны. В границах зоны водопроницающих трещин массив характеризуется полной осушенностью.

В настоящее время притоки воды в горные выработки шахты «Большевик» в целом формируются за счет отработанного поля пл. 30 и отработанных лав пл. 29а, которые являются областью разгрузки подземных вод.

Формирование водопритоков при доработке пласта 29а зависит от следующих основных факторов: порядка отработки пласта, планируемой вынимаемой мощности пласта, величины междупластья, фильтрационных характеристик массива и расчетной величины высоты зоны водопроницающих трещин.

Водоприток в горные работы формируется за счет инфильтрации атмосферных осадков на выходах коренных пород под наносы, в т.ч. и на выходах техногенного водоносного комплекса, образующегося от ведения горных работ на глубинах равных или менее высоты зоны водопроницающих трещин.

В настоящее время на участке «Есаульский 3-4» по пласту 30 отработаны все лавы пологой части, по пласту 29а отработано восемь лав (29-54, 29-55, 29-56, 29-57, 29-58, 29-59, 29-64 и 29-60) и ведется доработка лавы 29-65.

В естественных ненарушенных горными работами условиях в вертикальном направлении выделяется следующая гидродинамическая зональность:

I зона - зона активного водообмена, распространенная до глубины 100 м, включающая выветрелые трещиноватые породы. Основная масса трещин расположена в интервале 0-50 м. От 50 м до 100 м количество трещин уменьшается. Эта зона до глубины 100 м включает в себя приповерхностный водоносный горизонт. Коэффициент проводимости по данным геологоразведочных работ для I зоны изменяется от $1 \text{ м}^2/\text{сут}$ до $20 \text{ м}^2/\text{сут}$.

II зона - зона замедленного водообмена, которая прослеживается на глубинах 100-150 м. С глубиной трещиноватость пород затухает, породы II зоны обладают слабыми водопроницаемыми свойствами. Коэффициент проводимости этой зоны изменяется от десятых долей единицы до $1,5 \text{ м}^2/\text{сут}$.

III зона - зона весьма замедленного водообмена на глубинах от 150 м и ниже, где породы являются слабопроницаемыми. Коэффициенты проводимости этой зоны составляют сотые доли единицы.

Водоприток по пластам 30 и 29а складывается из следующих составляющих:

1. Водоприток Q_1 , поступающий в техногенный комплекс на участках его активной связи с приповерхностным водоносным горизонтом.
2. Водоприток Q_2 , поступающий в техногенный комплекс на участках ниже приповерхностного водоносного горизонта.



3. Водоприток Q_3 , поступающий за счет перетекания из приповерхностного водоносного комплекса через слабопроницаемые отложения в техногенный горизонт за пределами участков его связи с приповерхностным водоносным горизонтом.

Определение безопасной глубины отработки пластов 30, 29а произведено в соответствии с «Правилами охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях» [1].

Для крутонаклонной части

Согласно «Рекомендациям по определению безопасных условий выемки свит пластов под водными объектами» [5] при определении безопасной глубины подработки пласты свиты разделяют на группы, для каждой из которых безопасная глубина определяется независимо от других групп.

За верхний пласт первой группы принимается верхний рабочий пласт 30, безопасная глубина отработки которого определена в зависимости от содержания в подрабатываемой толще глинистых разностей пород (аргиллитов, алевролитов и глинистых сланцев) при $M_a/M > 0,4$ по формуле:

$$H_6 = 40 \cdot m, \quad (7.1)$$

где m – вынимаемая мощность пласта, м;

M_a/M – отношение суммарной мощности, залегающих под водным объектом аргиллитов, алевролитов, глинистых сланцев M_a к мощности M подрабатываемой толщи пород, расположенной на участке от нижнего контура водного объекта до верхней границы зоны обрушения и больших трещин в кровле разрабатываемого пласта.

Безопасная глубина отработки пласта 30 составит $40 \cdot 3,2 = 128$ м.

За верхний пласт каждой последующей группы принимают ближайший к верхнему пласту вышележащей группы пласт, удаленный от него на расстояние по нормали не менее величины N_d , определяемой по формуле:

$$N_d = H_{66} \left(\sqrt{\frac{m_H}{0,3m_B}} - 1 \right) \quad (7.2)$$

где H_{66} – безопасная глубина разработки для верхнего пласта вышележащей группы, определяется в зависимости от мощности глинистых наносов, вынимаемой мощности пласта, литологического состава вмещающих пород;

m_H – вынимаемая мощность рассматриваемого пласта (верхнего вышележащей группы);

m_B – вынимаемая мощность верхнего пласта вышележащей группы.

Для пласта 29а ($m_n = 3,8$ м)

$N_d = 220$ м < $N_{\phi} = 60$ м, следовательно пласты 30 и 29а относятся одной группе. При средней вынимаемой мощности отработанных лав пл.30 = 3,2 м и пл. 29а = 3,5-3,8 м, высота зоны водопроницающих трещин от пласта 29а пересекает породы междупластья пл. 30 и пл.



29а и соединяется с ЗВТ от пл. 30. Таким образом, при отработке двух пластов 30 и 29а сформировалась единая гидравлическая зона водопроводящих трещин (техногенный водоносный горизонт) мощностью до 220 м, которая пересекла нижнюю границу приповерхностного водоносного горизонта.

В соответствии с вышеуказанными методическими положениями для предусмотренных к отработке лав угольных пластов 29а и 30 шахты «Большевик» с вынимаемыми мощностями пласта 29а до 3,80 м и пласта 30 до 3,20 м соответственно, ниже выполнены оценки безопасных глубин (высот зон водопроводящих трещин).

Согласно «Рекомендациям...» [5] безопасную глубину разработки для второго и последующих пластов каждой группы (общую высоту зоны водопроводящих трещин) определяют по формуле

$$H_{Bn} = H_1 \sqrt{\frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{m_1 [1 + 0,3 \cdot (n-1)]}} + N_n, \quad (7.3)$$

где H_{Bn} – безопасная глубина разработки для пласта с порядковым номером n (счет от верхнего пласта группы);

H_1 – безопасная глубина разработки верхнего пласта группы;

m_1, m_2, \dots, m_n – вынимаемая мощность пласта с порядковым номером;

n – порядковый номер пласта (от верхнего в независимой группе);

N_n – расстояние по нормали от рассматриваемого пласта до верхнего пласта группы.

Таким образом, общая высота зоны водопроводящих трещин на участках наложения ЗВТ от выемки двух пластов составит:

$$H_{B_{30+29a}} = 128 \cdot \sqrt{\frac{3,8 + 3,2}{3,8 \cdot [1 + 0,3(2 - 1)]}} + 65 = 217 \text{ м}$$

Боковые границы зоны водопроводящих трещин в соответствии с нормами «Правил охраны...» [1] определяются положением плоскостей, проведенных от внешних границ выработанного пространства под углами разрывов.

$\delta'', \beta'', \gamma''$ – при отсутствии сдвижения пород лежащего бока;

Согласно п.7.2.8 «Правил охраны...» [1] углы разрывов для условий Кузбасса принимают на 10° больше соответствующих углов сдвижения в коренных породах, значения которых приведены в п.7.2.2 (см. таблицу 7.1) в зависимости от угла падения α .

Таблица 7.1 - Углы сдвижения (δ, β, γ) $^\circ$

α	δ	β	γ
0-50	80	82 - α	80
51-55	75	30	75
56-90	75	30	-



Проектной документацией предусмотрено вовлечение в отработку участка пласта 29а в границах лицензии КЕМ 01760 ТЭ АО «Шахта «Антоновская», расположенного в северо-восточной части шахтного поля. В данной части шахтного поля отрабатывается один пласт - 29а.

Водоприток по пласту 29а данного участка складывается из следующих составляющих:

1. Водоприток Q₁, поступающий в техногенный комплекс на участках его активной связи с приповерхностным водоносным горизонтом.
2. Водоприток Q₂, поступающий в техногенный комплекс на участках ниже приповерхностного водоносного горизонта.
3. Водоприток Q₃, поступающий за счет перетекания из приповерхностного водоносного комплекса через слабопроницаемые отложения в техногенный горизонт за пределами участков его связи с приповерхностным водоносным горизонтом.

Зона водопроницающих трещин для лав 29-66, 29-67 определена в зависимости от содержания в подрабатываемой толще глинистых разностей пород (аргиллитов, алевролитов и глинистых сланцев) по формуле: $H_6 = 40 \cdot m$, $H_6 = 40 \cdot 3,75 = 150$ м.

Соответствующие построения зон водопроницающих трещин от отработанных и предусмотренных к отработке лав пластов 29а и 30 выполнены на геологических разрезах по 53 и 24 разведочным линиям (Приложение 7).

В целом в процессе отработки наблюдается тенденция к общему уменьшению притоков вследствие сдренированности подземных вод (см. Справка об откачках воды АО «Шахта Большевик» в приложении 5).



8 РАСЧЕТ ПРОГНОЗНЫХ ВОДОПРИТОКОВ ПРИ ОТРАБОТКЕ ПЛАСТОВ 29А

Для расчета прогнозных водопритоков использована вышеприведенная схема формирования водопритоков и следующие факторы: площади отработки по каждому из пластов, время отработки и фактор снижения водопритоков во времени.

Исходя из фактических водопритоков при отработке пластов 30, 29а путем решения обратной гидрогеологической задачи рассчитано значение проводимости толщи пород, которое составляет в пределах приповерхностного водоносного горизонта (ПВГ) $T=2,2$ м²/сут., ниже ПВГ - $T=1,1$ м²/сут. Таким образом, для лав, в которых ЗВТ достигла нижней границы ПВГ, проводимость принята равной $T=2,2$ м²/сут., для лав, в которых ЗВТ заведомо не достигнет нижней границы ПВГ, проводимость принята $T=1,1$ м²/сут., для лав, в которых ЗВТ находится частично в пределах ПВГ, частично ниже его нижней границы, принято среднее значение проводимости $T=1,6$ м²/сут. Значение коэффициента пьезопроводности, согласно геологическому отчету, принято равным $2 \cdot 10^4$ м²/сут.

Пласт 29а

Лава 29-65. Зона водопроводящих трещин находится частично в пределах ПВГ, частично ниже его нижней границы. Значение проводимости $T=1,6$ м²/сут. Значение коэффициента пьезопроводности, согласно геологическому отчету, принято равным $2 \cdot 10^4$ м²/сут.

Согласно «Правилам охраны...», СПб, 1998г. водоприток в выработанное пространство из дренируемого пласта оценивается по зависимости:

$$Q = \frac{5,46 \cdot T \cdot (H_0 - H_{\text{ср.}})}{\lg \frac{7at}{F}}, \quad (8.1)$$

где T – проводимость толщи пород, м²/сут.; $T=1,6$ м²/сут;

H_0 – напор пласта в естественных условиях, м; $H_0=230$ м

$H_{\text{ср.}}$ – средний напор на контуре дренажа, м; $H_{\text{ср.}}=180$ м

$a=2 \cdot 10^4$ м²/сут – коэффициент пьезопроводности пласта по данным геологоразведочных работ;

t – расчетный период времени с момента первой посадки основной кровли, сут ; $t=180$ суток

F – площадь отработанного пространства, м². $F=61003$ м²

$$Q = \frac{5,46 \cdot 1,6 \cdot 50}{\lg \frac{7 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 180}{61003}} = 6,5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Уменьшение водопритока в лаву 29-65 на конечный момент отработки пласта 29а составит:



$$\begin{aligned} T &= 1,6 \text{ м}^2/\text{сут.}; \\ H_0 - H_{\text{ср.}} &= 50 \text{ м}; \\ a &= 2 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{сут.}; \\ t &= 1810 \text{ сут.}; \\ F &= 61003 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

$$Q = \frac{5,46 \cdot 1,6 \cdot 50}{\lg \frac{7 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 1810}{61003}} = 3,9 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Лавы 29-61бис. Зона водопроницающих трещин ЗВТ заведомо не достигнет нижней границы ПВГ. Значение проницаемости $T = 1,1 \text{ м}^2/\text{сут.}$. Значение коэффициента пьезопроводности, согласно геологическому отчету, принято равным $2 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{сут.}$

Водоприток в выработанное пространство из дренируемого пласта оценивается по зависимости:

$$Q = \frac{5,46 \cdot T \cdot (H_0 - H_{\text{ср.}})}{\lg \frac{7at}{F}},$$

$$T = 1,1 \text{ м}^2/\text{сут.};$$

H_0 – напор пласта в естественных условиях, м; $H_0 = 250 \text{ м}$

$H_{\text{ср.}}$ – средний напор на контуре дренажа, м; $H_{\text{ср.}} = 190 \text{ м}$

$a = 2 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{сут.}$ – коэффициент пьезопроводности пласта по данным геологоразведочных работ;

$$t = 250 \text{ суток}$$

$$F = 110666 \text{ м}^2$$

$$Q = \frac{5,46 \cdot 1,1 \cdot 60}{\lg \frac{7 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 250}{110666}} = 6,0 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Уменьшение водопритока в лавы 29-61бис на конечный момент отработки пласта 29а составит:

$$Q = \frac{5,46 \cdot 1,1 \cdot 60}{\lg \frac{7 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 1810}{110666}} = 3,8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Водопритоки в лавы 29-61, 29-62, находящиеся в пределах зоны ПВГ:

$$T = 2,1 \text{ м}^2/\text{сут.};$$

H_0 – напор пласта в естественных условиях, м; $H_0 = 210 \text{ м}$

$H_{\text{ср.}}$ – средний напор на контуре дренажа, м; $H_{\text{ср.}} = 150 \text{ м}$

$a = 2 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{сут.}$ – коэффициент пьезопроводности пласта по данным геологоразведочных работ;

$$t = 800 \text{ суток}$$



$$F=330232 \text{ м}^2$$

$$Q = \frac{5,46 \cdot 2,1 \cdot 60}{\lg \frac{7 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 800}{330232}} = 11,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Уменьшение водопритока в лавы 29-61, 29-62 на конечный момент отработки пласта 29а составит:

$$Q = \frac{5,46 \cdot 2,1 \cdot 60}{\lg \frac{7 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 1810}{330232}} = 8,7 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Водопритоки в лавы 29-66, 29-67. Зона водопродводящих трещин находится частично в пределах ПВГ, частично ниже его нижней границы. Значение проводимости $T=1,6 \text{ м}^2/\text{сут}$.

H_0 – напор пласта в естественных условиях, м; $H_0=310 \text{ м}$

$H_{\text{ср}}$ – средний напор на контуре дренажа, м; $H_{\text{ср}}=250 \text{ м}$

$a=2 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{сут}$

$t=550$ суток

$F=200592 \text{ м}^2$

$$Q = \frac{5,46 \cdot 1,6 \cdot 60}{\lg \frac{7 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 550}{200592}} = 8,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Уменьшение водопритока в лавы 29-66, 29-67 на конечный момент отработки пласта 29а составит:

$$Q = \frac{5,46 \cdot 1,6 \cdot 60}{\lg \frac{7 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 1810}{200592}} = 6,6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Увеличение притоков в Главный водоотлив пл.29а

Водопритоки в проектируемые выработки пласта 29а будут слагаться из притоков обрабатываемой на данный момент очистной единицы и остаточных притоков из ранее отработанных выемочных единиц. Максимальное увеличение водопритоков составит при отработке лавы 29-67: $Q_{\text{max}} = 3,9 \text{ м}^3/\text{ч} + 3,8 \text{ м}^3/\text{ч} + 8,7 \text{ м}^3/\text{ч} + 6,6 \text{ м}^3/\text{ч} = 23 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Согласно справке о шахтных водопритоках АО «Шахта «Большевик» (приложение 6) в паводковый период возможно увеличение притока в 1,5 раза, т.е. $Q_{\text{max}} = 23 \times 1,5 = 34 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Водобалансная схема шахтных вод и ливневых стоков ш. Большевик на период доработки запасов пласта 29а показана на рис. 8.1.



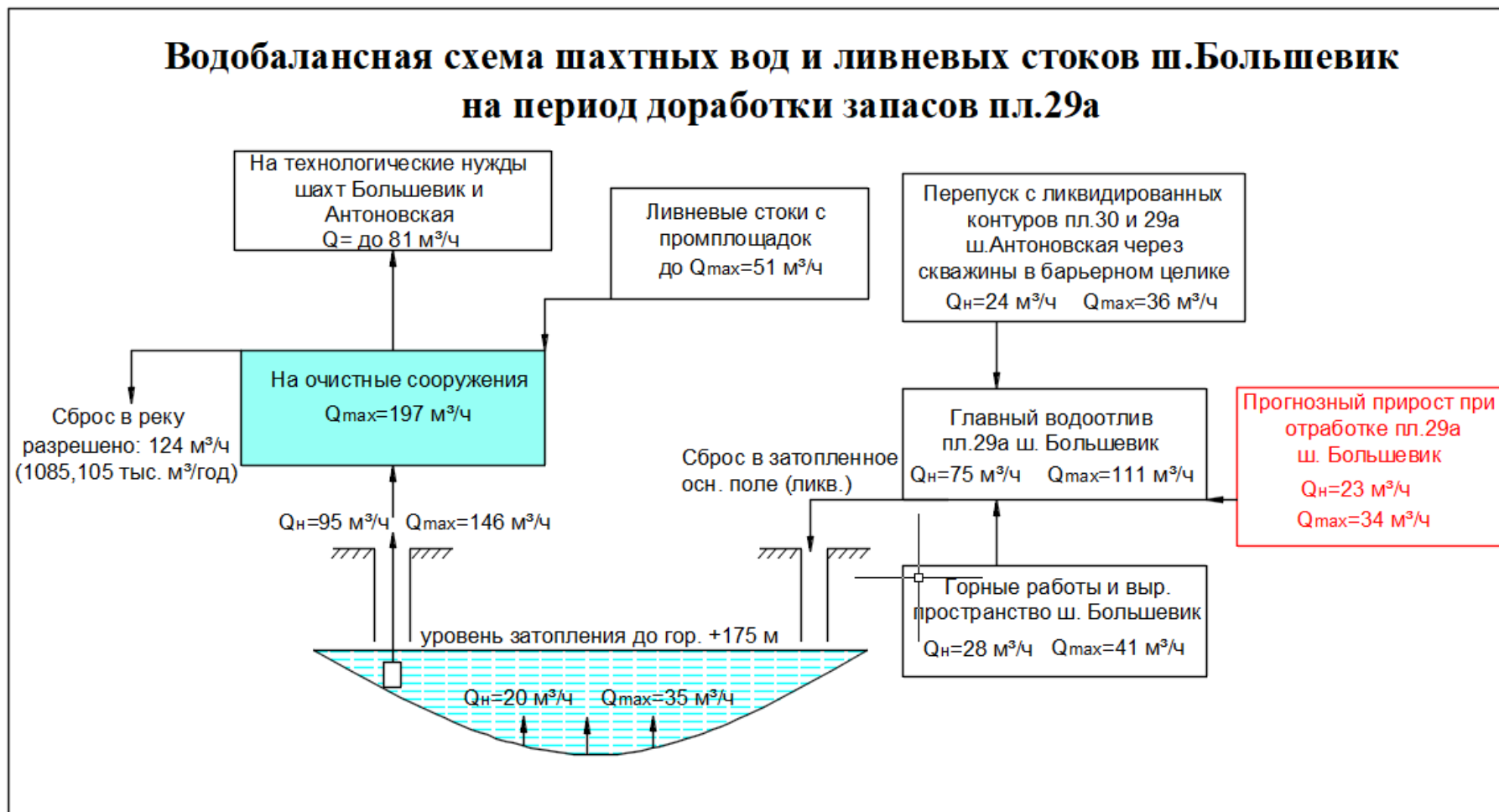


Рисунок 8.1. – Водобалансная схема шахтных вод и ливневых стоков ш. Большевик на период доработки пласта 29а

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ДЕПРЕССИОННОГО ВЛИЯНИЯ ОТ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Рассматриваемый участок шахты «Большевик» расположен в непосредственной близости от участков ведения горных работ шахт «Антоновская», «Полосухинская» и «Есаульская». С востока он граничит с горными работами шахты «Есаульская», с запада и севера с горными работами шахты «Антоновская», с севера участок граничит с горными работами шахты «Полосухинская», с юга ограничен выходом пласта 29а под наносы. Под рассматриваемым участком отработка нижнего пласта 26а лицензионного участка шахты «Антоновская» будет осуществляться частично под горным отводом шахты «Большевик». В целом участок расположен в пределах водораздела и не имеет постоянных водотоков и крупных водоемов. Площади водосбора ограничены горными работами соседних отработанных участков. Питание происходит за счет инфильтрации поверхностных вод.

Глубина отработки пластов на участках шахт «Антоновская», «Полосухинская» и «Есаульская», примыкающих непосредственно к участку: по ш. «Антоновская» - 340м по пл. 30, - 400м по пл.29а, - 540м по пл. 26а, по ш. «Полосухинская» -450м по пл. 30, 515м по пл.29а, 630м по пл. 26а, по ш. «Есаульская» -410м по пл. 30, 470м по пл.29а, 600м по пл. 26а.

Данные глубины значительно превышают максимальные отметки проектируемых очистных работ по пласту 29а, что говорит о создании обширной депрессионной воронки на участке горных работ всех четырех шахт, в которую попадают все проектируемые лавы по ш. «Большевик» и полном осушении зоны активного водообмена.

С южной стороны, там, где будет вестись отработка запасов пласта 26а шахтой «Антоновская» развитие депрессионной воронки будет ограничено выходом пласта 26а под наносы.

Величина развития депрессионной воронки на участке горных работ шахт «Антоновская», «Большевик», «Есаульская» и «Полосухинская» и расстояния от границ лицензии КЕМ 00521 ТЭ показано на рис. 9.1.



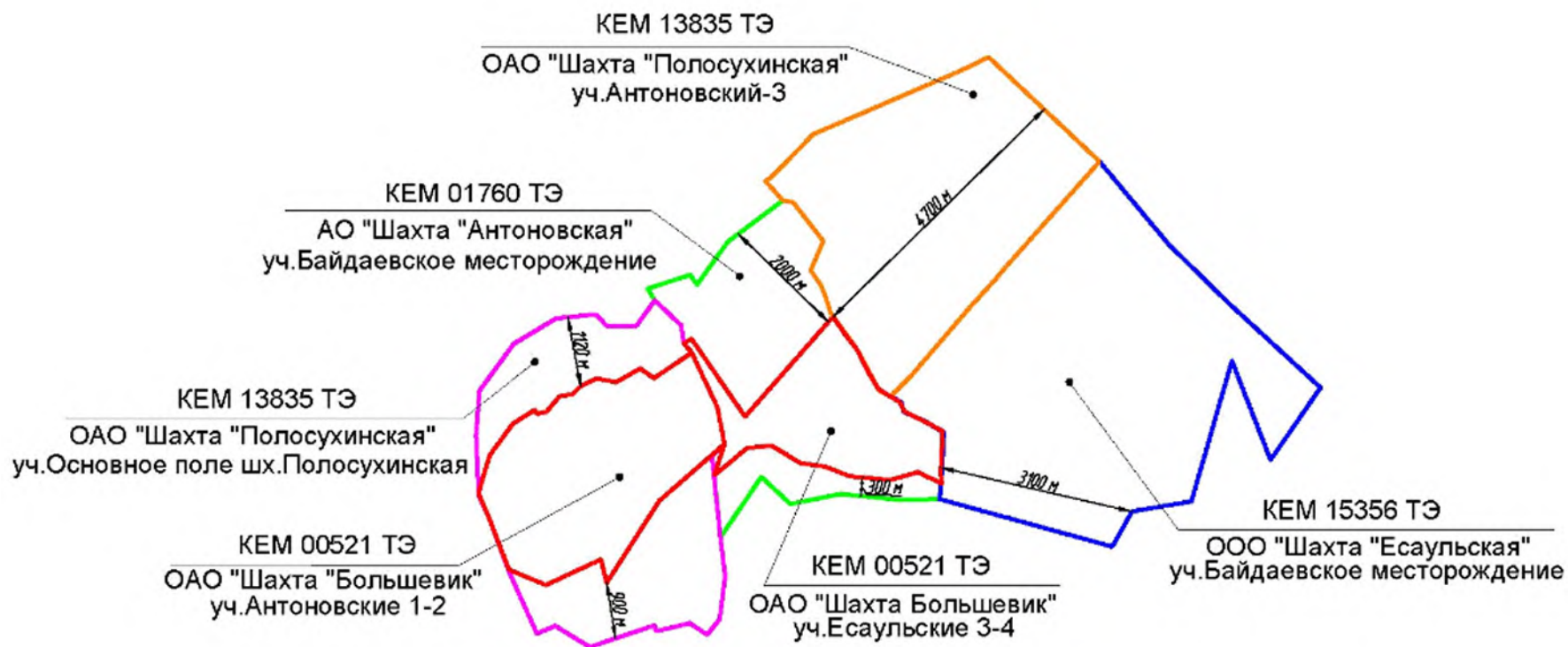


Рисунок 9.1 – Величина развития депрессионной воронки на участке горных работ шахт «Антоновская», «Большевик», «Есаульская» и «Полосухинская»

10 ВЫВОДЫ

1. Шахта «Большевик» является действующим предприятием, ведущим разработку подземным способом в северо-восточной части Байдаевского каменноугольного месторождения на геологических участках Антоновских 1-2 и Есаульских 3-4 в границах лицензии на недропользование КЕМ 00521 ТЭ.

Шахтное поле состоит из двух технологических единиц – основного поля (уч.Антоновский 1-2) и восточного блока (уч.Есаульский 3-4).

В настоящее время горные выработки основного поля и связанные с ними объекты поверхностного техкомплекса ликвидированы согласно «Проекта ликвидации основного поля ОАО «Шахта «Большевик» ЗАО «Гипроуголь», прошедшего экспертизу промышленной безопасности рег. №68-ПД-11751-2008 г. Ликвидация горных работ выполнена комбинированным способом с затоплением до гор. +150 м. Поддержание уровня затопления на данной отметке позволяет избежать перетоков воды в действующие выработки восточного блока и заболачивание поверхностных площадей.

Горные работы на шахте ведутся в восточном блоке. Для отработки балансовых запасов пласта 29а в крутонаклонной части, проведение новых вскрывающих выработок не предусматривается, отработку запасов по пласту 29а предусматривается осуществить с использованием существующих вскрывающих выработок АО «Шахта «Большевик». Так при отработке запасов пласта 29а в выемочных участках 29-61 бис, 29-61 и 29-62 предусматривается задействовать вскрывающую фланговую выработку пласта 30 (вспомогательный ствол пл.30) по вопросам вентиляции и организации аварийно-спасательных работ.

Также проектной документацией, в соответствии с решениями «Технического проекта доработки запасов геологического участка «Есаульский 3-4» Байдаевского месторождения в лицензионных границах шахты «Большевик». Дополнение №10» (согласован протоколом ЦКР-ТПИ Роснедр №311/20-стп от 03.11.2020 г.) предусмотрено вовлечение в отработку запасов участка пласта 29а в лицензионных границах АО «Шахта «Антоновская» (КЕМ 01760 ТЭ).

2. Основным сборником всех водопритоков из горных выработок как шахты «Большевик», так и из затопленных контуров шахты «Антоновская» через скважины в барьерном целике является главный водоотлив пл. 29а.

Из главного водоотлива пл.29а водопритоки поступают на затопленное основное поле через водоспускную скважину №118. Из затопленного основного поля погружными насосами из водоподъемной скважины №117 вода поступает на очистные сооружения.

3. В настоящее время притоки воды в горные выработки шахты «Большевик» в целом формируются за счет отработанного поля пл. 30 и отработанных лав пл. 29а, которые являются областью разгрузки подземных вод. Водоприток по пластам 30 и 29а складывается из следующих составляющих:

-водоприток Q_1 , поступающий в техногенный комплекс на участках его активной связи с приповерхностным водоносным горизонтом;



-водопристок Q_2 , поступающий в техногенный комплекс на участках ниже приповерхностного водоносного горизонта;

-водопристок Q_3 , поступающий за счет перетекания из приповерхностного водоносного комплекса через слабопроницаемые отложения в техногенный горизонт за пределами участков его связи с приповерхностным водоносным горизонтом.

Определение безопасной глубины отработки пластов 30, 29а произведено в соответствии с «Рекомендациями по определению безопасных условий выемки свит пластов под водными объектами», Л., 1987г., ВНИМИ.

Для крутонаклонной части (лавы 29-61, 29-61бис, 29-62) рассчитана общая высота зоны водопроводящих трещин на участках наложения ЗВТ от выемки двух пластов 29а и 30, которая составит 217 м. При отработке двух пластов 30 и 29а сформируется единая гидравлическая зона водопроводящих трещин (техногенный водоносный горизонт) мощностью до 220 м, которая пересечет нижнюю границу приповерхностного водоносного горизонта.

Проектной документацией предусмотрено вовлечение в отработку участка пласта 29а в границах лицензии КЕМ 01760 ТЭ АО «Шахта «Антоновская», расположенного в северо-восточной части шахтного поля. В данной части шахтного поля отрабатывается один пласт - 29а. Зона водопроводящих трещин для лав 29-66, 29-67 определена в зависимости от содержания в подрабатываемой толще глинистых разностей пород (аргиллитов, алевролитов и глинистых сланцев) по формуле: $H_6 = 40 \times m$, $H_6 = 40 \times 3,75 = 150$ м

4. Рассчитано значение проводимости толщи пород, которое составляет в пределах приповерхностного водоносного горизонта (ПВГ) $T=2,2$ м²/сут., ниже ПВГ - $T=1,1$ м²/сут. Таким образом, для лав, в которых ЗВТ достигла нижней границы ПВГ, проводимость принята равной $T=2,2$ м²/сут., для лав, в которых ЗВТ заведомо не достигнет нижней границы ПВГ, проводимость принята $T=1,1$ м²/сут., для лав, в которых ЗВТ находится частично в пределах ПВГ, частично ниже его нижней границы, принято среднее значение проводимости $T=1,6$ м²/сут. Значение коэффициента пьезопроводности, согласно геологическому отчету, принято равным $2 \cdot 10^4$ м²/сут.

Согласно «Правилам охраны...», СПб, 1998г. рассчитан водопристок в выработанное пространство по формуле 8.1 (см. раздел 8 настоящего заключения).

Водопритоки в выработки пласта 29а составят

Наименование выемочной единицы	Прогнозные водопритоки	Уменьшение водопритока в лаву 29-65 на конечный момент отработки
Лава 29-65	6,5	3,9
Лава 29-61бис	6,0	3,8
Лавы 29-61, 29-62	11,3	8,7
Лавы 29-66, 29-67	8,4	6,6
Итого суммарное увеличение в главный водоотлив пласта 29а на конец отработки		23
Суммарное увеличение в главный водоотлив пласта 29а в паводковый период		34



5. Рассматриваемый участок шахты «Большевик» расположен в непосредственной близости от участков ведения горных работ шахт «Антоновская», «Полосухинская» и «Есаульская». С востока он граничит с горными работами шахты «Есаульская», с запада и севера с горными работами шахты «Антоновская», с севера участок граничит с горными работами шахты «Полосухинская», с юга ограничен выходом пласта 29а под наносы. Под рассматриваемым участком отработка нижнего пласта 26а лицензионного участка шахты «Антоновская» будет осуществляться частично под горным отводом шахты «Большевик». Площади водосбора ограничены горными работами соседних отработанных участков. Питание происходит за счет инфильтрации поверхностных вод.

Глубина отработки пластов на участках шахт «Антоновская», «Полосухинская» и «Есаульская», примыкающих непосредственно к участку: по ш. «Антоновская» - 340м по пл. 30, - 400м по пл.29а, - 540м по пл. 26а, по ш. «Полосухинская» -450м по пл. 30, 515м по пл.29а, 630м по пл. 26а, по ш. «Есаульская» -410м по пл. 30, 470м по пл.29а, 600м по пл. 26а.

Данные глубины значительно превышают максимальные отметки проектируемых очистных работ по пласту 29а, что говорит о создании обширной депрессионной воронки на участке горных работ всех четырех шахт, в которую попадают все проектируемые лавы по ш. «Большевик» и полном осушении зоны активного водообмена.

С южной стороны, там, где будет вестись отработка запасов пласта 26а шахтой «Антоновская» развитие депрессионной воронки будет ограничено выходом пласта 26а под наносы.



СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях, СПб: «ВНИМИ», 1998.
2. Инструкция по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок, М., 1996.
3. Руководство по проведению мониторинга подземных вод и прогнозу изменения гидрогеологических условий при затоплении ликвидированных шахт Кузбасса, СФ «ВНИМИ», Кемерово: Кузбассвуиздат, 2008.
4. Методические указания по натурному определению высоты зоны водопроводящих трещин над выработанным пространством в конкретных горно-геологических условиях, Л.: «ВНИМИ», 1973.
5. Рекомендации по определению безопасных условий выемки свит пластов под водными объектами, Л.: «ВНИМИ», 1987.
6. Справочное руководство гидрогеолога (под редакцией В.М. Максимова), Л.: «Недра», 1979;
7. Рекомендации по проектированию и расчетам защитных сооружений и устройств от подтопления промышленных площадок грунтовыми водами, М., ВНИИ «ВОДГЕО», «ПНИИИС», 1979;
8. СП 131.13330.2020. Строительная климатология СНиП 23-01-99 от 24 декабря 2020.



Приложение 1

Лицензия на производство маркшейдерских работ № ПМ-68-001524(О)



The image shows a license certificate with a decorative border. At the top center is the Russian coat of arms. Below it, the text reads: 'ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ'. The word 'ЛИЦЕНЗИЯ' is printed in large, bold letters. Below that, the license number and date are given: '№ ПМ-68-001524 от 28 января 2010 г.'. The purpose is 'Производство маркшейдерских работ'. A paragraph explains the scope of work according to the Federal Law on licensing. The license is granted to 'АО "НЦ ВостНИИ"', with its full and abbreviated names provided. The license number and date are repeated at the bottom right.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ЛИЦЕНЗИЯ

№ ПМ-68-001524 от 28 января 2010 г.

На осуществление
Производство маркшейдерских работ

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена
Акционерное общество "Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли "
(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)
АО "НЦ ВостНИИ"
(сокращенное наименование юридического лица)
(фирменное наименование юридического лица)
Непубличное акционерное общество
(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица (ОГРН) 1074205023507

Идентификационный номер налогоплательщика 4205143102

Серия А В № 329412



Приложение 1 (продолжение)

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности
Место нахождения: 650002, г. Кемерово, ул. Институтская, д. 3.
Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена на срок:
 бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 28 января 2010 г. № 84

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 26 мая 2017 г. № 01-04-01/288

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора
(должность уполномоченного лица)

М.П.



М.В. Сербинович
(подпись)

М.В. Сербинович
(Ф.И.О. уполномоченного лица)



Приложение 1 (продолжение)

ПРИЛОЖЕНИЕ
(без лицензии недействительно) Лист 1 из 1

к лицензии № ПМ-68-001524 от 28 января 2010 г.

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе
Производство маркшейдерских работ

[наблюдение за состоянием горных отводов и обоснование их границ; ведение горной графической документации; учет и обоснование объемов горных разработок; определение опасных зон горных разработок, а также мер по охране горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с использованием недрами, проектирование маркшейдерских работ]

Места осуществления лицензируемого вида деятельности
[г. Кемерово, ул. Институтская, д. 3.]

Заместитель руководителя
Сибирского управления
Ростехнадзора
(должность уполномоченного лица)


(подпись)



М.В. Сербинович
(Ф.И.О. уполномоченного лица)

Серия А В № 340657



Приложение 2

Лицензия на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности № 00-ДЭ-002105 от 12.01.2004 г.



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ЛИЦЕНЗИЯ

№ 00-ДЭ-002105 от 12 января 2004 г.

На осуществление:
Деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности

Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности, в соответствии с частью 2 статьи 12 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена
Акционерное общество "Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли"
(полное наименование юридического лица с указанием организационно-правовой формы)
АО "НЦ ВостНИИ"
(сокращенное наименование юридического лица)
АО "НЦ ВостНИИ"
(фирменное наименование юридического лица)
акционерное общество
(организационно-правовая форма)

Основной государственный регистрационный номер юридического лица
(индивидуального предпринимателя) (ОГРН) 1074205023507

Идентификационный номер налогоплательщика 4205143102

Серия А В № 383690



Приложение 2 (продолжение)

Место нахождения и места осуществления лицензируемого вида деятельности
Место нахождения: 650002, г. Кемерово, ул. Институтская, д. 3
Места осуществления лицензируемого вида деятельности согласно приложению к настоящей лицензии.

Настоящая лицензия предоставлена на срок:
 бессрочно

Настоящая лицензия предоставлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 15 января 2004 г. № 5

Настоящая лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа – приказа от 12 мая 2017 г. № 592-лп

Настоящая лицензия имеет 1 приложение, являющееся ее неотъемлемой частью на 1 листе

Руководитель
(должность уполномоченного лица)


(подпись)

А.В. Алёшин
(Ф.И.О. уполномоченного лица)



Приложение 2 (продолжение)

ПРИЛОЖЕНИЕ
(без лицензии недействительно)
Лист 1 из 1

к лицензии № 00-ДЭ-002105 от 12 января 2004 г.

**Виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе
Деятельность по проведению экспертизы промышленной
безопасности**

[проведение экспертизы промышленной безопасности документации на консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта; проведение экспертизы промышленной безопасности документации на техническое перевооружение опасного производственного объекта в случае, если эта документация не входит в состав проектной документации такого объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности; проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в случаях, установленных статьей 7 Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"; проведение экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений на опасном производственном объекте, предназначенных для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий; проведение экспертизы промышленной безопасности декларации промышленной безопасности, разрабатываемой в составе документации на техническое перевооружение (в случае, если указанная документация не входит в состав проектной документации опасного производственного объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности), консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта, или вновь разрабатываемой декларации промышленной безопасности]

Места осуществления лицензируемого вида деятельности
[650002, г. Кемерово, ул. Институтская, д. 3]

Руководитель
(должность уполномоченного лица)



(подпись) **А.В. Алёшин**
(Ф.И.О. уполномоченного лица)

Серия А В №355272



Приложение 3

Выписка из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций



АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

4205143102-20230904-0917

(регистрационный номер выписки)

04.09.2023

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА

из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), осуществляющем подготовку проектной документации:

Акционерное общество «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли»

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1074205023507

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:

1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	4205143102
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Акционерное общество «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли»
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	АО «НЦ ВостНИИ»
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	650002, Россия, Кемеровская область – Кузбасс, г.о. Кемеровский, г. Кемерово, ул. Институтская, д. 3, пом.1
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Саморегулируемая организация Ассоциация «Союз архитекторов и проектировщиков Западной Сибири» (СРО-П-007-29052009)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	П-007-004205143102-0003
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	12.08.2009
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	

2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права осуществлять подготовку проектной документации:

2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 12.08.2009	Да, 01.07.2017	Нет



1



Приложение 3 (продолжение)

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Третий уровень ответственности (не превышает триста миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	23.06.2017
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский



**Заключение № 076/23 от 22.09.2023 г.
о прогнозных водопритоках для «Проекта доработки запасов пласта 29а Байдаевского месторождения
Кузбасса в технических границах шахты «Большевик»**

**Приложение 4
Календарный план развития добычи шахты «Большевик»**

Выемочный столб	Средняя вынимаемая мощность пласта по горной массе, м	Комбайн	Механизированная крепь	Запасы угля по чистым угольным пачкам, тыс. тонн	Запасы угля по горной массе, тыс. тонн	Период работы шахт по пласту 29а																										
						2023 год				2024 год				2025 год				2026 год				2027 год										
						I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV							
Пласт 26а (ш. Антоновская)																																
Лава 26-67	2,5	KSW-460NE	Тагор 14/32 KM-138	495	665										227	250	188															
Пласт 29а																																
Лава 29-60	3,75	FS-400	ZY7000/18/42 (ZY7200/1900/4300)	38	47	47																										
Лава 29-65	3,75				309	365		200	165																							
Лава 29-61 бис	3,70				515	650				305	300	45																				
Лава 29-61	3,80				785	905					70	250	250	250	85																	
Лава 29-62	3,65				822	945									75	250	250	250	120													
Лава 29-66	3,80				440	495													40	250	205											
Лава 29-67	3,75				505	610																180	250	180								
Годовая добыча из подготовительных забоев по пл.29а, тыс. тонн:				286	389		114				175				100																	
Годовая добыча из подготовительных забоев по пл.30, тыс. тонн:															34				125				23									
Очистная добыча по пл.29а, тыс. тонн:				3414	4017		717				915				910				865				610									
Зольность горной массы, %							14,6				17,4				17,3				19,8				13,7									
Годовая добыча ш. Большевик, тыс. тонн:				3700	4406		831				1090				1010				865				610									



Приложение 5
Справка об откачках воды АО «Шахта Большевик»

Дата	Откачка воды на участке Есаульский 3-4 (ска 118)		Откачка воды на участке Антоновский 1-2 (ска 117)		Уровень воды в скв. ОП (ска 117)		Содержание взвешен (ска 117) мг/дм ³
	Всего, м ³	м ³ /сут.	Всего, м ³	м ³ /сут.	Дата	Уровень	
2018 г.							
январь	99 563	3 212	199 210	6 426			1,8
февраль	85 250	3 045	215 750	7 705			4
март	93 800	3 026	186 460	6 015	20.03.2018	+189	1,2
апрель	128 550	4 285	212 770	7 092	17.04.2018	+189,5	8
май	166 763	5 379	154 100	4 971	18.05.2018	+195	32
июнь	168 925	5 631	73 940	2 465	24.05.2018	+195	33
июль	160 690	5 184	184 780	5 961	28.05.2018	+198 излив	40
август	128 175	4 135	189 690	6 119		+198 излив	0,8
сентябрь	119 563	3 985	222 150	7 405		+198 излив	1,2
октябрь	114 463	3 692	209 150	6 747		+198 излив	8,8
ноябрь	122 800	4 093	201 510	6 717	17.09.2018	+198 излив	2,8
декабрь	114 225	3 685	197 220	6 362			7,1
	1 502 767		2 246 730				
Средний за год	125 231	4 113	187 228	6 165			
2019 г.							
январь	106 775	3 444	205 120	6 617			14
февраль	88 413	3 158	187 200	6 686			1,3
март	102 700	3 313	171 480	5 532			22
апрель	119 688	3 990	174 870	5 829			19
май	143 125	4 617	173 050	5 582			5
июнь	156 388	5 213	185 270	6 176			4
июль	141 425	4 562	170 000	5 484			5
август	151 750	4 895	144 400	4 658			5,6
сентябрь	136 350	4 545	128 900	4 297			7
октябрь	151 175	4 877	82 600	2 665	18.10.2019	+180	7
ноябрь	106 838	3 561	124 200	4 140	21.10.2019	+182	4,7
декабрь	82 963	2 676	124 620	4 020	22.10.2019	+184	2,6
	1 487 590		1 871 710				
Средний за год	123 966	4 071	155 976	5 140			
2020 г.							
январь	89 288	2 880	139 190	4 490			30
февраль	83 850	2 891	118 440	4 084			
март	80 775	2 606	102 720	3 314			19
апрель	87 200	2 907	75 620	2 521	15.04.2020	+179	15
май	86 913	2 804	860	28			140
июнь	117 188	3 906	90 960	3 032			
июль	128 775	4 154	1 000	32	13.07.2020	+189	
август	110 225	3 556	44 130	1 424			
сентябрь	109 588	3 653	40 750	1 358			
октябрь	123 875	3 996	0	0			81
ноябрь	118 113	3 937	113 590	3 786			108
декабрь	121 138	3 908	149 560	4 825	15.12.2020	+193	73
	1 256 928		876 820				
Средний за год	104 744	3 433	73 068	2 408			



**Заключение № 076/23 от 22.09.2023 г.
о прогнозных водопритоках для «Проекта доработки запасов пласта 29а Байдаевского месторождения
Кузбасса в технических границах шахты «Большевик»**

2021 г.							
январь	122 163	3 941	151 950	4 902			75
февраль	78 088	2 789	0	0	06.02.2021	+190	
март	107 600	3 471	0	0	16.03.2021	+187	5
апрель	126 700	4 223	0	0	28.04.2021	+185	0,7
май	159 500	5 145	580 370	18 722	04.05.2021	+185	140
июнь	111 700	3 723	189 930	6 331	25.05.2021	+185,5	410
июль	127 275	4 106	232 130	7 488	11.07.2021	+185,5	966
август	146 213	4 717	256 980	8 290	08.08.2021	+190	300
сентябрь	139 963	4 665	141 190	4 706			94
октябрь	130 850	4 221	238 490	7 693	19.10.2021	+185	280
ноябрь	138 163	4 605	198 080	6 603	10.11.2021	+183	138
декабрь	131 950	4 256	135 130	4 359			440
	1 520 165		2 124 250				
Средний за год	126 680	4 155	177 021	5 758			
2022 г.							
январь	113 725	3 669	157 770	5 089			
февраль	77 788	2 778	108 180	3 864			53
март	79 300	2 558	166 430	5 369	02.03.2022	+178	35
апрель	79 713	2 657	126 790	4 226	23.03.2022	+176	39
май	87 913	2 836	137 380	4 432	12.04.2022	+174	340
июнь	86 638	2 888	125 700	4 190	25.05.2022	+173	44
июль	95 588	3 083	98 540	3 179	12.07.2022	+170,5	
август	81 538	2 630	25 770	831	07.08.2022	+171	
сентябрь	109 163	3 639	16 740	558	11.08.2022	+170,5	
октябрь	102 063	3 292	49 440	1 595	26.08.2022	+174	
ноябрь	97 388	3 246	51 680	1 723	31.10.2022	+177	
декабрь	84 550	2 727	70 370	2 270	15.11.2022	+177	
	1 095 367		1 134 790		27.12.2022	+175	
Средний за год	91 281	3 000	94 566	3 110			
2023 г.							
январь	91 150	2 940	60 510	1 952	05.01.2023	+176	
февраль	75 948	2 712	68 470	2 445	01.02.2023	+177	
март	74 825	2 414	53 760	1 734	01.03.2023	+177	
апрель	49 925	1 664	69 760	2 325	01.04.2023	+175	
май	94 300	3 042	51 500	1 661	01.05.2023	+177	
июнь	89 738	2 991	30 890	1 030	01.06.2023	+177	
июль	100 025	3 227	21 500	694	01.07.2023	+177	
август	105 763	3 412	41 480	1 338	01.08.2023	+181	
сентябрь		0	0	0	01.09.2023	+180	
октябрь		0	0	0			
ноябрь		0	0	0			
декабрь		0	0	0			
	681 674		397 870				
Средний за год	56 806	1 867	33 156	1 098			



Приложение 6
Справка о шахтных водопритоках АО «Шахта Большевик»
(период 2021-май 2023 г.)

Справка
о шахтных водопритоках АО "Шахта "Большевик"
(период 2021г - май 2023г)

Источники водопритока	Qн, м3/ч	Qmax, м3/ч
Горные работы и выработанное пространство ш. Большевик участок Есаульский 3-4	28	41
Остаточный водоприток ликвидированного Основного поля	20	35
Перепуск с пл. 29а ш. Антоновская через скважины в барьерном целике	24	36
Итого:	72	112

Главный инженер



А.С. Чубов



Приложение 7

Геологический разрез по 53 разведочной линии с построением границ ЗВТ

