

Свидетельство № СРО-П-012-109-07 от 07 августа 2015 года

Заказчик – АО «Карельский окатыш»

**«УЧАСТОК ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТИ
НА АО «КАРЕЛЬСКИЙ ОКАТЫШ»»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.

Подраздел 7. Технологические решения.

Часть 1. Технология производства.

КО-9000097096-П-ИОС7.1

Том 5.7.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	07-23		04.04.23

**«УЧАСТОК ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТИ
НА АО «КАРЕЛЬСКИЙ ОКАТЫШ»»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.

Подраздел 7. Технологические решения.

Часть 1. Технология производства.

КО-9000097096-П-ИОС7.1

Том 5.7.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	07-23		04.04.23

Технический директор

М. Аболиньш

Главный инженер проекта

К. Калниньш

СОДЕРЖАНИЕ

Информация об исполнителе работы	5
Список исполнителей	6
Состав проектной документации.....	7
Перечень чертежей.....	8
1 Основание для проектирования.....	9
2 Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристику принятой технологической схемы производства в целом и характеристику отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции.....	11
3 Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд	20
4 Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов	28
5 Описание источников поступления сырья и материалов.....	29
6 Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции	30
7 Обоснование показателей и характеристик (на основе сравнительного анализа) принятых технологических процессов и оборудования	33
8 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов.....	39
9 Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах.....	40
10 Сведения о наличии сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешений на применение используемого на подземных горных работах технологического оборудования и технических устройств (при необходимости).....	42
11 Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности	43
12 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий).....	47
13 Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе	52
14 Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)	53

15 Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	55
16 Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов	59
17 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование	60
18 Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов.....	61
19 Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов.....	62
20 Приложение №1 - ТУ на подключение к сетям подачи мазута и пара для обжиговой печи	63
21 Приложение №2 - ТУ на воздухоснабжение	66
22 Приложение №3 - ТУ на физико-механические показатели поставляемого известняка, производимой обожженной извести и гидратированной извести.....	71
23 Приложение №4. Расчет материальных потоков	73
24 Приложение №5. Расчет количества выбросов загрязняющих веществ при работе обжиговой печи (вид топлива: мазут).	77
25 Приложение №6. Расчет количества выбросов загрязняющих веществ при работе обжиговой печи (вид топлива: дизельное топливо).	82
26 Лист регистрации изменений.....	87

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЕ РАБОТЫ

Настоящая работа выполнена Рижским обществом с ограниченной ответственностью «Olimps»

- Регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-П-012-109-07, выдано Ассоциацией проектных организаций «Союзпетрострой-Проект»;

Почтовый адрес: LV-1039, Латвия, г. Рига, ул. Турайдас 10Б

E-mail: olimps@olimps.lv

Тел.: +371 67-045-670

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись	Дата
ОТДЕЛ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ			
Начальник отдела	А.Н. Фурс		15.12.2021
Ведущий технолог	Ю.Л. Богомазов		15.12.2021
Старший технолог	В.А. Денисов		15.12.2021
ИНФОРМАЦИОННО-СЕРВИСНЫЙ ОТДЕЛ			
Руководитель группы нормоконтроля	Е.В. Жирнова		15.12.2021

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав проектной документации представлен в томе КО-9000097096-П-ПЗ1.

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

Обозначение, номер листа	Наименование	Примечание
КО-9000097096-П-ИОС7.1		
Лист 1	Технологическая схема.	
Лист 2	Технологический план.	
Лист 3	Участок №1. Приемка, подготовка, сортировка и хранение известняка. Фрагмент плана. Разрез 1-1.	
Лист 4	Участок №1. Разрезы 2-2, 3-3.	
Лист 5	Участок №1. Разрезы 4-4 ... 8-8.	
Лист 6	Участок №2. Перегрузка и сортировка известняка. Фрагмент плана. Разрез 9-9.	
Лист 7	Участок №2. Разрезы 10-10, 11-11.	
Лист 8	Участок №2. Узел расходного и весового бункера. Фрагмент плана (2.04 по ГП). Разрезы 12-12, 15-15, 16-16 и 17-17.	
Лист 9	Участок №2. Разрезы 13-13, 14-14 и 14.1-14.1.	
Лист 10	Участок №4. Подготовка, сортировка и хранение извести. Фрагмент плана. Разрезы 18-18... 20-20.	
Лист 11	Участок №4. Разрезы 21-21...24-24. Вид А.	

1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Настоящая проектная документация разработана Рижским обществом с ограниченной ответственностью «Olimps» на основании Дополнительного соглашения №4 от «21» июня 2021 года, к Договору №9000097096 от «14» августа 2019 года на выполнение проектных работ для объекта: «Участок производства извести на АО «Карельский окатыш»» (далее по тексту настоящей пояснительной записки - «УПИ»), заключенного между Акционерным обществом «Карельский окатыш» и Рижским обществом с ограниченной ответственностью «Olimps».

При выполнении данного раздела использованы следующие документы:

1. Техническое задание на выполнение Проектных работ для объекта капитального строительства: «Участок производства извести на АО «Карельский окатыш»» - Приложение №1 к Дополнительному соглашению №4 от «21» июня 2021 года, к Договору №9000097096 от «14» августа 2019 года (см. **Том.1.2, Приложение №1**)
2. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
3. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями до 11.06.2021 г.);
4. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. N 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» (с изменениями на 2 июля 2021 года);
5. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 2 июля 2021 года);
6. Федеральный Закон от 09.02.2007 №16-ФЗ «О транспортной безопасности» (с изменениями на 11.06.2021 г.);
7. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»;
8. ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»;
9. ГОСТ 12.4.103-83 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация»;
10. ГОСТ 12.4.128-83 «Система стандартов безопасности труда. Каски защитные. Общие технические условия»;
11. ГОСТ 12.4.253-2013 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования».

12. ГОСТ 12.2.022-80 «Система стандартов безопасности труда. Конвейеры. Общие требования безопасности»;
13. ГОСТ Р 56828.23-2017 «Наилучшие доступные технологии. Производство извести. Аспекты повышения энергетической эффективности»;
14. ГОСТ Р 56828.24-2017 «Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Руководство по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности»;
15. ИТС 7-2015 «Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Производство извести».
16. СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91»;

2 СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЕ И НОМЕНКЛАТУРЕ ПРОДУКЦИИ, ХАРАКТЕРИСТИКУ ПРИНЯТОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА В ЦЕЛОМ И ХАРАКТЕРИСТИКУ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА, ДАННЫЕ О ТРУДОЕМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

2.1 Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции

В соответствии с Техническим заданием на выполнение Проектных работ – далее по тексту – «ТЗ» (см. **Том.1.2, Приложение №1**) обрабатываемым сырьём для объекта является флюсовый известняк крупностью 80...200 мм с насыпной плотностью 1,46 т/м³.

Сведения о производственной программе УПИ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Время работы УПИ	340	суток / в год
Количество обрабатываемого известняка	до 980	тонн / в сутки
Отсев известняка фракции 0-20 мм	До 20	%
Количество обжигаемого известняка	540	тонн / в сутки
Потери при прокаливании	~ 44	%
Количество обожжённой извести	300	тонн / в сутки
Количество гашёной извести	до 375	тонн/ в сутки
Количество обжиговых агрегатов	1 шт.	
Количество гидратационных агрегатов	1 шт.	

УПИ расположен рядом с существующим корпусом измельчения бентонита и известняка АО «Карельский окатыш», приблизительно в 1 километре от существующего Цеха производства окатышей АО «Карельский окатыш» и предназначен для производства комовой и гашёной извести в целях получения железорудных окатышей с высокими металлургическими свойствами.

2.2 Характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса

Проектными решениями предусматривается размещение объектов УПИ на пяти функциональных участках:

- Участок №1. Приемка, подготовка, сортировка и хранение известняка;
- Участок №2. Перегрузка и сортировка известняка;
- Участок №3. Обжиг известняка;
- Участок №4. Подготовка, сортировка и хранение извести;
- Участок №5. Гидратация извести.

Данные участки УПИ включает в себя следующие объекты:

№ по ГП	Наименование	Примечание
Участок №1. Приемка, подготовка, сортировка и хранение известняка		
1.01	Открытый накопительный склад известняка 140 000 т	проект.
1.02	Загрузочный узел №1 с укрытием и узлом дробления	проект.
1.03	Узел грохочения и отсева с укрытием	проект.
1.04	Конвейерная эстакада №1	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
1.05	Конвейерная эстакада фракции 20-40 мм	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
1.06	Конвейерная эстакада отсева.	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
1.07	Конвейерная эстакада фракции 0-80 мм	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
Участок №2. Перегрузка и сортировка известняка		
2.01	Крытый расходный склад известняка	проект.
2.02	Подземный конвейерный тоннель	реконстр. (см. Примечание 1)
2.03	Нория №1. Ковшовый элеватор	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
2.04	Узел расходного и весового бункера	реконстр. (см. Примечание 1)
2.05	Конвейерная эстакада брака и отсева	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
Участок №3. Обжиг известняка		
3.01	Обжиговая печь «Maerz» R1P №1	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
3.02	Производственный корпус №1	реконстр. (см. Примечание 1)
3.03	Расходная ёмкость топлива дизельного для розжига печи V= 5 м ³	проект.
3.04	Очистные сооружения дождевых вод	проект.

№ по ГП	Наименование	Примечание
3.05	Канализационная насосная станция	проект.
3.06	Кабельная эстакада	проект.
Участок №4. Подготовка, сортировка и хранение извести		
4.01	Конвейерная эстакада брака.	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
4.02	Конвейерная эстакада извести №1	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
4.03	Узел дробления извести	проект.
4.04	Нория №2. Ковшовый элеватор	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
4.05	Узел перегрузки извести	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
Участок №5. Установка гидратации извести		
5.01	Установка гидратации извести	технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности
<p>Примечание 1: В настоящее время АО «Карельский окатыш» располагает недостроенными объектами участка производства извести, выполненными по проекту фирмы «Tampella Power» (Финляндия) в 1993-1994 гг. Строительство данных объектов осуществлялось в 1994-1995 гг. с последующей их консервацией.</p>		

На проектируемом загрузочном узле №1 (№1.02 по ГП), устанавливается следующее технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности:

- вибрационный питатель (01.VF.01 по ТХ схеме) производительностью 175 тонн в час с бункером 20 м³ - производитель/поставщик: ООО «СПЕЦМАШ»;
- переключатель потока (01.DG.01 по ТХ схеме) - производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ»;
- двухвалковая дробилка (01.DRC.01 по ТХ схеме) производительностью 175 тонн в час - производитель/поставщик: ООО «КАРЬЕР-СЕРВИС»

На проектируемом узле грохочения и отсева (№1.03 по ГП), устанавливается следующее технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности:

- переключатель потока (01.DG.02 по ТХ схеме) - производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ»;
- вибрационный грохот (01.VS.01 по ТХ схеме) производительностью 175 тонн в час - производитель/поставщик: ООО «КАРЬЕР-СЕРВИС».

Конвейерная эстакада №1 (№1.04 по ГП), вкл. в себя ленточный конвейер (01.ВС.02 по ТХ схеме) производительностью 175 тонн в час, является технологическим оборудованием комплектной поставки полной заводской готовности – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ».

Конвейерная эстакада фракции 20-40 мм (№1.05 по ГП), вкл. в себя ленточный конвейер (01.ВС.05 по ТХ схеме) производительностью 50 тонн в час, является технологическим оборудованием комплектной поставки полной заводской готовности – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ».

Конвейерная эстакада отсева (№1.06 по ГП), вкл. в себя ленточный конвейер (01.ВС.03 по ТХ схеме) производительностью 50 тонн в час, является технологическим оборудованием комплектной поставки полной заводской готовности – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ».

Конвейерная эстакада фракции 0-80 мм (№1.07 по ГП), вкл. в себя ленточный конвейер (01.ВС.01 по ТХ схеме) производительностью 175 тонн в час и металлосепаратор (01.МД.01 по ТХ схеме), является технологическим оборудованием комплектной поставки полной заводской готовности – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ».

В проектируемом крытом расходном складе известняка (№2.01 по ГП) устанавливается следующее технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности:

- переключатель потока (01.DG.03 по ТХ схеме) – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ»;
- ленточный конвейер с разгрузочной тележкой (01.ТТ.01 по ТХ схеме) производительностью 175 тонн в час – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ»;

В реконструируемой подземной конвейерной галерее (№2.02 по ГП) устанавливается следующее технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности:

- спицевые затворы (10.NG.01-07 по ТХ схеме) - производитель/поставщик: ООО «СПЕЦМАШ»;
- вибрационные питатели (10.VF.01-07 по ТХ схеме) производительностью 50 тонн в час - производитель/поставщик: ООО «СПЕЦМАШ»;
- ленточный конвейер (10.BC.01 по ТХ схеме) производительностью 100 тонн в час с металлосепаратором (10.MD.01 по ТХ схеме) – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ»;

Нория №1. Ковшовый элеватор (№2.03 по ГП, 10.BE.01 по ТХ схеме) является технологическим оборудованием комплектной поставки полной заводской готовности, производительностью 100 тонн в час – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ».

На реконструируемом узле расходного и весового бункера (№2.04 по ГП) устанавливается следующее технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности:

- расходный бункер (10.SB.01 по ТХ схеме) объёмом 310 м³ – производитель/поставщик: ООО «ПРОМСИЛТЭК»;
- обеспыливающий фильтр (11.FLD.01 по ТХ схеме) с объёмом фильтрации 20000 м³/ч и пылевой нагрузкой на выходе <20 мг/Нм³ – производитель/поставщик: ООО «КДК-ЭКО»;
- спицевый затвор (11.NG.01 по ТХ схеме) - производитель/поставщик: ООО «СПЕЦМАШ»;
- вибрационный питатель (11.VF.01 по ТХ схеме) производительностью 60 тонн в час - производитель/поставщик: ООО «СПЕЦМАШ»;
- вибрационный грохот (11.VS.01 по ТХ схеме) производительностью 60 тонн в час - производитель/поставщик: ООО «КАРЬЕР-СЕРВИС»;
- ленточный конвейер (10.BC.02 по ТХ схеме) производительностью 10 тонн в час - производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ»;
- весовой бункер (поставляется комплектно с оборудованием обжиговой печи «Maerz» R1P №1);
- скиповый подъемник с лебедкой и ковшом (поставляется комплектно с оборудованием обжиговой печи «Maerz» R1P №1).

Конвейерная эстакада брака и отсева (№2.05 по ГП), вкл. в себя ленточный конвейер (10.ВС.03 по ТХ схеме) производительностью 40 тонн в час, является технологическим оборудованием комплектной поставки полной заводской готовности – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ».

Обжиговая печь «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП) является технологическим оборудованием комплектной поставки полной заводской готовности – производитель/поставщик: MAERZ OFENBAU AG.

В реконструируемом Производственном корпусе №1 (№3.02 по ГП) располагаются следующие помещения с оборудованием:

- трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ;
- электрощитовая 0,4/0,23 кВ;
- помещение воздуходувок;
- помещение подготовки топлива и гидравлической системы;
- компрессорная;
- контроллерная;
- вентиляционное помещение;
- операторная для размещения оборудования связи, контроля за технологическим процессом и системы автоматизации.

Конвейерная эстакада брака (№4.01 по ГП) вкл. в себя ленточный конвейер (41.ВС.01 по ТХ схеме) производительностью 40 тонн в час, является технологическим оборудованием комплектной поставки полной заводской готовности – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ».

Конвейерная эстакада извести №1 (№4.02 по ГП), вкл. в себя ленточный конвейер (41.ВС.02 по ТХ схеме) производительностью 40 тонн в час и металлосепаратор (41.МД.01 по ТХ схеме), является технологическим оборудованием комплектной поставки полной заводской готовности – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ».

На проектируемом узле дробления извести (№4.03 по ГП) устанавливается следующее технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности:

- переключатель потока (41.DG.01 по ТХ схеме) – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ»;
- молотковая дробилка (41.HM.01 по ТХ схеме) производительностью 40 тонн в час - производитель/поставщик: ООО «КАРЬЕР-СЕРВИС»;
- двухвалковая дробилка (41.DRC.01 по ТХ схеме) производительностью 40 тонн в час - производитель/поставщик: ООО «КАРЬЕР-СЕРВИС»;

Нория №2. Ковшовый элеватор (№4.04 по ГП, 41.BE.01 по ТХ схеме) является технологическим оборудованием комплектной поставки полной заводской готовности, производительностью 40 тонн в час – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ».

На проектируемом узле перегрузки извести (№4.05 по ГП) устанавливается следующее технологическое оборудование комплектной поставки полной заводской готовности:

- бункер перегрузки извести (41.SB.01 по ТХ схеме) объёмом 630 м³ – производитель/поставщик: ООО «ПРОМСИЛТЭК»;
- обеспыливающий фильтр (41.FLD.01 по ТХ схеме), с объёмом фильтрации 10000 м³/ч и пылевой нагрузкой на выходе <20 мг/Нм³ – производитель/поставщик: ООО «КДК-ЭКО»;
- переключатель потока (41.DG.02 по ТХ схеме) – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ»;
- шиберные затворы (41.SG.01-02 по ТХ схеме);
- поворотные клапана (41.RV.01-02 по ТХ схеме);
- телескопический жёлоб (41.TC.01 по ТХ схеме), с производительностью 50 тонн в час;
- шнековый конвейер (41.SC.01 по ТХ схеме) производительностью 12,7 тонн в час – производитель/поставщик: АО «НПО «АКОНИТ»;

Установка гидратации извести (№5.01 по ГП) является технологическим оборудованием комплектной поставки полной заводской готовности - производитель/поставщик: MAERZ OFENBAU AG.

Подробное описание характеристик принятых технологических процессов и оборудования УПИ см. п.7.2 настоящего раздела

В соответствии с ТУ АО «Карельский окатыш» (см. Приложение №1 к данному разделу) подключение и подача мазута, пара для системы обеспечения обжиговой печи «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП) предусмотрены из существующих сетей подачи мазута и пара в существующем корпусе измельчения бентонита и известняка АО «Карельский окатыш». Необходимые параметры существующих сетей подачи мазута и пара (расход, давление и температура) обеспечиваются АО «Карельский окатыш» и в объем проектирования по данному объекту не входят.

В соответствии с ТУ АО «Карельский окатыш» (см. Том 5.2, шифр: КО-9000097096-П-ИОС2) подключение и подача технологической воды для установки гидратации извести (№5.01 по ГП) предусмотрены из существующей сети производственного водоснабжения DN300. Необходимые параметры существующей сети подачи воды (расход, содержание твердых частиц, рН и температура) обеспечиваются АО «Карельский окатыш» и в объем проектирования по данному объекту не входят.

2.3 Требования к организации производства

Производство извести на УПИ должно быть предусмотрено, организовано и налажено в непрерывном режиме. В соответствии с ТЗ режим работы УПИ - 24 часа в сутки, 340 дней в году, 25 дней в год плановые ремонтно-профилактические работы. Формирование открытого накопительного склада известняка 140000 т (№1.01 по ГП) и крытого расходного склада известняка (№2.01 по ГП) предусмотрено по пятидневной рабочей неделе в одну смену по восемь часов.

2.4 Данные о трудоемкости изготовления продукции

На УПИ должно производиться 102000 т извести в год (за нормативное время работы 8160 часов). Из этого следует, что за 1 час нормативного времени работы участком должно производиться 12,5 т комовой извести ($102000/8160 = 12,5$) и 15,6 т гидратированной извести ($127300/8160 = 15,6$).

УПИ предусмотрено обслуживать 3-мя постоянными работниками основного рабочего персонала в смену – технологические операторы (два – в операторной Производственного корпуса №1 и один в существующей операторной корпуса измельчения бентонита и известняка (см. данный Таблицы 3.2 данного раздела).

При данной численности основного рабочего персонала трудоёмкость производства одной тонны комовой извести составит 0,24 человека/тонны в час ($3/12,5 = 0,24$), а трудоёмкость производства одной тонны гидратированной извести составит 0,19 человека/тонны в час ($3/15,6 = 0,19$).

3 ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ОСНОВНЫХ ВИДАХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НУЖД

Для штатного бесперебойного функционирования УПИ (работы технологического оборудования и других производственных нужд) необходимы следующие основные ресурсы:

- карбонатное сырьё (известняк);
- электропитание;
- топливо для системы сжигания и пар насыщенный (среда распыления);
- сжатый воздух;
- воздух для горения и охлаждения;
- водоснабжение;
- рабочая сила (рабочий персонал).

3.1 Необходимые ресурсы по карбонатному сырью

Потребность обжиговой печи «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП) в подготовленном известняке крупностью 20-40 мм и 40-80 мм при номинальной производительности печи 300 т/сутки составляет около 540 т/сутки. С учетом отсева после двойного грохочения в количестве до 20 % и потерь в виде пыли, грязи и т.п. до 0,5 % общая потребность в известняке на УПИ составит 679 т/сутки. Данные о необходимом количестве сырья приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Потребность УПИ в карбонатном сырье (известняк)

Расход известняка	т/ч	т/сутки	тыс. т/год*	Удельный расход известняка т/т извести
Всего	31	743	253	2,48
На печь	22,50	540	184	1,80
Отсев 27%	8,3	199	68	0,66
Грязь, пыль и т.п. 0,5%	0,16	4	1	0,02

* фонд рабочего времени 340 суток/год

Объём открытого накопительного склада известняка 140000т (№1.01 по ГП) обеспечивает потребности обжиговой печи «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП) на шесть месяцев и двенадцать суток с учётом возможной влажности известняка до 7%.

3.2 Необходимые ресурсы по электропитанию

Основными электропотребителями проектируемого объекта УПИ являются следующие потребители:

- электродвигатели воздуходувок обжиговой печи;
- электродвигатели дробилок;
- электродвигатели грохотов;
- электроприводы конвейерных механизмов;
- электроприводы установок аспирации;
- электроприводы прочих вспомогательных технологических механизмов;
- система электрообогрева трубопроводов гидравлики и мазутной топливоподачи;
- система электроосвещения проектируемых объектов и технологической площадки;
- собственные нужды (освещение, электроотопление, вентиляция и кондиционирование проектируемых зданий и сооружений);

Основным источником электроснабжения проектируемого объекта УПИ является существующее распределительное устройство ГПП-8, ЗРУ-6кВ АО «Карельский окатыш».

Для электроснабжения УПИ, проектом предусматривается строительство новой трансформаторной подстанции 6/0.4кВ, мощностью 2х2500кВА, со встроенным новым распределительным устройством 0.4кВ (далее по тексту НКУ-0.4кВ). От данного НКУ-0.4кВ осуществляется электроснабжение всего технологического оборудования, разрабатываемого и поставляемого компаниями:

- «MAERZ OFENBAU AG» (обжиговая печь);
- АО «НПО «АКОНИТ» (конвейерное оборудование и норрии);
- ООО «КАРЬЕР-СЕРВИС (дробильное оборудование и грохота);
- ООО «СПЕЦМАШ» (вибрационные питатели);
- ООО «КДК-ЭКО» (рукавные фильтра);

Наиболее мощными проектируемыми технологическими электропотребителями объекта УПИ, без учета электропотребителей установки гидратации, являются:

- электродвигатели воздуходувок горения, мощностью $P_{ном.}=110кВт$ каждая, на напряжение $U_{ном.}=0.4кВ$, при коэффициенте мощности $\cos=0,85$;
- электродвигатели двухвалковых дробилок, мощностью $P_{ном.}=75кВт$ каждая, на напряжение $U_{ном.}=0.4кВ$, при коэффициенте мощности $\cos=0,85$;
- электродвигатель молотковой дробилки, мощностью $P_{ном.}=55кВт$, на напряжение $U_{ном.}=0.4кВ$, при коэффициенте мощности $\cos=0,85$.

Общая суммарная установленная мощность данного электрооборудования составляет: **$P_{уст.}=2856,0\text{кВт}$** . Максимальная расчетная мощность данного электрооборудования составляет: **$P_{расч.}=2066,0\text{ кВт}$** , без учета потерь в трансформаторах 6/0.4кВ.

Электроснабжение оборудования установки гидратации, разрабатываемого и поставляемого компанией «MAERZ OFENBAU AG», осуществляется от другого источника электроснабжения.

Источником электроснабжения установки гидратации является существующая трансформаторная подстанция ТП-61-13, 10/0.4 кВ, 2x1000кВА. Для осуществления электроснабжения проектируемой установки гидратации проектом предусмотрено установить два дополнительных автоматических выключателя, с номинальным током 800А каждый, на существующих секциях 0.4кВ ТП-61-13. От вновь установленных автоматических выключателей проектом предусмотрена прокладка двух питающих кабелей 0.4кВ до проектируемого вводно распределительного шкафа установки гидратации.

Наиболее мощными проектируемыми технологическими электропотребителями установки гидратации, являются:

- электродвигатель основного привода шаровой мельницы, мощностью $P_{ном.}=132\text{кВт}$, на напряжение $U_{ном.}=0.4\text{кВ}$, при коэффициенте мощности $\cos=0,85$;
- электродвигатель вентилятора, мощностью $P_{ном.}=75\text{кВт}$, на напряжение $U_{ном.}=0.4\text{кВ}$, при коэффициенте мощности $\cos=0,85$.

Общая суммарная установленная мощность электрооборудования установки гидратации составляет: **$P_{уст.}=476,8\text{кВт}$** . Максимальная расчетная мощность электрооборудования установки гидратации составляет: **$P_{расч.}=333,8\text{кВт}$** .

Итого суммарная установленная мощность всего электрооборудования УПИ, включая установку гидратации составляет: **$P_{уст.}=3332,8\text{кВт}$** . Максимальная расчетная мощность электрооборудования, включая установки гидратации и с учетом потерь в трансформаторах составляет: **$P_{расч.}=2417,4\text{кВт}$** .

Потребление электроэнергии проектируемым объектом составит не более: – **19726,0 тыс.кВт*час / год**.

Полные сведения по системе электроснабжения УПИ приведены в Томе 5.1 (шифр: КО-9000097096-П-ИОС1).

3.3 Необходимые ресурсы по топливу для системы сжигания и пару насыщенному

Основное топливо обжиговой печи «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП) - мазут марки М-100 (ГОСТ 10585-2013). Потребности при номинальном режиме $\approx 1,1$ т/ч. Топливо для пускового режима работы печи - топливо дизельное ГОСТ 305-2013. Потребности при номинальном режиме $\approx 0,06$ т/ч. Продолжительность пускового режима ≈ 72 ч. Среда распыления – пар насыщенный. Потребности при номинальном режиме $\approx 1,0$ т/ч.

Параметры мазута и пара:

- Мазут $P= 0.8\div 1.2$ МПа ($8\div 12$ бар); $T \leq 120^{\circ}\text{C}$; $DN32\div 40$;
- Пар $P= 0.7$ МПа (7 бар); $T=169^{\circ}\text{C}$; $DN50$.

Обеспечение бесперебойной подачи мазута для топливоснабжения печи выполняется также, как и топливоснабжение существующих печей предприятия АО «Карельский окатыш».

Мазут для печей предприятия подается из существующей мазутонасосной по трехтрубной системе - 2 подающих трубопровода (один из них в резерве), 1 обратный трубопровод.

Подключение к существующей трассе паромазутопроводов производится согласно ТУ АО «Карельский окатыш» (см. Приложение №1 к данному разделу) и выполняется в существующем корпусе измельчения бентонита и известняка АО «Карельский окатыш». В точке подключения осуществляется врезка в трубопроводы мазута $DN80$ следующими трубопроводами:

- 2х $DN40$ подача (прямой мазут, резервная линия);
- 1х $DN32$ (обратный мазут).

Трубопровод пара $DN50$ с тепловой изоляцией подключается аналогично к существующему паропроводу в том же месте согласно ТУ (см. Приложение №1 к данному разделу).

Необходимые параметры существующей сети подачи мазута и пара (расход, давление и температура) обеспечиваются АО «Карельский окатыш» и в объеме проектирования по данному объекту не входят.

Проектируемая трасса паромазутопроводов прокладывается сначала по существующим строительным конструкциям корпуса измельчения бентонита и известняка (длина участка около 75 м), а затем с креплением к строительным конструкциям новой транспортной линии, идущей к производственному зданию печи обжига извести (длина участка около 70 м). Затем в производственном корпусе трубопроводы подключаются к узлу приготовления и подачи мазута и пара в горелочные устройства печи. Узел приготовления и подачи мазута, дизельного топлива (пусковой режим работы печи) и пара поставляется

комплектно с другим технологическим оборудованием обжиговой печи «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП).

3.4 Необходимые ресурсы по сжатому воздуху

3.4.1 Потребность обжиговой печи «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП) в сжатом воздухе для работы технологического оборудования, пылеулавливающего фильтра транспортной системы и других производственных нужд в номинальном режиме $\approx 270 \text{ Нм}^3/\text{ч}$. Обеспечение сжатым воздухом предусматривается от компрессорной проектируемой в Производственном корпусе №1 (№3.02 по ГП).

3.4.2 Потребность установки гидратации в сжатом воздухе (клапана КИП, фильтра, дополнительные нужды), пылеулавливающего фильтра транспортной системы и других производственных нужд в номинальном режиме $\approx 270 \text{ Нм}^3/\text{ч}$. Обеспечение сжатым воздухом предусматривается от компрессорной проектируемой в существующем корпусе измельчения бентонита и известняка.

Параметры сжатого воздуха для обжиговой печи, установки гидратации, пылеулавливающих фильтров, клапанов КИП и дополнительных нужд (п.3.4.1, п.3.4.2):

- ISO 8573-1:2010;
- качество: сухой, свободный от масла;
- частицы: 2 класс ($<1 \text{ мкм}$);
- точка росы: 2 класс ($-40 \text{ }^\circ\text{C}$);
- остаточное содержание масла: 2 класс ($<0.1 \text{ мг/м}^3$);
- рабочее давление: >7 бар избыт. давления.

3.4.3 Потребность установки гидратации (№5.01 по ГП) в сжатом воздухе для пневмотранспортной системы гашёной извести $\approx 625 \text{ Нм}^3/\text{ч}$. Обеспечение установки гидратации сжатым воздухом для пневмотранспортной системы предусмотрено от существующего воздухопровода. Подключение к существующей трассе воздухопровода производится в корпусе газоочистки УДИНМ УПКиО в точке, указанной в ТУ АО «Карельский окатыш» (см. Приложение №2 к данному разделу).

Параметры сжатого воздуха для пневматической транспортной системы:

- ISO 8573-1:2010;
- частицы: 3 класс ($<5 \text{ мкм}$);
- точка росы: 4 класс ($+3 \text{ }^\circ\text{C}$);
- остаточное содержание масла: 4 класс ($<5 \text{ мг/м}^3$);
- рабочее давление: >7 бар избыт. давления.

Необходимые параметры существующей сети подачи сжатого воздуха (расход, давление, точка росы, содержание частиц и масла) для пневмотранспортной системы обеспечиваются АО «Карельский окатыш» и в объем проектирования по данному объекту не входят.

3.5 Необходимые ресурсы по воздуху для горения и охлаждения

Обеспечения бесперебойной подачи технологического воздуха для обжиговой печи «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП) проектируется от воздуходувок в Производственном корпусе №1 (№3.02 по ГП). Потребность в технологическом воздухе для поддержания горения - 6000 м³/ч. Потребность в технологическом воздухе для охлаждения извести - 6000 м³/ч. Потребность в технологическом воздухе для охлаждения фурм - 1100 м³/ч.

Параметры технологического воздуха: атмосферный воздух от -45°С до +33°С.

Оборудование обеспечения бесперебойной подачи технологического воздуха для обжиговой печи устанавливается в Производственном корпусе №1 (№3.02 по ГП) и поставляется комплектно с другим технологическим оборудованием обжиговой печи «Maerz».

3.6 Необходимые ресурсы по водоснабжению

Для штатного функционирования УПИ требуется обеспечение следующими сетями водоснабжения:

- хозяйственно-питьевое водоснабжение (для обеспечения бытовых нужд персонала);
- производственно-противопожарное водоснабжение (для наружного и внутреннего пожаротушения, для обеспечения водой установки гидратации извести);

Существующее хозяйственно-питьевого водоснабжение АО «Карельский окатыш» осуществляется из сетей МКП «Горводоканал Костомукшского городского округа» по Единому Договору холодного водоснабжения и водоотведения № ВС/ВО-01/2015 от 02.02.2015 г.

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения проектируемого объекта УПИ является существующая кольцевая сеть хозяйственно-питьевого водопровода Ду200.

Источником производственно-противопожарного водоснабжения проектируемого объекта УПИ является существующая кольцевая сеть производственно-противопожарного водопровода Ду300.

В настоящем проекте новые источники водоснабжения не разрабатываются.

Полные сведения приведены в Томе 5.2 (шифр: КО-9000097096-П-ИОС2).

3.6.1 Хозяйственно-питьевой водопровод

Внутренние сети хозяйственно-питьевого водопровода проектируются из полиэтиленовых труб ПЭ100 $P_u=1,0$ $\text{Ø}16 \times 2,3 \dots \text{Ø}110 \times 6,6$ по ГОСТ 18599-2001.

Трубы из полиэтилена по ГОСТ 18599-2001 обладают высокой химической стойкостью к действию большинства агрессивных сред.

Расчетный объем потребляемой воды на хозяйственно-бытовые нужды: 0,2 л/с; 0,01 м³/ч; 0,23 м³/сутки.

Полные сведения приведены в Томе 5.2 (шифр: КО-9000097096-П-ИОС2).

3.6.2 Производственно-противопожарный водопровод

Внутренние сети производственно-противопожарного водопровода проектируются из термостойких ПП труб $\text{Ø} 63 \times 8,6$ Aquatherm firestop red pipe.

Подземные наружные сети производственно-противопожарного водопровода проектируются из полиэтиленовых труб ПЭ100 $P_u=1,0$ $\text{Ø}110 \times 6,6$ по ГОСТ 18599-2001 глубиной заложения 2,30-2,50 м, исходя из глубины промерзания грунтов. Трубы из полиэтилена по ГОСТ 18599-2001, предусматриваемые для системы производственно-противопожарного водопровода, обладают высокой химической стойкостью к действию большинства агрессивных сред.

Задвижки устанавливаются на сети в колодцах из железобетонных элементов по ГОСТ 8020-2016 $\text{Ø}1500$ мм с гидроизоляцией.

Один из пожарных гидрантов устанавливается в колодце вместе с задвижкой, остальные – подземной установки под ковром.

Расчетный объем потребляемой воды на внутреннее пожаротушение: 2х2,5 л/с.

Расчетный объем потребляемой воды на наружное пожаротушение: 20 л/с.

Расход воды на технологические нужды установки гидратации извести составляет до 8 м³/ч.

Полные сведения приведены в Томе 5.2 (шифр: КО-9000097096-П-ИОС2).

3.7 Необходимые ресурсы рабочей силы

Для обеспечения бесперебойного функционирования технологического оборудования УПИ необходимое количество основных работников - 6 человек (технологические операторы).

УПИ предусматривается обслуживать 3-мя работниками основного рабочего персонала в смену (технологический оператор печи, технологический оператор транспортной системы и технологический оператор установки гидратации). Постоянное присутствие технологических операторов в проектируемой операторной Производственного корпуса №1 (№3.02 по ГП) и в существующей операторной корпуса измельчения бентонита и известняка по сменно в соответствии с таблицей 3.2.

Таблица 3.2. Количество постоянных работников на УПИ

№	Наименование профессии / группа производственных процессов	Количество постоянных работников УПИ			Пол	Место постоянного размещения смены УПИ	Привязка постоянной смены УПИ к санитарно-бытовым помещением
		Смены		ИТОГО в сутки			
		I	II				
Режим работы 365 дней в году; 2 смены по 11,42 часов							
1	Технологический оператор печи УПИ / 1а	1	1	2	М	Производственный корпус №1 (3.02 по ГП), операторная (помещение №303)	Производственный корпус №1 (3.02 по ГП), помещение №302, 304
2	Технологический оператор транспортной системы УПИ / 1а	1	1	2	М	Производственный корпус №1 (3.02 по ГП), операторная (помещение №303)	Производственный корпус №1 (3.02 по ГП), помещение №302, 304
3	Технологический оператор установки гидратации УПИ / 1а	1	1	2	М	Существующий корпус измельчения бентонита и известняка, существующая операторная (помещение №312)	Не требуется. Санитарно-бытовое обслуживание обеспечивается в существующем корпусе измельчения бентонита и известняка АО «Карельский окатыш» и не входит в объем данного проектирования
ИТОГО, поз. 1-3		3	3	6	М	-	-

Для технического обслуживания УПИ АО «Карельский окатыш» планируется выделить вспомогательных работников из имеющегося штатного расписания соответствующих действующих подразделений предприятия - служб: СГМ, СГЭ и СЭ (путем перераспределения ответственности персонала внутри подразделений и пересмотра его должностных инструкций (подробнее см. п.11 настоящего раздела).

4 ОПИСАНИЕ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И УСТРОЙСТВ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОТ ТАКИХ ПРИБОРОВ

4.1 Электроснабжение

Коммерческий учет электрической энергии осуществляется в существующем ЗРУ-6кВ, подстанции ГПП-8, в релейных отсеках ячеек вводных фидеров или в релейных отсеках отходящих фидеров на проектируемый объект УПИ.

Для контрольного учета потребляемой электроэнергии на вводах проектируемой ТП-1-6/0.4кВ на стороне 0.4кВ предусмотрена установка многофункциональных измерительных приборов (мультиметров), которые позволяют производить измерения токов, напряжений и производить учет активной и реактивной энергии в реальном времени, контролировать качество электроэнергии. Данные приборы являются устройствами некоммерческого учета электроэнергии. Технические решения по включению данных измерительных приборов в интеллектуальную систему учета электрической энергии предприятия проектом не предусмотрено.

Технический учет электроэнергии, потребляемой Установкой гидратации (№5.01 по ГП), осуществляется на интеллектуальных вводных автоматических выключателях вводно-распределительного щита Установки гидратации «МСС-G».

4.2 Водоснабжение

В соответствии с ТУ на водоснабжение мероприятия по учету водопотребления, в том числе по учету потребления горячей воды для нужд горячего водоснабжения, не требуются (см. Том. 5.2, шифр: КО-9000097096-П-ИОС2)

4.3 Топливоснабжение (мазут, дизельное топливо, пар)

В соответствии с ТУ на подключение обжиговой печи «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП) к сетям подачи мазута и пара, мероприятий по организации узла учета не требуются (см. Приложение №1 к данному разделу)

5 ОПИСАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

Основным источником поступления исходного сырья - известняка на УПИ является Белоручейское месторождение в Вытегорском районе Вологодской области, открытое в 1949 году. Запасы месторождения составляют 9% всех запасов флюсовых известняков в России, объёмы добываемого известняка в год 1,5 млн. тонн.

Известняк флюсовый фракционированный Белоручейского месторождения для агломерационного производства СТП 105-АО-12-02 поступает с мая по октябрь (шесть месяцев). Доставка производится водным путём и, далее по железной дороге. Выгрузка известняка из железнодорожного транспорта на предприятии АО «Карельский окатыш» осуществляется вагоноопрокидывателем. Конвейерными эстакадами известняковый щебень перемещается на существующий штабелеукладчик и укладывается в промежуточный отвал.

Решения по доставке известкового щебня на открытый накопительный склад УПИ (1.01 по ГП) осуществляется АО «Карельский окатыш» и не входит в объем настоящего проекта. Проектом организовано снабжение УПИ известняковым щебнем фракции 80-200 мм от открытого накопительного склада УПИ (1.01 по ГП) на обжиговую печь «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП), см. технологическую схему в графической части раздела КО-9000097096-П-ИОС7.1, лист 1

6 ОПИСАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПАРАМЕТРАМ И КАЧЕСТВЕННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ПРОДУКЦИИ

На выходе из обжиговой печи «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП) известь должна соответствовать марке ИС-2 1-го сорта по ОСТ 14-16-165-85 «Известь для сталеплавильного и ферросплавного производств. Общие технические условия» Требования к извести приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1. Требования к извести марки ИС-2 1-го сорта по ОСТ 14-16-165-85

№ п/п	Наименование показателя	Параметр
1	Массовая доля оксида кальция и магния CaO+MgO	не менее 88,0 %
2	Массовая доля оксида магния MgO	не более 6,0 %
3	Массовая доля диоксида кремния SiO ₂	не более 2,0 %
4	Массовая доля серы S	не более 0,08 %
5	Массовая доля фосфора P	не более 0,10 %
6	Потери при прокаливании	не более 8,0 %

Для получения требуемого качества извести на обжиг необходимо подавать известняк, который по химическому составу должен удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 6.2. Так же в таблице 6.2 приведен химический состав известняка Белоручейского месторождения согласно стандарту СТП 105-АО-12-02. СТО 00186217-179-2012

Таблица 6.2. Требования к химическому составу известняка и химический состав предлагаемого к использованию сырья.

№ п/п	Наименование показателя	Параметр	
		требуемый	известняка Белоручейского месторождения
1	Массовая доля оксида кальция CaO	не менее 53,5 %	не менее 53,5 %
2	Массовая доля оксида магния MgO	не более 5,0 %	не более 3,0 %
3	Массовая доля диоксида кремния SiO ₂	не более 1,5 %	не более 1,5 %
4	Массовая доля серы S	не более 0,06 %	не более 0,06 %
5	Массовая доля фосфора P	не более 0,06 %	не более 0,06 %
6	Массовая доля нерастворимого остатка	Не нормируется	не более 1,9 %

Качество карбонатной породы контролируют как по документации поставщика, так и непосредственным анализом проб, взятых от прибывшей партии сырья из различных мест

промежуточного отвала. Карбонатную породу для средней пробы отбирают из каждой партии в размере 20 кг, равными порциями, не менее чем из 20 мест штабеля. Среднюю пробу в количестве до 1 кг, отобранную методом квартования, помещают в эксикатор и направляют в лабораторию для исследования. Если контрольная проверка качества сырья показывает неудовлетворительные результаты, то производят повторную проверку, отбирая двойное количество проб. При отрицательных результатах повторной проверки партия карбонатной породы не пускается в производство. Гранулометрический состав карбонатного сырья периодически, один раз в смену, проверяют на расходном складе. Для определения гранулометрического состава отбирают пробу весом 100–150 кг и определяют массовую долю фракций нижнего и верхнего пределов. Все данные соответствующих лабораторных анализов заносят в журнал по контролю сырья.

Качество мазута, идущего в производство, контролируют 2–4 раза в месяц на существующей мазутонасосной топливоснабжения печей предприятия АО «Карельский окатыш».

Для контроля качества комовой извести каждые два часа с конвейерной эстакады извести №1 (№1.04 по ГП) отбирают известь в количестве около 50 кг, методом квартования получают пробу 5 кг и помещают ее в герметически закрываемый сосуд. Первичную пробу извести, отобранную за смену, методом квартования сокращают до 5 кг, получая среднюю пробу, которую и испытывают. После определения суммарного содержания активных СаО и MgO, определения содержания не погасившихся зерен, определения времени гашения извести, определения остаточной потери при прокаливании, результаты проведенных испытаний заносят в журнал контроля качества извести.

Качество гашеной извести оценивают по четырем показателям: суммарному содержанию СаО и MgO, содержанию углекислоты CO₂, влажности и дисперсности. Места отбора проб для проверки качества материала на входе и выходе установки гидратации предусмотрены в соответствующих пунктах: перед гидратором, на выходе из гидратора, на выходе из сепаратора, на выходе из шаровой мельницы и на выходе из циклона. Результаты всех испытаний заносят в журнал контроля качества извести.

Предоставленный Заказчиком образец известняка был протестирован в лаборатории MAERZ OFENBAU AG 16.02.2018. Результат испытания зарегистрирован как отчет №2018-014 и приведен в таблице 6.3

Таблица 6.3 Химический состав предоставленного образца.

№ п/п	Наименование элемента	Параметр
1	CaCO ₃	96.63 %
2	MgCO ₃	1.88 %
3	Fe ₂ O ₃	0.12 %
4	Al ₂ O ₃	0.19 %
5	SiO ₂	1.04 %
6	SO ₃	0.05 %

Ориентировочная оценка пригодности известняка для обжига в печи «Maerz» R1P №1 (№3.01 по ГП):

- Содержание карбонатов – превосходный.
- Измельчаемость – превосходный.
- Растрескивание при обжиге – превосходный.

Известняк «Белоручейского» месторождения по стандарту СТП 105-АО-12-02, СТО 00186217-179-2012 соответствует требуемым параметрам для получения извести ИС-2 1-го сорта по ТУ 14-16-42-90 (ОСТ 14-16-165-85).

7 ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ХАРАКТЕРИСТИК (НА ОСНОВЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА) ПРИНЯТЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

7.1 Обоснование показателей принятых технологических процессов УПИ

Все технологическое оборудование, трубопроводы и трубопроводная арматура для УПИ выбраны в соответствии с исходными данными на проектирование, требованиям нормативных документов Российской Федерации, на основании Базового проекта, выполненного фирмами THYSSENKRUPP INDUSTRIAL SOLUTION и MAERZ OFENBAU AG.

В соответствии с приведенными критериями выбора проектная документация разработана ООО «Олимпс» в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий

Для обеспечения потребностей в гашёной извести в качестве связующего компонента при окомковании железорудных окатышей принят технологический процесс термообработки известняка в прямоточно-противоточной регенеративной обжиговой печи с последующим гашением на установке гидратации.

Процесс производства комовой извести состоит из обжига карбонатов кальция и магния с высвобождением диоксида углерода и получением свободного оксида кальция.



Процесс производства гашёной извести состоит из гидратации оксида кальция и сопровождается выделением значительного количества тепла. Гидратация — процесс экзотермический, идет с выделением тепла, под воздействием которого часть воды расходуется на образование пара.



Параметры и характеристики принятых технологических процессов УПИ выбраны в соответствии с расчётом материальных потоков при номинальной производительности используемого оборудования, представленном в Приложении №4 данного раздела

7.2 Характеристики принятых технологических процессов и оборудования УПИ

Согласно технологической схемы (см. технологическую схему в графической части раздела КО-9000097096-П-ИОС7.1, лист1) выделено 5 участков УПИ:

- Участок №1. Приемка, подготовка, сортировка и хранение известняка;
- Участок №2. Перегрузка и сортировка известняка;
- Участок №3. Обжиг известняка;
- Участок №4. Подготовка, сортировка и хранение извести;
- Участок №5. Гидратация извести.

Всё технологическое оборудование, проектируемое для УПИ, поставляется комплектно в соответствии с спецификациями.

7.2.1 Участок №1. Приемка, подготовка, сортировка и хранение известняка

Снабжение УПИ известняковым щебнем предусмотрено из открытого накопительного склада (№1.01 по ГП) колёсным погрузчиком KOMATSU WA600-6 через загрузочный узел №1 (№1.02 по ГП).

Известняк, загруженный в бункер вибрационного питателя (01.VF.01 по ТХ схеме), поступает в двухвалковую дробилку (01.DRC.01 по ТХ схеме).

Дроблёный щебень конвейерной эстакадой фракции 0-80 мм (№1.07 по ГП) перемещается на узел грохочения и отсева (№1.03 по ГП), проходя через металлосепаратор (01.MD.01 по ТХ схеме).

От вибрационного грохота в двухдечном исполнении (01.VS.01 по ТХ схеме) материал с верхнего сита конвейерной эстакадой №1 (№1.04 по ГП) подаётся на крытый расходный склад известняка (№2.01 по ГП) в отделение для фракции 40-80 мм.

Материал с нижнего сита грохота подаётся во временный штабель конвейерной эстакадой фракции 20-40 мм (№1.05 по ГП). Материал, прошедший через оба сита, подаётся в штабель отсева конвейерной эстакадой отсева (№1.06 по ГП).

Временный штабель разбирается колёсным погрузчиком после заполнения на расходном складе требуемого объёма фракции 40-80 мм. Расчётное время заполнения - около семи часов.

Для перемещения временного штабеля на расходный склад шибера переключателей потока (01.DG.01-01.DG.03 по ТХ схеме) переводятся в положение, обеспечивающее поступление известняка в обход дробилки и грохота в отделение расходного склада для фракции 20-40 мм.

Для учёта и контроля перегружаемого известняка все конвейера участка №1 снабжены весами.

7.2.2 Участок №2. Перегрузка и сортировка известняка

На участке №2 в крытом расходном складе ленточный конвейер с разгрузочной тележкой (01.ТТ.01 по ТХ схеме) формирует штабель известняка фракции 40-80 мм. Для учёта и контроля перегружаемого известняка конвейер с разгрузочной тележкой снабжен весами.

Фракция известняка 20-40 мм хранится в выделенном отделении расходного склада.

Крытый расходный склад проектируется с возможностью работы колёсного погрузчика внутри склада при разборе штабеля в случае возникновения сводчатого перекрытия (наталкивает известняк на разгрузочные отверстия).

Разгрузка расходного склада производится гравитационным способом из семи разгрузочных отверстий на ленточный конвейер (10.ВС.01 по ТХ схеме) в подземном конвейерном тоннеле (№2.02 по ГП) через вибрационные питатели (10.VF.01-07 по ТХ схеме) со спицевыми затворами (10.NG.01-07 по ТХ схеме).

Питатели включаются по алгоритму, обеспечивающему требуемое соотношение фракций 20-40 мм и 40-80 мм в целях обеспечения максимальной производительности печи.

Проходя через металлосепаратор (10.MD.01 по ТХ схеме) известняк подаётся на ковшовый элеватор (10.ВЕ.01 по ТХ схеме), который поднимает щебень в расходный бункер (10.SB.01 по ТХ схеме).

Расходный бункер (10.SB.01 по ТХ схеме) проектируется с двумя разгрузочными конусами (один разгрузочный конус на перспективу обеспечения возможности снабжения второй обжиговой печи).

На расходном бункере также установлен обеспыливающий фильтр (11.FLD.01 по ТХ схеме), обеспечивающий пылевую нагрузку на выходе из фильтровальной установки не более 20 мг/Нм³. Задержанная фильтром пыль сбрасывается в расходный бункер в процессе очистки фильтра.

Необходимый уровень в расходном бункере поддерживается алгоритмом включения вибрационных питателей в подземном конвейерном тоннеле.

Разгрузка расходного бункера производится в весовой бункер обжиговой печи «Maerz» R1P (№3.01 по ГП) через вибрационный питатель (11.VF.01 по ТХ схеме) со спицевым затвором (11.NG.01 по ТХ схеме) и вибрационный грохот (11.VS.01 по ТХ схеме) в однодечном исполнении.

Для создания оптимальных условий обжига карбонатной породы прошедшая через сито фракция 0-20 мм отводится ленточным конвейером (10.ВС.02 по ТХ схеме) на конвейерную эстакаду брака и отсева (№2.05 по ГП), которая формирует одноимённый штабель.

7.2.3 Участок №3. Обжиг известняка

Оборудование обжиговой печи «Maerz» R1P (№3.01 по ГП) на участке №3 начинается с весового бункера обжиговой печи, который обеспечивает дозированную загрузку ковша скипового подъёмника.

По скиповому мосту известняк перемещается в приёмный бункер верхней площадки печи и через вибрационный питатель подаётся на реверсивный ленточный конвейер, который попеременно загружает поворотные ковши двух шахт обжиговой печи.

В шахтах печи загружаемый щебень проходит три основные зоны, а именно: зону подогрева, зону обжига и зону охлаждения.

Зона предварительного подогрева находится в верхней части шахт печи, где известняк высушивается и постепенно нагревается встречным потоком горячего воздуха до температуры прокаливания.

В зоне обжига сгорающее топливо гарантирует поддержание необходимой температуры для получения желаемой степени прокаливания. Воздух для горения подается в верхнюю часть зоны подогрева выше слоя щебня. Пламя от горелок находится в прямом контакте с обжигаемым материалом, поскольку последний проходит через зону обжига сверху вниз.

В основания обеих шахт непрерывно вводится охлаждающий воздух с целью снижения температуры продукта прежде чем он будет выгружен. Непрерывное извлечение конечного продукта из печи происходит через разгрузочные столы с гидравлическим управлением. Известь собирается в приёмных бункерах, оборудованных воздухонепроницаемыми разгрузочными заслонками с гидравлическим управлением.

Разгрузка брака в период розжига печи производится из приёмных бункеров парой вибрационных питателей в нижней части печи на конвейерную эстакаду брака (№4.01 по ГП).

Разгрузка комовой извести производится из приёмных бункеров второй парой вибрационных питателей в нижней части печи на конвейерную эстакаду извести №1 (№4.02 по ГП).

На обжиговой печи установлен фильтр газоочистки, обеспечивающий пылевую нагрузку в чистом газе не более 20 мг/Нм³.

Оборудование подготовки и подачи инженерно-технического обеспечения обжиговой печи «Maerz» R1P на участке №3, размещённое в производственном корпусе (№3.02 по ГП), и расходная ёмкость временного использования топлива дизельного для розжига печи (№3.03 по ГП) являются единой системой жизнеобеспечения печи.

7.2.4 Участок №4. Подготовка, сортировка и хранение извести

На участке №4 конвейерная эстакада брака (№4.01 по ГП) отводит брак, образующийся при розжиге печи, на конвейерную эстакаду брака и отсева (№2.05 по ГП) в период розжига печи.

До момента, когда печь достигнет рабочей температуры в режиме растопки, весь заполненный объём двух шахт печи подлежит разгрузке на эстакаду брака. В производственном режиме печи - комовая известь фракции 0-80 мм разгружается на конвейерную эстакаду извести №1 (№4.02 по ГП) и, проходя через металлосепаратор (41.MD.01 по ТХ схеме), подаётся на узел дробления извести (№4.03 по ГП).

На узле дробления при боковом положении шибера переключателя потока (41.DG.01 по ТХ схеме) известь проходит через молотковую дробилку (41.HM.01 по ТХ схеме) для обеспечения потребности в фракции 0-10 мм.

При вертикальном положении шибера переключателя потока (41.DG.01 по ТХ схеме) материал проходит через двухвалковую дробилку (41.DRC.01 по ТХ схеме) для обеспечения потребности в фракции 0-40 мм. Данная потребность будет использована в перспективе организации сбыта комовой извести (в объём проектирования по данному объекту не входит).

После узла дробления комовая известь подаётся ковшовым элеватором (41.BE.01 по ТХ схеме), который поднимает материал в бункер перегрузки извести (41.SB.01 по ТХ схеме) через переключатель потока (41.DG.02 по ТХ схеме). Данный переключатель потока предусмотрен на перспективу: для организации сбыта комовой извести.

На бункере перегрузки извести (41.SB.01 по ТХ схеме) установлен обеспыливающий фильтр (41.FLD.01 по ТХ схеме), обеспечивающий пылевую нагрузку на выходе из фильтровальной установки не более 20 мг/Нм³. Задержанная фильтром пыль сбрасывается в бункер перегрузки извести в процессе очистки фильтра.

Бункер перегрузки проектируется с двумя разгрузочными конусами, оборудованными шиберными затворами (41.SG.01-02 по ТХ схеме) и поворотными клапанами (41.RV.01-02 по ТХ схеме). Один разгрузочный конус используется для подачи фракции 0-10 мм на установку гидратации извести (№5.01 по ГП) через шнековый конвейер (41.SC.01 по ТХ

схеме), другой - для отгрузки комовой извести в автотранспорт через телескопический желоб (41.ТС.01 по ТХ схеме).

7.2.5 Участок №5. Гидратация извести

Оборудование установки гидратации извести (№5.01 по ГП) на участке №5 начинается с загрузочного бункера с взвешивающим шнековым конвейером, которым обеспечивается контролируемая подача молотой извести на трубчатый шнек гидратора.

Вода закачивается в гидратор с помощью насоса, который регулирует и устанавливает оптимальный расход воды в зависимости от температуры процесса. Полученная в гидраторе гашеная известь посредством винтового конвейера и ковшового элеватора поступает на сортировочную установку.

Крупный материал выгружается через конус сепаратора и транспортируется на шаровую мельницу. После измельчения материал выгружается через периферийные пазы, расположенные в центре шаровой мельницы, и возвращается в сепаратор с помощью шнековых конвейеров и ковшового элеватора.

Мелкий материал, отделяясь в циклоне, направляется в узел пневматического транспорта. На установке гидратации установлен фильтр, обеспечивающий пылевую нагрузку на выходе из фильтровальной установки не более 20 мг/Нм³.

Гашеная известь от установки гидратации по пневмопроводу перемещается к существующим бункерам готовой продукции мельничной системы №3, №4 технологии окомкования, расположенным в корпусе размельчения бентонита и известняка.

8 ОБОСНОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА И ТИПОВ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И МЕХАНИЗМОВ

Кроме основного технологического оборудования УПИ проектом предусмотрено использование следующего вспомогательного оборудования:

- подъемные механизмы на монорельсе;
- мобильные грузоподъемные механизмы;
- такелажные приспособления и оборудование из средств предприятия.

Подъемные механизмы на монорельсе располагаются в верхней части обжиговой печи «Maerz» R1P (№3.01 по ГП), в Производственном корпусе №1 (№3.02 по ГП) в помещении воздуходувок, на узле дробления извести (№4.03 по ГП), на верхней площадке узла перегрузки извести (№4.05 по ГП).

Грузоподъемные работы на остальных участках УПИ по обслуживанию, снятию и установке отремонтированных деталей оборудования планируется производить мобильными грузоподъемными механизмами и средствами предприятия.

9 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ТЕХНИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВАМ, ОБОРУДОВАНИЮ, ЗДАНИЯМ, СТРОЕНИЯМ И СООРУЖЕНИЯМ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Проектируемый объект (с определёнными границами проектирования) имеет признаки опасного производственного объекта III класса опасности в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ “О промышленной безопасности опасных производственных объектов” и Градостроительным кодексом Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.

Проектные решения проектируемого объекта, разработанные в рамках данной проектной документации, соответствуют требованиям действующих норм и правил Российской Федерации.

Принятые технические мероприятия (решения), заложенные в проекте, учитывают все возможные факторы опасностей для обслуживающего персонала, окружающей среды, эксплуатируемого оборудования, приняты и выполнены с учетом всех требований по безопасной эксплуатации производства в соответствии с действующей нормативно-технической документацией в этой области.

Основными техническими мероприятиями по предупреждению инцидентов и аварийных ситуаций, предусмотренными на проектируемом объекте, являются:

- автоматизированное управление и регулирование основных параметров технологического процесса (с общестанционными и агрегатными защитами) при помощи АСУТП объекта под постоянным контролем высококвалифицированного персонала (технологических операторов);
- принятое к установке сертифицированное в РФ технологическое оборудование комплектной поставки с техническими параметрами, отвечающими требованиям безопасной эксплуатации;
- принятая к установке сертифицированная запорно-регулирующая арматура;
- примененные сварные трубопроводы из сертифицированных материалов, подвергнутые гидравлическим испытаниям на прочность и герметичность и имеющие фланцевые соединения только в местах соединения с запорной арматурой и технологическим оборудованием;
- принятое к установке сертифицированное электрооборудование и осветительная аппаратура;

- принятые в проекте кабельные линии в специальных кабельных коробах, а в зонах, где возможно механическое повреждение - в стальных трубах и металлорукавах;
- электроснабжение всех технологических потребителей осуществляется по 2-ой категории надежности электроснабжения. Электроснабжение шкафов системы АСУТП, системы пожарной сигнализации осуществляется по особой группе 1-ой категории надежности электроснабжения. В качестве 3-го независимого источника электроснабжения используется ИБП (источник бесперебойного питания), поддерживающий работу вышеуказанных систем не менее 30 минут;
- принятые в проекте и смонтированные заземление и молниезащита для предотвращения возникновения опасных электрических потенциалов (в том числе и статического электричества);
- принятые к установке сертифицированные сигнализаторы общестанционных аварийных защит (противопожарные сигнализаторы), сигналы от которых подаются для аварийного ведения технологического процесса операторам УПИ;
- принятые к установке сертифицированные сигнализаторы агрегатных аварийных защит технологического оборудования, сигналы от которых подаются для защиты технологического оборудования и его аварийной остановки.

Основными техническими мероприятиями по предупреждению инцидентов и аварийных ситуаций на объекте, заложенными в проекте для осуществления уже в процессе эксплуатации, являются:

- соответствующее обустройство территории предприятия;
- своевременное и высококачественное техническое обслуживание технологического оборудования;
- своевременная верификация (поверка) всех установленных датчиков и измерительных приборов;
- своевременный и высококачественный планово-предупредительный ремонт (ППР) технологического оборудования в соответствии с графиком.

**10 СВЕДЕНИЯ О НАЛИЧИИ СЕРТИФИКАТОВ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ
ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И РАЗРЕШЕНИЙ НА ПРИМЕНЕНИЕ
ИСПОЛЬЗУЕМОГО НА ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

Все технологическое оборудование и контрольно-измерительные приборы, в том числе и иностранного производства, принимаются в проекте на тендерной основе с учётом наличия сертификатов использования (соответствия требованиям промышленной безопасности) в Российской Федерации и разрешения Ростехнадзора на применение.

11 СВЕДЕНИЯ О РАСЧЕТНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КВАЛИФИКАЦИОННОМ СОСТАВЕ РАБОТНИКОВ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО ГРУППАМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ЧИСЛЕ РАБОЧИХ МЕСТ И ИХ ОСНАЩЕННОСТИ

11.1 Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов

В соответствии с Единой системой классификации и кодирования информации (ЕСКК) Российской Федерации для определения названия профессий основного персонала УПИ на АО «Карельский окатыш» использован «Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОК 016–94)».

С учетом высокой автоматизации объектов УПИ проектом определено, что для работ, непосредственно связанных с управлением технологическим процессом УПИ, необходимы рабочие-специалисты следующих профессий:

основного состава:

- оператор технологический 5-6 разряда - 3 человек;

Общее количество специалистов основного состава 6 человек (*две смены по 3 человеку в одну смену*).

вспомогательного состава:

- механик по ремонту оборудования;
- электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования;
- лаборант по анализу формовочных и шихтовых смесей;
- уборщик производственных и служебных помещений;
- водитель погрузчика.

Для обеспечения функционирования технологического оборудования УПИ из имеющегося штатного расписания будут выделены вспомогательные работники соответствующих действующих подразделений предприятия - служб: главного механика (СГМ), главного энергетика (СГЭ) путем перераспределения ответственности персонала внутри подразделений и пересмотра его должностных инструкций.

Санитарно-бытовые помещения (гардеробные, душевые, помещения химчистки или стирки спецодежды) предусмотрены в существующих АБК АО «Карельский Окатыш» и не входят в объем данного проектирования.

Персонал на должностях вспомогательного состава может и должен быть задействован администрацией предприятия не только для работы, связанной с работой УПИ на АО «Карельский окатыш», но и для иных работ на предприятии – согласно своей должностной инструкции.

11.2 Сведения о числе рабочих мест и их оснащённости на УПИ

При утверждении штатного расписания и определении количества рабочих мест по основным профессиям, связанным с управлением технологическим процессом УПИ АО «Карельский окатыш» должны быть учтены следующие исходные данные, принятые в проекте:

- количество рабочих дней в году, связанных с управлением технологическим процессом УПИ – 340 дней, 25 дней в году плановые ремонтно-профилактические работы;
- продолжительность одной смены для работников, непосредственно связанных с управлением технологическим процессом УПИ – 12 часов;
- количество смен при продолжительности смены в 12 часов для работников, непосредственно занятых управлением технологическим процессом УПИ - две;
- количество постоянных рабочих мест проектируемого УПИ – три человека.
- количество непостоянных рабочих мест проектируемого УПИ зависит от производственной необходимости. На обслуживающих работах могут быть задействованы до 10 человек вспомогательного состава.

Рабочее место – зона, оснащённая техническими средствами для осуществления трудовой деятельности отдельного работника (или группы работников), которая прямо или косвенно находится под контролем работодателя.

Под оснащённостью рабочего места подразумевается создание на нем совокупности основного и вспомогательного оборудования, а также различных приспособлений, составляющих технологическую и организационную оснастку, выполненных с учетом требований по охране труда и технике безопасности.

Организация рабочих мест предполагает установление определенных норм производительности на данном месте, а, следовательно, и интенсивность труда работников.

Согласно требований норм и правил безопасности проектом предусмотрены следующие условия организации любого рабочего места:

- оснащение рабочей зоны местным освещением, если его отсутствие может явиться причиной перенапряжения органа зрения или повлечь за собой другие виды опасности;
- обеспечение рабочих мест средствами пожаротушения, коллективной и индивидуальной защиты - если выполнение работ связано с воздействием на работающих опасных или вредных производственных факторов (средства индивидуальной защиты работающих должны храниться на рабочем месте в специально отведенных местах);
- выполнение и расположение сигнальных устройств, предупреждающих об опасности так, чтобы их сигналы были хорошо различимы и слышны в производственной обстановке всеми лицами, которым угрожает опасность;
- обозначение соответствующими знаками безопасности и окраской в сигнальные цвета частей производственного оборудования, представляющих опасность;
- обеспечение работнику возможности чередования рабочих положений «сидя» и «стоя» в зависимости от характера работы, а также исключение работы в неудобных позах, вызывающих повышенную утомляемость;
- сооружение площадок, лестниц, перил и других устройств, если расположение рабочего места вызывает необходимость перемещения или нахождения работающего выше уровня пола - размеры и конструкция этих устройств исключают возможность падения работающих и обеспечивают удобное и безопасное выполнения трудовых операций, включая операции по техническому обслуживанию.

Постоянные рабочие места технологических операторов печи и транспортной системы находятся в Производственном корпусе №1 (№3.02 по ГП) в помещении операторной. Постоянное рабочее место технологического оператора установки гидратации находится в существующей операторной корпуса измельчения бентонита и известняка (помещение №312). Рабочие места оснащены профессиональными компьютерами для промышленных производств со всем необходимым дополнительным оборудованием и оргтехникой. Комплектация рабочего места технологического оператора оборудованием предусматривается в проекте АСУТП.

Для отдыха (во время регламентированных перерывов в работе) технологическим операторам печи и транспортной системы предоставляется помещение персонала в Производственном корпусе №1 (№3.02 по ГП), а технологическому оператору установки

гидратации в существующем помещении персонала корпуса измельчения бентонита и известняка.

12 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И НЕПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (КРОМЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ)

Основной системой защиты работающего персонала на производственном объекте предприятия является эффективная система охраны труда.

Охрана труда – это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, организационные, лечебно-профилактические, санитарно-гигиенические, технические, социально-экономические и реабилитационные мероприятия.

Правовые основы регулирования отношений в области охраны труда между работодателями и работниками устанавливаются Трудовым Кодексом Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. №197-ФЗ.

Условия труда (совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника) и его охрана отражаются в трудовом договоре (индивидуальном и коллективном) между работодателем и работником.

Мероприятия по охране труда на предприятии осуществляются следующими методами:

- профессиональным отбором претендентов на работу по отдельным специальностям;
- обеспечением лечебно-профилактическим обслуживанием, как принимаемого на работу персонала, так и уже действующих работников предприятия;
- организацией обучения вновь принятых работников безопасным приемам ведения технологического процесса и охране труда на рабочем месте;
- обеспечением работников средствами индивидуальной защиты;
- обеспечением безопасности зданий и сооружений;
- обеспечением безопасности производственных процессов, технологического оборудования и механизмов;
- обеспечением оптимальных режимов труда и отдыха работающих;
- предоставлением условий труда, соответствующих санитарно-гигиеническим нормам;
- обеспечением работников санитарно-бытовым обслуживанием;

- организацией регулярного контроля знаний и повышением квалификации работающих по безопасным приемам ведения технологического процесса и охране труда на каждом рабочем месте, пропагандой актуальных вопросов охраны труда;
- предоставлением льгот и компенсаций, работающим во вредных условиях;
- расследованием и учетом несчастных случаев и причин травматизма.

Для обеспечения безопасности работы, нормальных условий труда и пожарной безопасности обслуживающего персонала УПИ должны соблюдаться настоящие, изложенные ниже, правила и требования, составленные на основании действующих общегосударственных и ведомственных нормативно-технических документов.

Ответственность за состояние охраны труда и пожарной безопасности на предприятии возлагается на его руководителя. Руководитель предприятия назначает ответственных за состояние охраны труда и пожарной безопасности на УПИ

При работе УПИ на обслуживающий персонал могут воздействовать следующие основные опасные и вредные производственные факторы:

- повышенная или пониженная температура поверхностей сооружений и оборудования;
- подвижные части производственного оборудования;
- опасность травмирования падающими или резко вылетающими материалами;
- опасность травмирования вследствие сдавливания от вращающихся элементов конвейеров при затягивании части одежды, длинных волос или частей тела;
- опасность травмирования от вращающихся деталей в вентиляторах или воздуходувках;
- повышенный уровень шума и вибрации;
- опасность удушья печными газами;
- опасность вследствие вдыхания вредной для здоровья пыли;
- опасность травмирования негашеной известью;
- опасность падения при повышенном скольжении полов, поверхностей сооружений и оборудования;
- заряды статического электричества;
- высокое значение напряжения в электрических цепях;
- струи жидкости из трубопроводов, рукавов и оборудования, находящихся под давлением;

- опасность травмирования вследствие перемещений из-за накопленной пневматической энергии;
- острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхностях оборудования, инструментов;
- опасность травмирования металлическими осколками, искрами или брызгами от сварки;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);
- отсутствие или недостаток естественного света, освещенности рабочей зоны, повышенная яркость, пониженная контрастность дисплейных экранов.

К выполнению работ на УПИ допускаются лица не моложе 18 лет, признанные медицинской комиссией годными по состоянию здоровья для проведения данного вида работ, имеющие необходимую теоретическую и практическую подготовку, получившие допуск к самостоятельной работе.

Весь обслуживающий персонал УПИ должен проходить соответствующие инструктажи по охране труда и пожарной безопасности.

В соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» по организации обучения безопасности труда для обслуживающего персонала УПИ проводятся следующие виды инструктажей:

- вводный - общие понятия и основные положения, правила внутреннего распорядка и поведения на территории, объектах предприятия (проводится при приеме на работу инженером по охране труда или лицом, его заменяющим, с регистрацией в соответствующем журнале);
- первичный на рабочем месте – ознакомление: с технологией, оборудованием, с опасными зонами, с безопасными приемами и методами работы и т.п. (проводится до начала работ - для вновь принятых, а также, для переведенных – из другой службы, с одной работы на другую, с одного оборудования на другое, в том числе - и при временном переводе);
- повторный - закрепление и усвоение первоначальных знаний (проводится для работников независимо от их квалификации и стажа не реже одного раза в шесть месяцев - в объеме первичного инструктажа);
- внеплановый – проводится: при изменении технологического процесса, замене оборудования, при зафиксированных нарушениях требований техники

безопасности труда и изменении правил охраны труда, при несчастных случаях на производстве;

- текущий - при допуске к конкретной работе, на которую оформляется наряд-допуск.

Первичный, повторный, внеплановый инструктажи проводит должностное лицо, в подчинении которого находится работник (начальник участка, склада и т.п.), с регистрацией в соответствующем журнале. Текущий инструктаж проводит непосредственный руководитель работ. Прохождение текущего инструктажа фиксируется в наряде-допуске на производство работ повышенной опасности.

По правилам пожарной безопасности для обслуживающего персонала УПИ необходимо проводить:

- первичный инструктаж - противопожарный режим, средства пожаротушения, возможные причины пожаров, меры их предупреждения и практические действия в случае пожара (проводится при приеме на работу специалистами подразделения военизированной охраны - ВОХР - с регистрацией в соответствующем журнале);
- вторичный инструктаж на рабочем месте (применительно к условиям пожарной безопасности УПИ)- проводится не реже двух раз в год лицом, ответственным за пожарную безопасность объекта (начальником установки, участка, ответственным за пожарную безопасность на объекте - с регистрацией в соответствующем журнале);
- пожарно-технический минимум - проводится раз в год по приказу руководителя предприятия с последующей проверкой знаний и сдачей зачетов (зачетные ведомости должны храниться в соответствующей службе предприятия до окончания следующего года обучения).

Инструкции по охране труда и пожарной безопасности для УПИ разрабатываются, по указанию руководства предприятия - соответствующей службой предприятия для работников каждой профессии, а на отдельные виды работ согласовываются с техническим инспектором предприятия и начальником ВОХР, утверждаются руководителем предприятия. Инструкции должны изучаться работниками под подпись и вывешиваться на рабочих местах на видном месте.

Для УПИ должна быть разработана инструкция, в которой должен быть определен порядок оповещения соответствующих служб и руководства предприятия о несчастных случаях, о производственных авариях. К инструкции прикладывается список работников УПИ с указанием обязанностей каждого из них по оказанию помощи пострадавшим и ликвидации аварии и её последствий.

Для защиты от механических, химических, термических и других возможных воздействий работникам УПИ на необходимо применять средства индивидуальной защиты и спецодежду, которые должны выдаваться им соответствующей службой предприятия согласно установленных действующих норм.

Классификация средств защиты работающего персонала и общие требования к ним определяются по ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Для предотвращения вредного воздействия опасных производственных факторов на здоровье работающего персонала применяются индивидуальные средства защиты для работающих с ними, такие как:

- специальная верхняя рабочая одежда (~6 шт. в год) по типовым отраслевым нормам, утвержденным в установленном порядке;
- специальные рукавицы (~12 пар в год), перчатки (~72 пары. в год), обувь (~6 пар в год), по типовым отраслевым нормам, утвержденным в установленном порядке, или по ГОСТ 12.4.103-83 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация»;
- защитные головные уборы (каска защитные ~3 шт. в год) по типовым отраслевым нормам, утвержденным в установленном порядке или по ГОСТ 12.4.128-83 «Система стандартов безопасности труда. Каски защитные. Общие технические условия»;
- защитные очки или маски (~12 шт. в год) по типовым отраслевым нормам, утвержденным в установленном порядке или по ГОСТ 12.4.253-2013 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования».

Нормы выдачи, сроки службы, места хранения индивидуальных средств защиты, периодичность и порядок их стирки, химчистки, поверки устанавливаются внутренним распоряжением по предприятию с учетом типовых отраслевых норм и специфики рабочих мест.

В каждом разделе проекта УПИ учтен весь необходимый объем мероприятий по охране труда и технике безопасности, обеспечивающий безопасную эксплуатацию объекта в целом.

13 ОПИСАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ

В производственном процессе предусмотрено использование 3-х автоматизированных систем управления:

- АСУТП обжиговой печи (комплектная поставка совместно с технологическим оборудованием фирмы «MAERZ OFENBAU AG»);
- АСУТП транспортной системы подачи извести и известняка;
- АСУТП установки гидратации (комплектная поставка совместно с технологическим оборудованием фирмы «MAERZ OFENBAU AG»);

Управление автоматизированным технологическими процессами обжиговой печи и транспортной системы производится из операторной производственного корпуса №1. Управление автоматизированным процессом гидратации - из существующей операторной корпуса измельчения бентонита и известняка.

Для удобства отображения технологического процесса, в Производственном корпусе №1 предусмотрено оснащение операторной видиостенной.

Подробное описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе УПИ приведены в Томе 5.7.2 (шифр: КО-9000097096–П-ИОС7.2.)

14 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ О КОЛИЧЕСТВЕ И СОСТАВЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ И СБРОСОВ В ВОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ (ПО ОТДЕЛЬНЫМ ЦЕХАМ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ СООРУЖЕНИЯМ)

К промышленным источникам эмиссий в окружающую среду относится любой завод, печь, технологический процесс, потребляющий электроэнергию и выделяющий в окружающую среду загрязняющие вещества. Производство извести является источником энергопотребления и выбросов в атмосферу дымовых газов. Кроме дымовых газов в атмосферу уносятся частички готового продукта (извести) в виде пыли. Вторичные технологические процессы - подготовительное дробление, грохочение, транспортировка известняка, измельчение и гашение извести, выгрузка продукта - тоже являются источниками энергопотребления и выбросов в атмосферу пыли, но в меньшей степени.

При земляных работах при организации накопительного склада в атмосферный воздух будет выделяться пыль грунтов. При работе автотранспорта и дорожной техники в атмосферный воздух будут выделяться продукты сгорания топлива. При монтажных и ремонтных работах в атмосферный воздух будет выделяться сварочный аэрозоль.

Классификация выбросов в атмосферу при производстве извести:

а) основные организованные выбросы:

- пыль;
- оксид углерода (CO);
- диоксид углерода (CO₂);
- оксид азота (IV) (NO₂);
- оксид азота (II) (NO);
- сернистый газ (SO₂).

б) прочие организованные выбросы:

- сажа (C);
- бензапирен (3, 4-Бензпирен) (C₂₀H₁₂);
- мазутная зола.

в) неорганизованные выбросы:

- пыль при погрузочно-разгрузочных работах и негерметичной стыковки на оборудовании.

В соответствии с информацией из ежегодных отчетов предприятий по производству извести показатели для шахтных печей уносимой из печи пыли составляют от 0,5% до 1% от общей массы, загружаемого в печь материала.

Состав отходящего газа при нормальной эксплуатации обжиговой печи «Maerz» R1P (№3.01 по ГП) обладает следующими параметрами (в соответствии с Приложением №5 и №6):

Состав отходящих газов при нормальной эксплуатации (вид топлива: мазут)		
Наименование	г/с	т/год
оксид углерода (CO)	1.6074919	46,7380896
диоксид углерода (CO ₂);	2783,3533333	81042,34234
оксид азота (IV) (NO ₂);	1.8525836	53.8648758
оксид азота (II) (NO);	0.3010448	8.7530423
сернистый газ (SO ₂).	2,938824	85,446788
сажа (C);	0.3787546	11.0123516
бензапирен (3, 4-Бензпирен) (C ₂₀ H ₁₂);	0.0000008615	0.0000250408
мазутная зола (в пересчете на ванадий)	17.9570041	1.8780677
Состав отходящих газов при пусковом режиме (вид топлива: дизельное топливо)		
Наименование	г/с	т/год
оксид углерода (CO)	0.0924355	0.0238006
диоксид углерода (CO ₂);	86.979791	22,545162
оксид азота (IV) (NO ₂);	0.1065285	0.0274318
оксид азота (II) (NO);	0.0173109	0.0044577
сернистый газ (SO ₂).	0.3239813	0.0834203
сажа (C);	0.0217779	0.0056079
бензапирен (3, 4-Бензпирен) (C ₂₀ H ₁₂);	0.0000000461	0.0000000119
топливная зола (в пересчете на ванадий)	0.0098000	0.0000091

Процесс гидратации извести идет с выделением тепла и образованием водяного пара. Пар, образующийся в процессе гидратации, выводят посредством центробежного вентилятора через рукавный фильтр, установленный в верхней части гидратора. Рукавный фильтр удерживает транспортируемые паром мелкие частицы гидратированной извести и возвращает их в гидратор во время цикла промывки. Рукавный фильтр над сортировочной установкой удерживает мелкие частицы гидратированной извести и во время цикла очистки возвращает их в технологический процесс на шнековый конвейер перед шаровой мельницей. Рукавный фильтр обеспечивает пылевую нагрузку на выходе из фильтровальной установки не более 20 мг/Нм³.

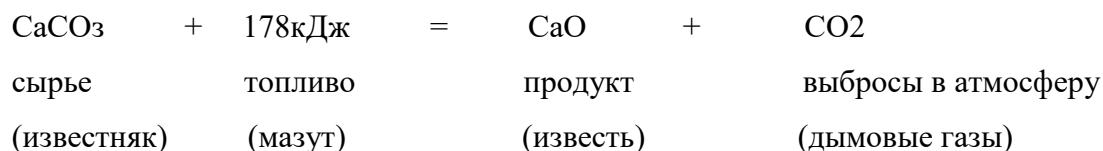
В соответствии с информацией, предоставленной фирмой MAERZ OFENBAU AG при нормальной эксплуатации установки гидратации вредные выбросы в атмосферу отсутствуют. В процессе гидратации в атмосферу выделяется только пар.

На УПИ применены фильтры, обеспечивающие значение пылевой нагрузки на выходе <20 мг/Нм³.

Полные сведения по системам водоотведения, используемым в процессе производственной работы УПИ, а также соответствующие расчеты о количестве и составе стоков, приведены в Томе 5.3 (шифр: КО-9000097096-П-ИОС3).

15 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ (СОКРАЩЕНИЮ) ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Производство извести является источником энергопотребления и выбросов в атмосферу. Основной технологический процесс — обжиг карбонатного сырья происходит следующей химической реакции:



Кроме дымовых газов в атмосферу уносятся частички готового продукта (извести в виде пыли. Вторичные технологические процессы: подготовительное грохочение известняка, дробление, измельчение и гашение извести, транспортировка, хранение, выгрузка продукта — тоже являются источниками энергопотребления и выбросов в атмосферу.

Проектом УПИ предусматривается целый ряд мероприятия по сокращению выбросов пыли:

- оснащение пылеулавливающим оборудованием мест перегрузки материала,
- обеспечение мест перегрузки фланцевыми соединениями с резиновым уплотнением,
- применение технологического оборудования с пылезащитными укрытиями,
- укрытие расходного склада,
- укрытие всего технологического транспорта.

В качестве пылеулавливающего оборудования применяются аспирационные установки, которые состоят из:

- системы воздухопроводов от зон аспирации технологического оборудования,
- фильтровальной установки, состоящей из:
 - вентилятора,
 - фильтра,
 - системы регенерации фильтра,
 - системы выгрузки пыли,
 - шкафа управления.

Аспирационные установки, предусмотренные проектом УПИ:

15.1 Обеспыливающая установка от пыли известняка

15.1.1 Зоны аспирации:

- зоны разгрузки с вибрационных питателей 10.VF.01-07 на ленточный конвейер 10.BC.01;
- зона разгрузки с нории №1 10.BE.01 в расходный бункер 10.SB.01;
- зона разгрузки из расходного бункера 10.SB.01 в вибрационный питатель 11.VF.01;
- зона разгрузки из вибрационного грохота 11.VS.01 в весовой бункер (Обжиговая печь «Maerz» R1P №1);
- зона разгрузки из вибрационного питателя на реверсивный конвейер (Обжиговая печь «Maerz» R1P №1);
- зона разгрузки реверсивного конвейера в шахты печи (Обжиговая печь «Maerz» R1P №1).

15.1.2 Фильтровальная установка 11.FLD.01:

- пылевая нагрузка на входе <math><15 \text{ г/м}^3</math>
- пылевая нагрузка на выходе <math><20 \text{ мг/Нм}^3</math>

15.2 Установка фильтрации отходящих газов обжиговой печи «Maerz» R1P №1:

15.2.1 Зоны аспирации:

- зона выхода отходящих газов из шахт обжиговой печи «Maerz» R1P №1.

15.2.2 Фильтровальная установка (комплектная поставка обжиговой печи «Maerz» R1P №1)

- пылевая нагрузка на входе <math><15 \text{ г/м}^3</math>
- пылевая нагрузка на выходе <math><20 \text{ мг/Нм}^3</math>

15.3 Обеспыливающая установка от пыли известняка и брака обожжиги извести:

15.3.1 Зоны аспирации:

- зона разгрузки вибрационных питателей (Обжиговая печь «Maerz» R1P №1) на конвейер 41.BC.01.

15.3.2 Локальная фильтровальная установка №1

- пылевая нагрузка на входе <math><15 \text{ г/м}^3</math> ,
- пылевая нагрузка на выходе <math><20 \text{ мг/Нм}^3</math>

15.4 Обеспыливающая установка от пыли обожженной извести:

15.4.1 Зоны аспирации:

- зона разгрузки вибрационных питателей (Обжиговая печь «Maerz» R1P №1) на конвейер 41.BC.02.

15.4.2 Локальная фильтровальная установка №2

- пылевая нагрузка на входе <15 г/м³
- пылевая нагрузка на выходе <20 мг/Нм³.

15.5 Обеспыливающая установка от пыли извести:

15.5.1 Зоны аспирации:

- зона разгрузки конвейера 41.BC.02 на дробилки 41.НМ.01 и 41.DRC.01,
- зона разгрузки дробилки 41.НМ.01 на норию 41.ВЕ.01,
- зона разгрузки дробилки 41.DRC.01 на норию 41.ВЕ.01,
- зона разгрузки норрии 10.ВЕ.01 в силос 41.SB.01.

15.5.2 Фильтровальная установка 41.FLD.01:

- пылевая нагрузка на входе <15 г/м³,
- пылевая нагрузка на выходе <20 мг/Нм³.

15.6 Обеспыливающая установка извести (Установка гидратации извести «Maerz»):

15.6.1 Зоны аспирации:

- зона разгрузки норрии (Установка гидратации извести «Maerz»),
- зона дробления шаровой мельницы (Установка гидратации извести «Maerz»),
- зона сепарации (Установка гидратации извести «Maerz»).

15.6.2 Фильтр установки гидратации (комплектная поставка установки гидратации «Maerz»):

- пылевая нагрузка на входе <15 г/м³,
- пылевая нагрузка на выходе <20 мг/Нм³.

15.7 Установка фильтрации пара из гидратора (Установка гидратации извести «Maerz»):

15.7.1 Зоны аспирации:

- зона камер гашения (Установка гидратации извести «Maerz»).

15.7.2 Фильтр установки гидратации (комплектная поставка установки гидратации «Maerz»)

- пылевая нагрузка на входе <15 г/м³,
- пылевая нагрузка на выходе <20 мг/Нм³.

В целях сокращения вредных выбросов в атмосферу на УПИ также предусматриваются следующие мероприятия:

- использование карбонатной породы с высокими физико-химическими параметрами;
- использование контролируемого соотношения фракций карбонатной породы оптимального для максимальной производительности обжиговой печи;
- использование прямоточно-противоточной регенеративной печи «MAERZ» R1P, обеспечивающей рекуперацию тепла отходящих газов и номинальные параметры обжига для применённого гранулометрического состава карбонатной породы;
- использование оптимизации системы контроля процесса термообработки, включая компьютерный автоматический контроль;
- использование автоматизированной весовой системы подачи карбонатной породы и топлива;
- использование высокотехнологичного энергосберегающего оборудования фирмы MAERZ OFENBAU AG обеспечивающего плавный процесс термообработки с возможностью получения извести определенной степени обжига и реакционной способности;
- использование компьютерного автоматического ограничения коэффициента избытка воздуха и скорости его течения при сжигании топлива.
- использование высокоэффективной энергосберегающей установки гидратации фирмы MAERZ OFENBAU AG обеспечивающей возможность получения гидратированной извести с высокими технологическими параметрами;
- использование рукавных фильтров с высокой степенью очистки.

Для сокращения и предотвращения выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду природоохранным законодательством Российской Федерации к предприятию предъявляются требования, ограничивающие вредное воздействие его производственных объектов на окружающую среду.

В соответствии с этими требованиями природоохранного законодательства Российской Федерации у предприятия должны быть действующие:

- Разрешение на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- Разрешение на сброс загрязняющих веществ с поверхностными стоками;
- Разрешение на размещение отходов.

16 СВЕДЕНИЯ О ВИДЕ, СОСТАВЕ И ПЛАНИРУЕМОМ ОБЪЕМЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА, ПОДЛЕЖАЩИХ УТИЛИЗАЦИИ И ЗАХОРОНЕНИЮ, С УКАЗАНИЕМ КЛАССА ОПАСНОСТИ ОТХОДОВ

Отсеиваемый на отрытом накопительном складе (№1.01 по ГП) известняк фракции 0-20 мм также, как отсев фракции 0-20 мм, перед подачей в весовой бункер обжиговой печи и брак в период розжига печи подлежат вывозу для использования в существующей технологии окомкования АО «Карельский окатыш».

Пыль из фильтров аспирационных систем сбрасывается в бункера на которых стоят фильтры.

Пыль из фильтра газоочистки печи сбрасывается на укрытый конвейер комовой извести и поступает на установку гидратации.

Такие эксплуатационные материалы, как консистентные смазки, масла, консервирующие и чистящие средства обязательно должны сортироваться и затем утилизироваться в соответствии с правилами охраны окружающей среды. При этом для рассматриваемых эксплуатационных материалов можно использовать подходящие и разрешенные емкости. На емкостях должны быть четкая маркировка и сведения о содержимом, объеме и дате утилизации. До момента окончательной утилизации емкости должны храниться так, чтобы было исключено их несанкционированное использование. Конденсат с содержанием масла (~10970 л/год) и остатки продукта при зачистке трубопроводов (мазут ~220 л/год) подлежат сдаче на переработку стороннему лицензированному предприятию по сбору и переработке отходов III и IV классов опасности. Уточнённый объём отходов производства определяется по фактическим данным за прошедший год.

**17 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ
УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К
УСТРОЙСТВАМ, ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В
ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ
НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ЕСЛИ ТАКИЕ
ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДУСМОТРЕНЫ В ЗАДАНИИ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Применение в данном проекте наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности производства извести позволяют снизить расход тепла на обжиг с помощью комплекса следующих решений:

- улучшенная и оптимизированная печная система и плавный, стабильный процесс эксплуатации печи в соответствии с установленными параметрами и использованием;
- оптимизации системы контроля процесса, включая компьютерный автоматический контроль;
- рекуперации тепла отходящих газов;
- современной весовой системы подачи топлива;
- применение топлива с характеристиками, способствующими уменьшению расхода тепла на обжиг;
- ограничение коэффициента избытка воздуха при сжигании топлива.

Для снижения энергопотребления применены следующие мероприятия по повышению энергоэффективности:

- минимизация расхода карбонатной пароды;
- подбор печи с широким диапазоном гранулометрии, что позволяет более полно использовать поставляемый известняк;
- контроль технологического процесса (управление загрузкой и разгрузкой карбонатного сырья, управление необходимыми параметрами обжига в том числе коэффициента избытка воздуха и скорости его течения);
- техническое обслуживание оборудования (ликвидация подсосов воздуха, нарушений огнеупорной футеровки);
- оптимизация гранулометрического состава сырья;
- осуществление тщательного отбора и контроля всех веществ, поступающих в печь;
- подбор высокоэффективного помольного оборудования и другого энергоэффективного оборудования.

18 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ

Технологические решения проекта УПИ разработаны ООО «Olimps» на основании Задания на разработку проектной документации объекта в соответствии: с градостроительным планом, градостроительным регламентом, другими техническими регламентами, в том числе, устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий и с соблюдением соответствующих технических условий.

Все технологическое оборудование, трубопроводы и трубопроводная арматура выбраны в проекте в соответствии с исходными данными на проектирование, требованиям нормативных документов Российской Федерации.

Принятые технические решения, заложенные в проекте, учитывают все возможные факторы опасностей для обслуживающего персонала, окружающей среды, эксплуатируемого оборудования, приняты и выполнены с учетом всех требований по безопасной эксплуатации производства, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией Российской Федерации в этой области.

Прямоточно-противоточная регенеративная шахтная печь с учетом условий прямотока породы и отработавших газов в обжигательной шахте оптимальна для производства слабо обожженной извести с высокой реакционной способностью. Кроме того, способ сжигания с регенеративным подогревом воздуха для горения обеспечивает минимальное потребление тепла во всех современных шахтных печах для обжига извести.

19 ОПИСАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА НА ОБЪЕКТ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ, ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ГРУЗОВ

В соответствии с ТЗ для УПИ не требуется разработка отдельных и специальных мероприятий и проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов.

Указанные мероприятия на УПИ обеспечиваются комплексом уже существующих и действующих мероприятий по предотвращению постороннего вмешательства в деятельность АО «Карельский окатыш» в целом, обеспечивающие:

- организацию круглосуточного дежурства персонала;
- соблюдение пропускного и внутри объектового режимов;
- применение технических средств охранной сигнализации и систем видеонаблюдения на территории АО «Карельский окатыш».

По всему периметру предприятия АО «Карельский окатыш», на территории которого располагается УПИ, имеется ограждение из сетки рабица с козырьком из колючей проволоки. Этот периметр и вся территория предприятия круглосуточно контролируются дежурными сотрудниками частной охранной организации, у которой с АО «Карельский окатыш» имеются соответствующие договорные отношения.

Для контроля за въездом (выездом) автотранспорта на территорию (с территории) предприятия оборудованы два контрольно-пропускных пункта.

Круглосуточный контроль на контрольно-пропускных пунктах за допуском на территорию предприятия автотранспорта и людей также осуществляет персонал ранее упомянутой частной охранной организации.

В дополнение к вышеперечисленным мерам осуществляется круглосуточное внешнее видеонаблюдение за периметром, контрольно-пропускными пунктами и территорией предприятия с помощью телевизионных камер, установленных по утвержденному соответствующими службами плану. Видеокамеры установлены в термозащитных кожухах, обеспечивающих их защиту от атмосферных осадков и низких температур в холодное время года

20 ПРИЛОЖЕНИЕ №1 - ТУ НА ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТЯМ ПОДАЧИ МАЗУТА И ПАРА ДЛЯ ОБЖИГОВОЙ ПЕЧИ



Согласовано
Технический директор
ООО «Олимпс»
[Signature] Р.А. Бирман
«03» 02 2021 г.

Акционерное общество
ИНН 1004001
«Карельский окатыш»
АО «Карельский Окатыш» и
АО «Олкон»
[Signature] А.Г. Дударев
«03» 02 2021 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
на подключение к сетям подачи мазута и пара для
обжиговой печи
Объект: «Участок производства извести
на АО «Карельский окатыш»»

1. Системы обеспечения обжиговой печи, на площадке «Участок производства извести» (далее по тексту «УПИ»), мазутом и паром присоединить:
 - к сети подачи мазута в рекомендуемой точке подключения согласно приложению 1;
 - к сети подачи пара в рекомендуемой точке подключения согласно приложению 1;
2. Параметры мазута и пара для обеспечения работы горелочных устройств обжиговой печи на площадке УПИ:
 - Пар: Расход до 1 т/ч. Давление 7 Бар (0.7 Мпа). Температура 169 °С. Ду 50 мм.
 - Мазут: Расход до 1,1 т/ч. Давление в подающем мазутопроводе 8-12 Бар. Температура не более 120°С. Ду 32-40 мм
3. Подключение возможно только после получения разрешения на осуществление присоединения к сетям подачи мазута и пара;
4. Проект необходимо выполнить в соответствии с действующими СП и другими нормативными документами;
5. Срок действия технических условий: 2 года.

Начальник ЭУ – главный энергетик
АО «Карельский окатыш»



А.М. Левкин

21 ПРИЛОЖЕНИЕ №2 - ТУ НА ВОЗДУХОСНАБЖЕНИЕ

Согласовано
Технический директор
ООО «Олимпыс»



М. Аболиньш
2022 г.

Утверждаю
Технический директор
АО «Карельский Окамыш»



А. Г. Дударев
А. Г. Дударев
«08» 08 2022 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

на воздухоснабжение

**Объект: «Участок производства извести
на АО «Карельский окамыш»»**

2022 г.

Подачу воздуха для технологических нужд объекта «Участок производства извести на АО «Карельский окатыш»» (далее по тексту – УПИ) обеспечить следующими проектируемыми источниками:

- Для обеспечения потребности обжиговой печи «Maerz» R1P №1 в сжатом воздухе для работы технологического оборудования, пылеулавливающего фильтра транспортной системы и других производственных нужд, организовать новую компрессорную станцию в реконструируемом производственном корпусе №1 (№3.02 по ГП). Производительность в номинальном режиме $\approx 270 \text{ Нм}^3/\text{ч}$.
- Для обеспечения потребности Установки гидратации извести (клапана КИП, фильтра, дополнительные нужды) пылеулавливающего фильтра транспортной системы и других производственных нужд в сжатом воздухе, организовать новую компрессорную станцию в существующем корпусе измельчения бентонита и известняка (местоположение см. Приложение №1 к данному ТУ). Производительность в номинальном режиме $\approx 270 \text{ Нм}^3/\text{ч}$.

Параметры сжатого воздуха для обжиговой печи, установки гидратации, пылеулавливающих фильтров, клапанов КИП и дополнительных нужд:

- ISO 8573-1:2010;
- качество: сухой, свободный от масла;
- частицы: 2 класс ($<1 \text{ мкм}$);
- точка росы: 2 класс ($-40 \text{ }^\circ\text{C}$);
- остаточное содержание масла: 2 класс ($<0.1 \text{ мг/м}^3$);
- рабочее давление: $>7 \text{ бар}$ избыт. давления.

Для обеспечения потребности Установки гидратации извести в сжатом воздухе для пневмотранспортной системы гашёной извести, организовать подключение к существующему воздухопроводу в корпусе измельчения бентонита и известняка (см. Приложение №1 к данному ТУ). Производительность в номинальном режиме $\approx 625 \text{ Нм}^3/\text{ч}$.

Параметры сжатого воздуха для пневматической транспортной системы:

- ISO 8573-1:2010;
- частицы: 3 класс ($<5 \text{ мкм}$);
- точка росы: 4 класс ($+3 \text{ }^\circ\text{C}$);
- остаточное содержание масла: 4 класс ($<5 \text{ мг/м}^3$);

– рабочее давление: >7 бар избыт. давления.

Необходимые параметры существующей сети подачи сжатого воздуха (расход, давление, точка росы, содержание частиц и масла) для пневмотранспортной системы обеспечиваются АО «Карельский окатыш» и в объем проектирования по данному объекту не входят.

Трубопровод гидратированной извести от установки Гидратации подключить к непосредственно к существующим бункерам БГП3 и БГП4 (см. Приложение №2 к данному ТУ). Обеспечить возможность переключения направления потока гидратированной извести либо в бункер БГП3, либо в бункер БГП4.

Подключение возможно только после получения разрешения на осуществление присоединения к сетям воздуходобывания;

Проект необходимо выполнить в соответствии с действующими СП и другими нормативными документами;

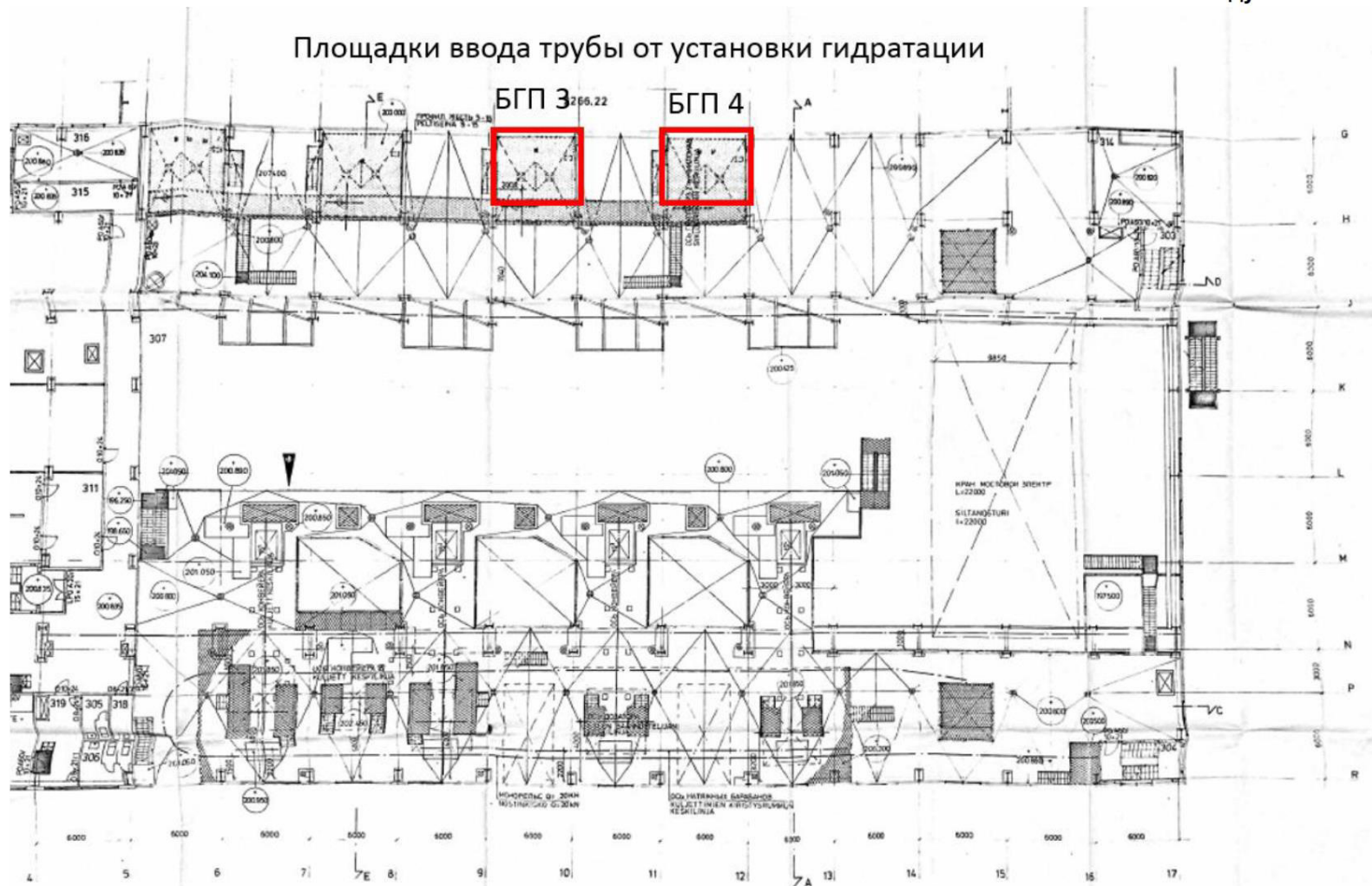
Срок действия технических условий: 2 года.

Начальник ЭУ – главный энергетик
АО «Карельский окатыш»




А.М. Лёвкин





**22 ПРИЛОЖЕНИЕ №3 - ТУ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ПОСТАВЛЯЕМОГО ИЗВЕСТНЯКА, ПРОИЗВОДИМОЙ ОБОЖЕННОЙ ИЗВЕСТИ И
ГИДРАТИРОВАННОЙ ИЗВЕСТИ**

Согласовано
Технический директор
ООО «Олимпс»

М. Аболиньш
2021 г.

Утверждаю
Технический директор
АО «Карельский Окамыш» и
АО «Олкон»

А.Г. Дударев
2021 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

**на физико-химические показатели поставляемого
известняка, производимой обожжённой извести и
гидратированной извести**

**Объект: «Участок производства извести
на АО «Карельский окамыш»»**

2021 г.

Для объекта: «Участок производства извести на АО «Карельский окатыш»» принять в проекте следующие физико-химические показатели поставляемого известняка, производимой обожжённой извести и гидратированной извести:

№ п/п	Наименование показателя	Параметр
Физико-химические показатели поставляемого известняка		
1	крупность	20-200 мм
2	насыпная плотность	1,46 т/м ³
3	угол естественного откоса	30°- 42°
4	содержание влаги	≤9%
5	химическая активность	слабая
6	чистота (% осаждаемых твердых веществ (грязь, пыль и т. п.))	<0,5%
7	массовая доля оксида кальция CaO	не менее 53,5%
8	массовая доля оксида магния MgO	не более 3,0%
9	массовая доля диоксида кремния SiO ₂	не более 1,5%
10	массовая доля серы S	не более 0,06%
11	массовая доля фосфора P	не более 0,06%
12	массовая доля нерастворимого остатка	не более 1,9%
Физико-химические показатели производимой обожжённой извести		
13	марка (по ОСТ 14-16-165-85)	ИС
14	категория (по ОСТ 14-16-165-85)	2
15	сорт (по ОСТ 14-16-165-85)	1
16	крупность	≤80 мм
17	насыпная плотность	1 т/м ³
18	угол естественного откоса	30°- 40°
19	массовая доля оксида кальция и магния CaO+MgO	не менее 88,0%
20	массовая доля оксида магния MgO	не более 6,0%
21	массовая доля диоксида кремния SiO ₂	не более 2,0%
22	массовая доля серы S	не более 0,08%
23	массовая доля фосфора P	не более 0,10%
24	потери при прокаливании	не более 8,0%
Физико-химические показатели производимой гидратированной извести		
25	насыпная плотность	0.3+0.5 кг/дм ³
26	качество Ca(OH) ₂	не менее 82%
27	влаги	<1%
28	крупность	90% < 90 мкм

Начальник управления
производства концентрата и окатышей
АО «Карельский окатыш»

 Я.Б. Турьянский

23 ПРИЛОЖЕНИЕ №4. РАСЧЕТ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ

Материал: **известняк**

УЧАСТОК №1 - Приемка, подготовка, сортировка и хранение известняка

Насыпная плотность	1,46	т/м³
Влажность, макс.	7%	
пыль известняка, грязь и др., макс.	0,5%	
Удельное пылевыведение	0,11	кг/т
Навигационный период (сезон накопления)	6	месяцев
Грузоподъемность одного вагона	67	тонн
Количество вагонов в составе	65	шт.
Грузоподъемность одного состава	4355	тонн
Количество составов за сутки, макс.	2	шт.
Количество известняка за сутки, макс.	8710	тонн
Количество составов за сезон, мин.	62	шт.
Количество известняка за сезон, мин.	270010	тонн
Время разгрузки за сутки	24	часа
Количество смен в сутки	3	
Продолжительность рабочей смены	8	часов

Пыль известняка	0,040	т/ч
	0,958	т/сут.
	30	т/сезон

Разгрузка существующим штабелеукладчиком	363	т/ч
	8709	т/сут.
	269980	т/сезон

на 2022 год	1973	часов
-------------	------	-------

за сезон	123	смены
за месяц	21	смены
в неделю	5	смен
в сутки	1	смена
одна смена	8	часов

Пыль известняка	0,030	т/ч
	0,241	т/сут.
	30	т/сезон

Открытый накопительный склад известняка 140000 т. (№1.01 по ГП)	274	т/ч	152,2	Известняк 80-200 мм
	2189	т/сут.	1035	

Загрузка	10946
т/за 5 сут.	269951
т/сезон	

Остаток	5772
т/за 5 сут.	142349
т/сезон	

Разгрузка	5174
т/за 5 сут.	127602
т/сезон	

Проектная производительность дробления	175	т/ч
Коэффициент неравномерности загрузки	1,15	
Расчётная производительность дробления	152,2	т/ч

Количество смен в неделю	5	
Время дробления в сутки	6,8	часов

Пыль известняка	0,017	т/ч
	0,114	т/сут.

Загрузочный узел №1 с укрытием и узлом дробления (№1.02 по ГП)	152,2	т/ч	Известняк 0-80 мм
	1035	т/сут.	

См. лист 74

УЧАСТОК №1 - Приемка, подготовка, сортировка и хранение известняка

Проектная производительность перевалки	175	т/ч
Коэффициент неравномерности загрузки	1,15	
Расчётная производительность перевалки	152,2	т/ч

Количество смен в неделю	5	
Время грохочения в сутки	6,8	часов

Количество смен в неделю	5	
Время перевалки в сутки	1,2	часов

Пыль известняка	0,017	т/ч
	0,114	т/сут.

Пыль известняка	0,0167	т/ч
	0,0201	т/сут.

См. лист 73



Узел грохочения и отсева с укрытием (№1.03 по ГП)	94	т/ч	Известняк 40-80 мм	62,1%
	642	т/сут.		
	24	т/ч	Известняк 20-40 мм	15,5%
	161	т/сут.		



Временный штабель	152	т/ч	Известняк 20-40 мм
	161	т/сут.	



118	т/ч
803	т/сут.

См. лист 75



Отсев известняка	34	т/ч	Известняк 0-20 мм	22,4%
	232	т/сут.		

УЧАСТОК №2 - Перегрузка и сортировка известняка.

Количество смен в неделю	5	
Время загрузки в сутки	8	часов

Время разгрузки в сутки	24	часа
-------------------------	----	------

Время грохочения в сутки	24	часа
--------------------------	----	------

Пыль известняка	0,013	т/ч
	0,104	т/сут.

См. лист 74

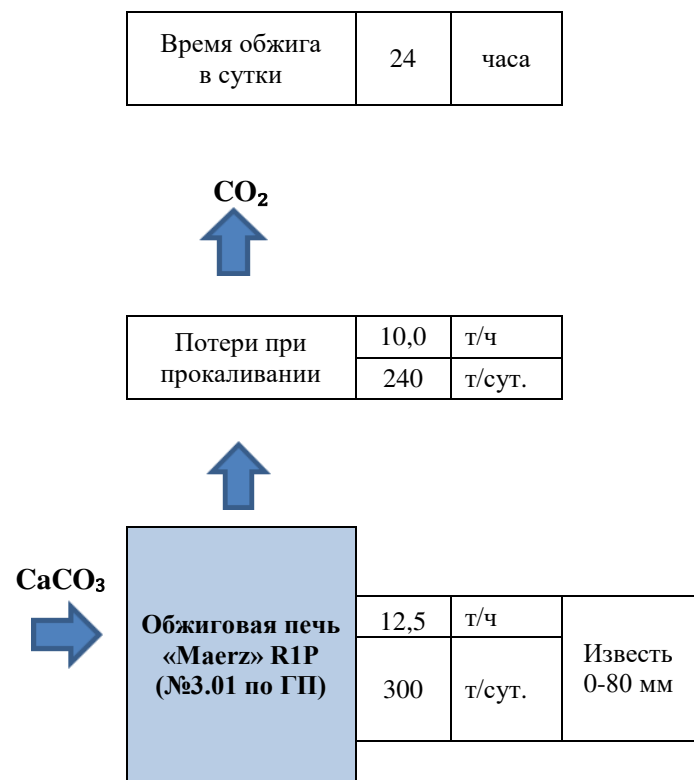
Крытый расходный склад известняка 7700 т. (№2.01 по ГП)	Вместимость 40-80 мм	80,0%	19	т/ч	Известняк 40-80 мм	80,0%	24	т/ч
			455	т/сут.				
	Вместимость 20-40 мм	20,0%	5	т/ч				
			114	т/сут.				
Загрузка	Остаток			Разгрузка				
4013	1171			2842				
т/за 5 сут.	т/за 5 сут.			т/за 5 сут.				
	35			3979				
	т/за 7 сут.			т/за 7 сут.				

Узел расходного и весового бункера (№2.04 по ГП)	22,5	т/ч	Известняк 0-80 мм	95,0%
	540	т/сут.		

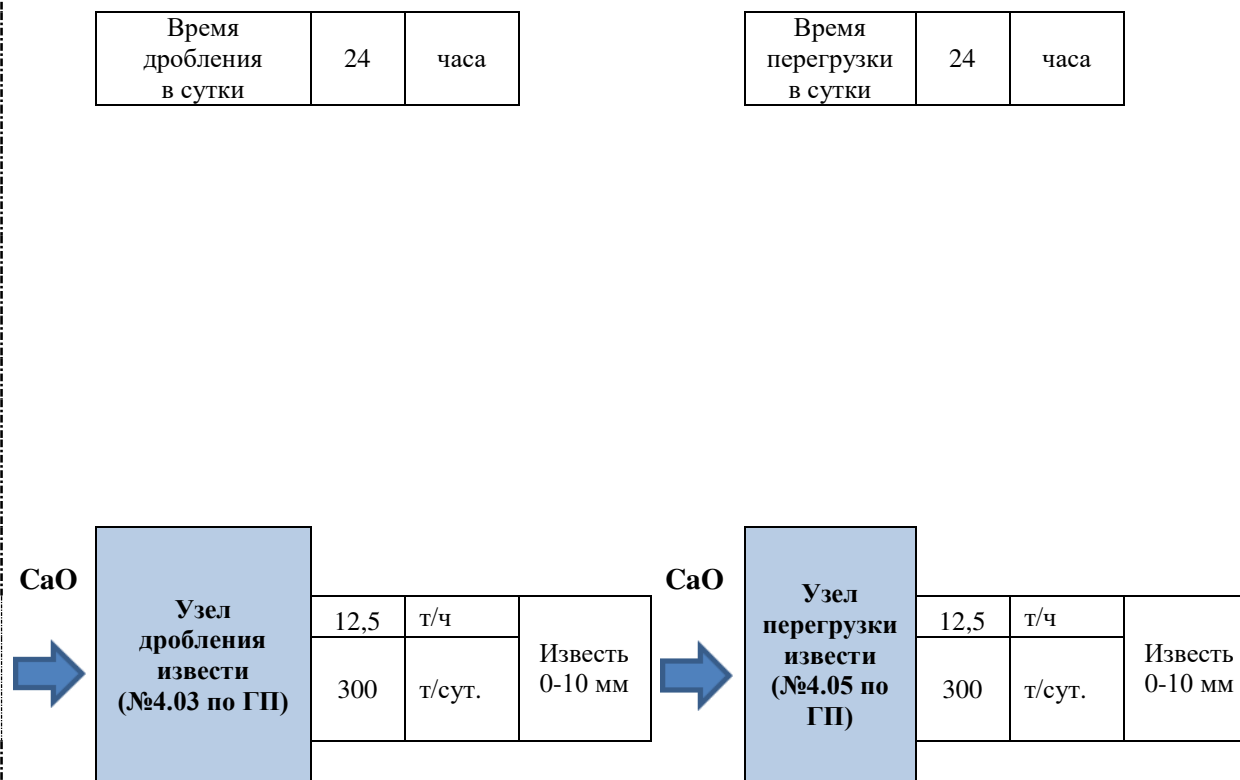
См. лист 76

Отсев известняка	1,2	т/ч	Известняк 0-20 мм	5,0%
	28	т/сут.		

УЧАСТОК №3 - Обжиг известняка.

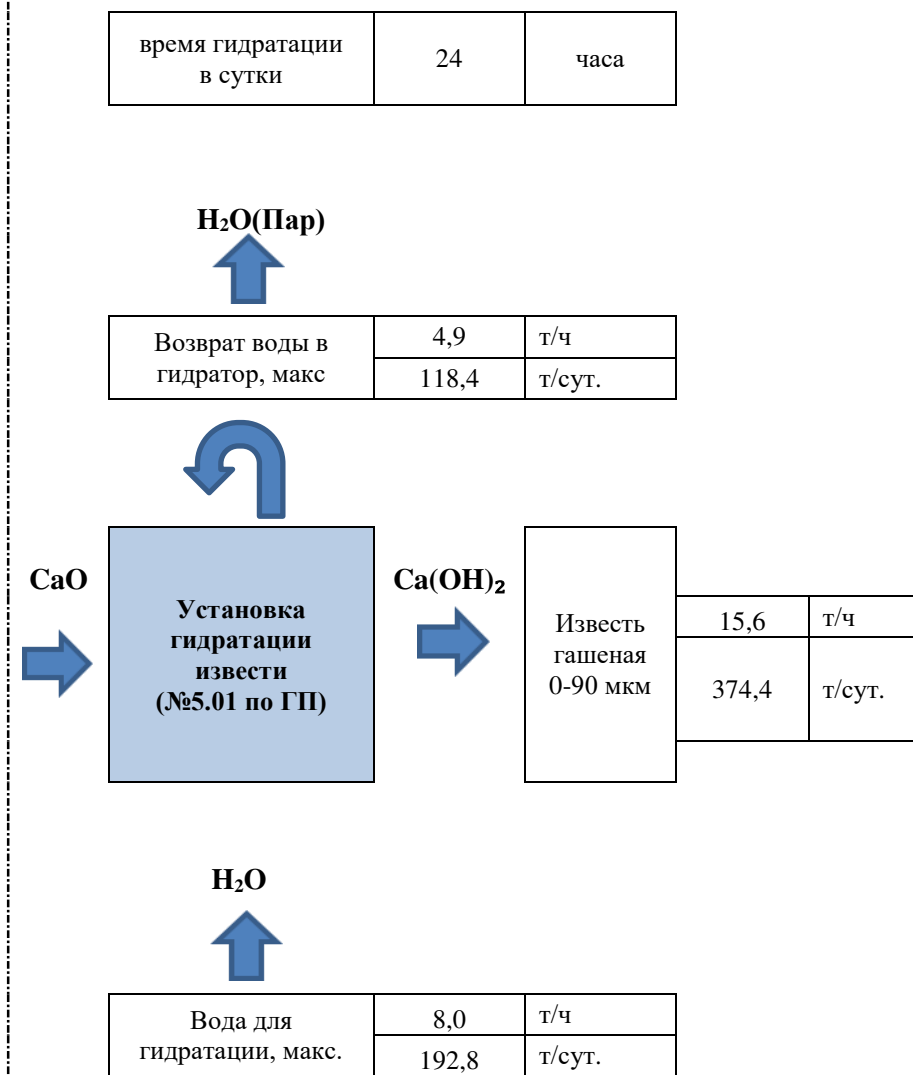


УЧАСТОК №4 - Подготовка, сортировка и хранение извести.



УЧАСТОК №5 - Установка гидратации извести.

Плотность воды, T=25°C	0,997	т/м ³	
Номинальное потребление	5	м ³ /ч	
Удельное потребление	0,5	м ³ /т	
Потребление воды, мин.	4,0	т/ч	32,13%
Потребление воды, макс.	8,0	т/ч	64,26%



24 ПРИЛОЖЕНИЕ №5. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ РАБОТЕ ОБЖИГОВОЙ ПЕЧИ (ВИД ТОПЛИВА: МАЗУТ).

Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч.

Программа реализует 'Методику определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час', Москва, 1999. Утверждена Госкомэкологии России 09.07.1999 г.

Программа учитывает методическое письмо НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000 "О проведении расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу по 'Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час'"

Программа учитывает методическое письмо НИИ Атмосфера № 838/33-07 от 11.09.2001 'Изменения к методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000'.

Программа учитывает 'Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное)', НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2005 год. (с) ИНТЕГРАЛ 1996-2010 'Котельные' (Версия 3.4).

Источник выделения: печь «MAERZ» R1P №1 (№3.01 по ГП)

Выброс источника:

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс [г/с]	Валовой выброс [т/год]
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	1.8525836	53.8648758
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.3010448	8.7530423
0328	Углерод (Сажа)	0.3787546	11.0123516
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	2.938824	85.446788
0337	Углерод оксид	1.6074919	46.7380896
0703	Бенз/а/пирен (3, 4-Бензпирен)	0.0000008615	0.0000250408
2904	Мазутная зола теплоэлектростанций (в пересчете на ванадий)	17.9570041	1.8780677

Исходные данные.

Наименование топлива: мазут марки М-100 (ГОСТ 10585-2013)

Тип топлива: Мазут

Характер топлива: Жидкое топливо.

Фактический расход топлива (В, В').

$V = 8897[\text{т/год}] \leftarrow (1,1 \text{ т/ч} \approx 26,4 \text{ т/сутки, год} = 337 \text{ суток, } 26,4 \times 337 = 8896,8 \text{ т/год})$

$V' = 306[\text{г/с}] \leftarrow (1,1 \text{ т/ч} = 305,6 \text{ г/с})$

Расчёт выбросов из печи «MAERZ» R1P.

Расчетные формулы:

1. Расчет выбросов оксидов азота при сжигании мазута.

Расчетный расход топлива (V_p, V_p').

Потери тепла от механической неполноты сгорания $q_4 = 0.1[\%]$

$$V_p = V \cdot (1 - q_4/100) = 8888,103 [\text{т/год}] \leftarrow (8897 \cdot (1 - 0.1/100))$$

$$V_p' = V' \cdot (1 - q_4/100) = 0.30569 [\text{кг/с}] \leftarrow (0.306 \cdot (1 - 0.1/100))$$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r).

Требования от «MAERZ»: $Q_r > 40 [\text{МДж/кг}]$,

Анализ клиента 069:

$$Q_r = 41.86 [\text{МДж/кг}]$$

Анализ Клиента 031:

$$Q_r = 40.45 [\text{МДж/кг}]$$

Принята фактическая низшая теплота сгорания топлива (Q_r).

$$Q_r = 40.45 [\text{МДж/кг}]$$

Удельный выброс оксидов азота при сжигании мазута ($K_{\text{No}2}, K_{\text{No}2}'$).

Печь «MAERZ» R1P.

Фактическая производительность печи $D = 12.5 [\text{т/ч}]$

$$K_{\text{No}2} = K_{\text{No}2}' = 0.01 \cdot (D \cdot 0,816497 \cdot 0.5) + 0.1 = 0.1510311 [\text{г/МДж}]$$

Коэффициент, учитывающий принципиальную конструкцию горелок (b_k).

Тип горелки: Дутьевая напорного типа или отсутствует

$$b_k = 1$$

Коэффициент, учитывающий температуру воздуха (b_t).

Температура горячего воздуха $t_{\text{гв}} = 120 [^{\circ}\text{C}]$

$$b_t = 1 + 0.002 \cdot (t_{\text{гв}} - 120) = 1.24$$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота (β_r).

Степень рециркуляции дымовых газов $r = 0 [\%]$

$$\beta_r = 0.17 \cdot \sqrt{0} = 0$$

Коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру (β_d).

Доля воздуха, подаваемого в промежуточную факельную зону $d = 0 [\%]$

$$\beta_d = 0.018 \cdot 0 = 0$$

Выброс оксидов азота ($M_{\text{nox}}, M_{\text{nox}}', M_{\text{no}}, M_{\text{no}}', M_{\text{no}2}, M_{\text{no}2}'$).

$k_p = 0.001$ (для валового)

$k_p = 1$ (для максимально-разового)

$$M_{\text{nox}} = V_p \cdot Q_r \cdot K_{\text{No}2} \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_p = 8888,103 \cdot 40.45 \cdot 0.1510311 \cdot 1.24 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0.001 = 67.3310947 [\text{т/год}]$$

$$M_{\text{nox}}' = V_p' \cdot Q_r \cdot K_{\text{No}2}' \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_p = 0.30569 \cdot 40.45 \cdot 0.1510311 \cdot 1.24 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 1 = 2.3157295 [\text{г/с}]$$

$$M_{\text{no}} = 0.13 \cdot M_{\text{nox}} = 8.7530423 [\text{т/год}]$$

$$M_{\text{no}}' = 0.13 \cdot M_{\text{nox}}' = 0.3010448 [\text{г/с}]$$

$$M_{\text{no}2} = 0.8 * M_{\text{nox}} = 53.8648758 \text{ [т/год]}$$

$$M_{\text{no}2'} = 0.8 * M_{\text{nox}'} = 1.8525836 \text{ [г/с]}$$

2. Расчет выбросов диоксида серы при сжигании мазута.

Расход основного топлива за рассматриваемый период (В, В').

$$V = 8897 \text{ [т/год]}$$

$$V' = 306 \text{ [г/с]}$$

Содержание серы в топливе на рабочую массу (Sr, Sr')

$$Sr = 0.5 \text{ [%]} \text{ (для валового)}$$

$$Sr' = 0.5 \text{ [%]} \text{ (для максимально-разового)}$$

Доля оксидов серы, связываемых летучей золой в печи ($\eta_{\text{so}2'}$):

Тип топлива: Мазут

$$\eta_{\text{so}2'} = 0.02$$

Доля оксидов серы, улавливаемых в фильтре печи попутно с улавливанием твёрдых частиц ($\eta_{\text{so}2''}$): 0.02

Выброс диоксида серы ($M_{\text{so}2}$, $M_{\text{so}2'}$).

$$M_{\text{so}2} = 0.02 * V * Sr * (1 - \eta_{\text{so}2'}) * (1 - \eta_{\text{so}2'') = 85,446788 \text{ [т/год]}$$

$$M_{\text{so}2'} = 0.02 * V' * Sr * (1 - \eta_{\text{so}2'}) * (1 - \eta_{\text{so}2'') = 2,938824 \text{ [г/с]}$$

3. Расчет выбросов оксида углерода при сжигании мазута.

Расход основного топлива за рассматриваемый период (В, В').

$$V = 8897 \text{ [т/год]}$$

$$V' = 306 \text{ [г/с]}$$

Выход оксида углерода при сжигании топлива (C_{co}).

Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива (q_3): 0.2 [%]

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода (R):

$$\text{Мазут. } R = 0.65$$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): 40.45 [МДж/кг (МДж/нм³)]

$$C_{\text{co}} = q_3 * R * Q_r = 5.2585 \text{ [г/кг (г/нм}^3\text{) или кг/т (кг/тыс.нм}^3\text{)]}$$

Потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива (q_4): 0.1 [%]

Выброс оксида углерода (M_{co} , $M_{\text{co}'}$).

$$M_{\text{co}} = 0.001 * V * C_{\text{co}} * (1 - q_4/100) = 46,7380896 \text{ [т/год]}$$

$$M_{\text{co}'} = 0.001 * V' * C_{\text{co}} * (1 - q_4/100) = 1.6074919 \text{ [г/с]}$$

4. Расчет выбросов твердых частиц при сжигании мазута. (теоретическим методом)

4.1. Данные для расчета количества твердых частиц.

Расход основного топлива (В, В').

$$V = 8897 \text{ [т/год]}$$

$$V' = 306 \text{ [г/с]}$$

Зольность топлива на рабочую массу (A_r , A_r'):

Анализ Клиента 069:

Зольность топлива 0.035%

Анализ Клиента 031:

Зольность топлива 0.052%

Для валового выброса $Ar = 0.1$ [%]

Для максимально-разового выброса $Ar' = 0.1$ [%]

Доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях $\eta_3 = 0$

Содержимое горючих в уносе $\Gamma_{ун} = 0$ [%]

4.2. Расчет количества сажи при сжигании мазута (M_k, M_k').

$M_k = 0.01 * B * (1 - \eta_3) * (q_4 \text{ уноса} * Q_r / 32.68) = 11.0123516$ [т/год]

$M_k' = 0.01 * B' * (1 - \eta_3) * (q_4 \text{ уноса} * Q_r / 32.68) = 0.3787546$ [г/с]

4.3. Расчет количества мазутной золы при сжигании мазута, в пересчете на ванадий ($M_{мз}, M_{мз}'$).

Расход основного топлива (B, B').

$B = 8897$ [т/год]

$B' = 306$ [г/с] = 1,1 [т/ч]

Доля ванадия, оседающего с твердыми частицами на поверхности нагрева мазутных котлов

$\eta_{ос} = 0.05$

Степень очистки дымовых газов от мазутной золы в золоулавливающих установках η_{yz}

Общая степень улавливания твердых частиц при сжигании угля $\eta_y = 0$

Коэффициент C . Мокрый аппарат. $C = 0.5$

$\eta_{zy} = \eta_y * C = 0$ [%]

Коэффициент пересчета (k_p)

$k_p = 0.000001$ (для валового)

$k_p = 0.000278$ (для максимально-разового)

Расчет производился по приближенной формуле.

Зольность топлива на рабочую массу (Ar, Ar'):

Для валового выброса $Ar = 0.1$ [%]

Для максимально-разового выброса $Ar' = 0.1$ [%]

Выброс мазутной золы ($M_{мз}, M_{мз}'$).

$M_{мз} = 2222 * Ar * B * (1 - \eta_{ос}) * (1 - \eta_{zy} / 100) * k_p = 1.8780677$ [т/год]

$M_{мз}' = 2222 * Ar' * B' * (1 - \eta_{ос}) * (1 - \eta_{zy} / 100) * k_p = 17.9570041$ [г/с]

5. Расчёт выбросов бенз(а)пирена при сжигании мазута.

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_d).

Относительная нагрузка котла $Dotn = 0.6$

$K_d = 2.6 - 3.2 * (Dotn - 0.5) = 2.28$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_p).

Степень рециркуляции в дутьевой воздух или кольцевой канал вокруг горелок: 0 [%]

$K_p = 4.15 * 0 + 1 = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания ($K_{ст}$).

Доля воздуха, подаваемая помимо горелок (над ними) $K_{ст}'$: 0

$$K_{ст} = K_{ст}'/0.14+1 = 1$$

Теплонапряжение топочного объема (q_v).

Расчётный расход топлива на номинальной нагрузке (V_p):

Фактический расход топлива на номинальной нагрузке (V_n): 0.306[кг/с];

$$V_p' = V_n \cdot (1 - q_4/100) = 0.30569[\text{кг/с}];$$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r):

$$Q_r = 40450[\text{кДж/кг}]$$

Объем топочной камеры (V_T): 205[м³];

$$q_v = V_p' \cdot Q_r / V_T = 0.30569 \cdot 40450 / 205 = 60.317856[\text{кВт/м}^3].$$

Концентрация бенз(а)пирена ($C_{бп}$).

Коэффициент избытка воздуха на выходе из топки (α_T''): 1.46;

Котел с паромеханической форсункой. $R = 0.75$.

$$C_{бп}' = 0.001 \cdot (R \cdot (0.172 + 0.00023 \cdot q_v) / \text{Exp}(1.14 \cdot (\alpha_T'' - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} = 0.0001881 [\text{мг/м}^3]$$

Концентрация бенз(а)пирена, приведенная к избытку воздуха $\alpha_o = 1.4$ ($C_{бп}$).

$$C_{бп} = C_{бп}' \cdot \alpha_T'' / \alpha_o = 0.0001961 [\text{мг/м}^3]$$

Расчет объёма сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_o = 1.4$), образующихся при полном сгорании 1кг (1нм³) топлива. ($V_{сг}$)

Расчет производится по приближенной формуле.

Коэффициент, учитывающий характер топлива (K): 0.355

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): 40.45 [МДж/кг (МДж/нм³)]

$$V_{сг} = K \cdot Q_r = 14.35975 [\text{м}^3/\text{кг топлива}] ([\text{м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива}])$$

Выброс бенз(а)пирена ($M_{бп}$, $M_{бп}'$).

$$M_{бп} = C_{бп} \cdot V_{сг} \cdot V_p \cdot k_p$$

Расчетный расход топлива (V_p , V_p')

$$V_p = V \cdot (1 - q_4/100) = 8888,103 [\text{т/год}] (\text{тыс.м}^3/\text{год})$$

$$V_p' = V' \cdot (1 - q_4/100) \cdot 0.0036 = 1.1005 [\text{т/ч}] (\text{тыс.м}^3/\text{ч})$$

$k_p = 0.000001$ (для валового)

$k_p = 0.000278$ (для максимально-разового)

$$M_{бп} = 0.0001961 \cdot 14.35975 \cdot 8888,103 \cdot 0.000001 = 0.0000250408 [\text{т/год}]$$

$$M_{бп}' = 0.0001961 \cdot 14.35975 \cdot 1.1005 \cdot 0.000278 = 0.0000008615 [\text{г/с}]$$

25 ПРИЛОЖЕНИЕ №6. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ РАБОТЕ ОБЖИГОВОЙ ПЕЧИ (ВИД ТОПЛИВА: ДИЗИЛЬНОЕ ТОПЛИВО).

Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч.

Программа реализует 'Методику определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час', Москва, 1999. Утверждена Госкомэкологии России 09.07.1999 г.

Программа учитывает методическое письмо НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000 "О проведении расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу по 'Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час'"

Программа учитывает методическое письмо НИИ Атмосфера № 838/33-07 от 11.09.2001 'Изменения к методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000'.

Программа учитывает 'Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное)', НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2005 год. (с) ИНТЕГРАЛ 1996-2010 'Котельные' (Версия 3.4).

Источник выделения: печь «MAERZ» R1P №1 (№3.01 по ГП)

Выброс источника:

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс [г/с]	Валовой выброс [т/год]
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.1065285	0.0274318
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0173109	0.0044577
0328	Углерод (Сажа)	0.0217779	0.0056079
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.3239813	0.0834203
0337	Углерод оксид	0.0924355	0.0238006
0703	Бенз/а/пирен (3, 4-Бензпирен)	0.0000000461	0.0000000119
2904	Топливная зола теплоэлектростанций (в пересчете на ванадий)	0.0098000	0.0000091

Исходные данные.

Наименование топлива: топливо дизельное ГОСТ 305-2013.

Тип топлива: топливо дизельное.

Характер топлива: Жидкое топливо.

Фактический расход топлива при пусковом режиме (В, В').

$V = 4.3 \text{ [т/год]} \leftarrow (0.06 \text{ т/ч} \approx 1.44 \text{ т/сутки, год} = 3 \text{ суток, } 1.44 \times 3 = 4.32 \text{ т/год})$

$V' = 16,7 \text{ [г/с]} \leftarrow (0.06 \text{ т/ч} = 16.67 \text{ г/с})$

Расчёт выбросов из печи «MAERZ» R1P.

Расчетные формулы:

1. Расчет выбросов оксидов азота при сжигании дизельного топлива.

Расчетный расход топлива (V_p, V_p').

Потери тепла от механической неполноты сгорания $q_4 = 0.1[\%]$

$$V_p = V \cdot (1 - q_4/100) = 4.296 [\text{т/год}] \leftarrow (4.3 \cdot (1 - 0.1/100))$$

$$V_p' = V' \cdot (1 - q_4/100) = 0.016683 [\text{кг/с}] \leftarrow (16.7 \cdot (1 - 0.1/100))$$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r).

$$Q_r = 42.62 [\text{МДж/кг}]$$

Удельный выброс оксидов азота при сжигании дизельного топлива ($K_{\text{no}2}, K_{\text{no}2'}$).

Печь «MAERZ» R1P.

Фактическая производительность печи $D = 12.5 [\text{т/ч}]$

$$K_{\text{no}2} = K_{\text{no}2'} = 0.01 \cdot (D \cdot 0.816497 \cdot 0.5) + 0.1 = 0.1510311 [\text{г/МДж}]$$

Коэффициент, учитывающий принципиальную конструкцию горелок (b_k).

Тип горелки: Дутьевая напорного типа или отсутствует

$$b_k = 1$$

Коэффициент, учитывающий температуру воздуха (b_t).

Температура горячего воздуха $t_{гв} = 120 [^{\circ}\text{C}]$

$$b_t = 1 + 0.002 \cdot (t_{гв} - 120) = 1.24$$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота (β_r).

Степень рециркуляции дымовых газов $r = 0 [\%]$

$$\beta_r = 0.17 \cdot \sqrt{r} = 0$$

Коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру (β_d).

Доля воздуха, подаваемого в промежуточную факельную зону $d = 0 [\%]$

$$\beta_d = 0.018 \cdot d = 0$$

Выброс оксидов азота ($M_{\text{nox}}, M_{\text{nox}'}, M_{\text{no}}, M_{\text{no}'}, M_{\text{no}2}, M_{\text{no}2'}$).

$$k_{\text{п}} = 0.001 \text{ (для валового)}$$

$$k_{\text{п}} = 1 \text{ (для максимально-разового)}$$

$$M_{\text{nox}} = V_p \cdot Q_r \cdot K_{\text{no}2} \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{\text{п}} = 4.296 \cdot 42.62 \cdot 0.1510311 \cdot 1.24 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0.001 = 0.0342898 [\text{т/год}]$$

$$M_{\text{nox}'} = V_p' \cdot Q_r \cdot K_{\text{no}2'} \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{\text{п}} = 0.016683 \cdot 42.62 \cdot 0.1510311 \cdot 1.24 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 1 = 0.1331606 [\text{г/с}]$$

$$(1 - 0) \cdot 1 = 0.1331606 [\text{г/с}]$$

$$M_{\text{no}} = 0.13 \cdot M_{\text{nox}} = 0.0044577 [\text{т/год}]$$

$$M_{\text{no}'} = 0.13 \cdot M_{\text{nox}'} = 0.0173109 [\text{г/с}]$$

$$M_{\text{no}2} = 0.8 \cdot M_{\text{nox}} = 0.0274318 [\text{т/год}]$$

$$M_{\text{no}2'} = 0.8 \cdot M_{\text{nox}'} = 0.1065285 [\text{г/с}]$$

2. Расчет выбросов диоксида серы при сжигании дизельного топлива.

Расход топлива при пусковом режиме (V, V').

$$V = 4.3 [\text{т/год}]$$

$$V' = 16,7 [\text{г/с}]$$

Содержание серы в топливе на рабочую массу (Sr, Sr')

$$Sr = 1.01[\%] \text{ (для валового)}$$

$$Sr' = 1.01[\%] \text{ (для максимально-разового)}$$

Доля оксидов серы, связываемых летучей золой в печи ($\eta_{so2'}$):

Тип топлива: топливо дизельное

$$\eta_{so2'} = 0.02$$

Доля оксидов серы, улавливаемых в фильтре печи попутно с улавливанием твёрдых частиц ($\eta_{so2''}$): 0.02

Выброс диоксида серы ($M_{so2}, M_{so2'}$).

$$M_{so2} = 0.02 * B * Sr * (1 - \eta_{so2'}) * (1 - \eta_{so2''}) = 0.0834203 \text{ [т/год]}$$

$$M_{so2'} = 0.02 * B' * Sr * (1 - \eta_{so2'}) * (1 - \eta_{so2''}) = 0.3239813 \text{ [г/с]}$$

3. Расчет выбросов оксида углерода при сжигании дизельного топлива.

Расход топлива при пусковом режиме (B, B').

$$B = 4.3 \text{ [т/год]}$$

$$B' = 16,7 \text{ [г/с]}$$

Выход оксида углерода при сжигании топлива (C_{co}).

Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива (q_3): 0.2 [%]

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода (R):

Дизельное топливо. $R=0.65$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): 42.62 [МДж/кг (МДж/нм³)]

$$C_{co} = q_3 * R * Q_r = 5.5406 \text{ [г/кг (г/нм}^3\text{) или кг/т (кг/тыс.нм}^3\text{)]}$$

Потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива (q_4): 0.1 [%]

Выброс оксида углерода ($M_{co}, M_{co'}$).

$$M_{co} = 0.001 * B * C_{co} * (1 - q_4/100) = 0.0238006 \text{ [т/год]}$$

$$M_{co'} = 0.001 * B' * C_{co} * (1 - q_4/100) = 0.0924355 \text{ [г/с]}$$

4. Расчет выбросов твердых частиц при сжигании дизельного топлива. (теоретическим методом)

4.1. Данные для расчета количества твердых частиц.

Расход топлива при пусковом режиме (B, B').

$$B = 4.3 \text{ [т/год]}$$

$$B' = 16,7 \text{ [г/с]}$$

Зольность топлива на рабочую массу (Ar, Ar'):

Для валового выброса $Ar = 0.1$ [%]

Для максимально-разового выброса $Ar' = 0.1$ [%]

Доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях $\eta_3 = 0$

Содержимое горючих в уносе $\Gamma_{ун} = 0$ [%]

4.2. Расчет количества сажи при сжигании дизельного топлива (M_k, M_k').

$$M_k = 0.01 * B * (1 - \eta_3) * (q_4 \text{ уноса} * Q_r / 32.68) = 0.0056079 \text{ [т/год]}$$

$$M_{K'} = 0.01 * B' * (1 - \eta_3) * (q_4 \text{ уноса} * Q_{T/32.68}) = 0.0217779 \text{ [г/с]}$$

4.3. Расчет количества топливной золы при сжигании дизельного топлива, в пересчете на ванадий

(Ммз, Ммз').

Расход топлива при пусковом режиме (B, B').

$$B = 4.3 \text{ [т/год]}$$

$$B' = 16,7 \text{ [г/с]}$$

Доля ванадия, оседающего с твердыми частицами на поверхности нагрева топливных котлов

$$\eta_{oc} = 0.05$$

Степень очистки дымовых газов от топливной золы в золоулавливающих установках

$$\eta_{zy}$$

Общая степень улавливания твердых частиц при сжигании угля $\eta_y = 0$

Коэффициент C. Мокрый аппарат. $C = 0.5$

$$\eta_{zy} = \eta_y * C = 0[\%]$$

Коэффициент пересчета (кп)

$$kп = 0.000001 \text{ (для валового)}$$

$$kп = 0.000278 \text{ (для максимально-разового)}$$

Расчет производился по приближенной формуле.

Зольность топлива на рабочую массу (Ar, Ar'):

$$\text{Для валового выброса } Ar = 0.1 [\%]$$

$$\text{Для максимально-разового выброса } Ar' = 0.1 [\%]$$

Выброс топливной золы (Ммз, Ммз').

$$M_{Mz} = 2222 * Ar * B * (1 - \eta_{oc}) * (1 - \eta_{zy}/100) * kп = 0.0000091 \text{ [т/год]}$$

$$M_{Mz'} = 2222 * Ar' * B' * (1 - \eta_{oc}) * (1 - \eta_{zy}/100) * kп = 0.0098000 \text{ [г/с]}$$

5. Расчёт выбросов бенз(а)пирена при сжигании дизельного топлива.

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (Кд).

$$\text{Относительная нагрузка котла } D_{отн} = 0.6$$

$$Kд = 2.6 - 3.2 * (D_{отн} - 0.5) = 2.28$$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (Кр).

Степень рециркуляции в дутьевой воздух или кольцевой канал вокруг горелок: $0[\%]$

$$Kр = 4.15 * 0 + 1 = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (Кст).

Доля воздуха, подаваемая помимо горелок (над ними) $K_{ст}' : 0$

$$K_{ст} = K_{ст}' / 0.14 + 1 = 1$$

Теплонапряжение топчного объема (qv).

Расчётный расход топлива на номинальной нагрузке (Bp):

Фактический расход топлива на номинальной нагрузке (Bн): 0.0167 [кг/с] ;

$$B_{p'} = B_n * (1 - q_4/100) = 0.016683 \text{ [кг/с]}$$

Низшая теплота сгорания топлива (Qr):

$$Q_T = 42620 [\text{кДж/кг}]$$

Объем топочной камеры (V_T): 205 [м³];

$$q_V = V_r' * Q_T / V_T = 0.016683 * 42620 / 205 = 3.4684364 [\text{кВт/м}^3].$$

Концентрация бенз(а)пирена (Сбп).

Коэффициент избытка воздуха на выходе из топки (α_T''): 1.46;

Котел с паромеханической форсункой. $R = 0.75$.

$$Сбп' = 0.001 * (R * (0.172 + 0.00023 * q_V) / \text{Exp}(1.14 * (\alpha_T'' - 1))) * K_d * K_p * K_{ст} = 0.0001749 [\text{мг/м}^3]$$

Концентрация бенз(а)пирена, приведенная к избытку воздуха $\alpha_o = 1.4$ (Сбп).

$$Сбп = Сбп' * \alpha_T'' / \alpha_o = 0.0001824 [\text{мг/м}^3]$$

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_o = 1.4$), образующихся при полном сгорании 1 кг (1 нм³) топлива. ($V_{сг}$)

Расчет производится по приближенной формуле.

Коэффициент, учитывающий характер топлива (K): 0.355

Нижшая теплота сгорания топлива (Q_T): 42.62 [МДж/кг (МДж/нм³)]

$$V_{сг} = K * Q_T = 15.1301 [\text{м}^3/\text{кг топлива}] ([\text{м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива}])$$

Выброс бенз(а)пирена (Мбп, Мбп').

$$Мбп = Сбп * V_{сг} * V_r * k_p$$

Расчетный расход топлива (V_r , V_r')

$$V_r = B * (1 - q_4 / 100) = 4.296 [\text{т/год}] (\text{тыс. м}^3/\text{год})$$

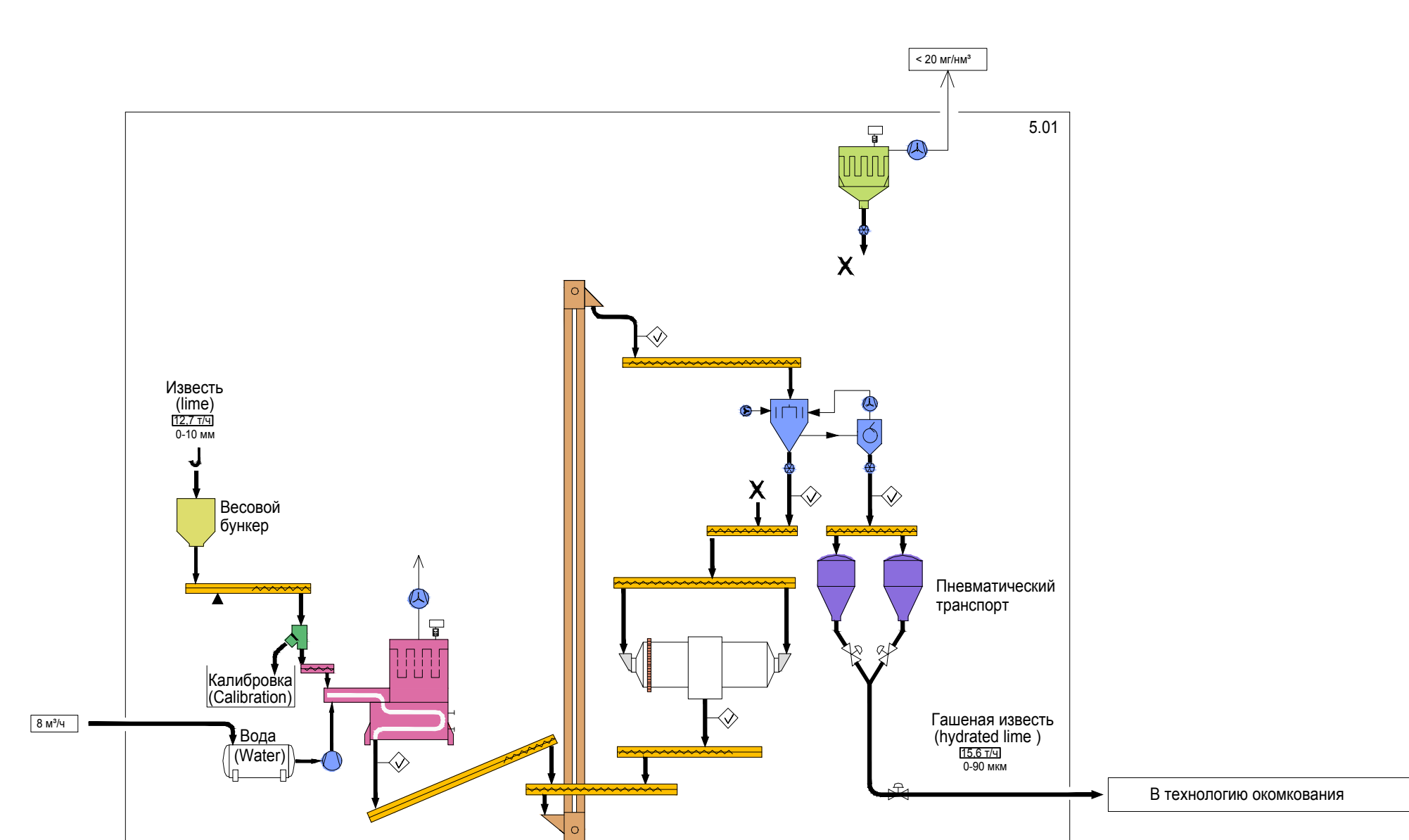
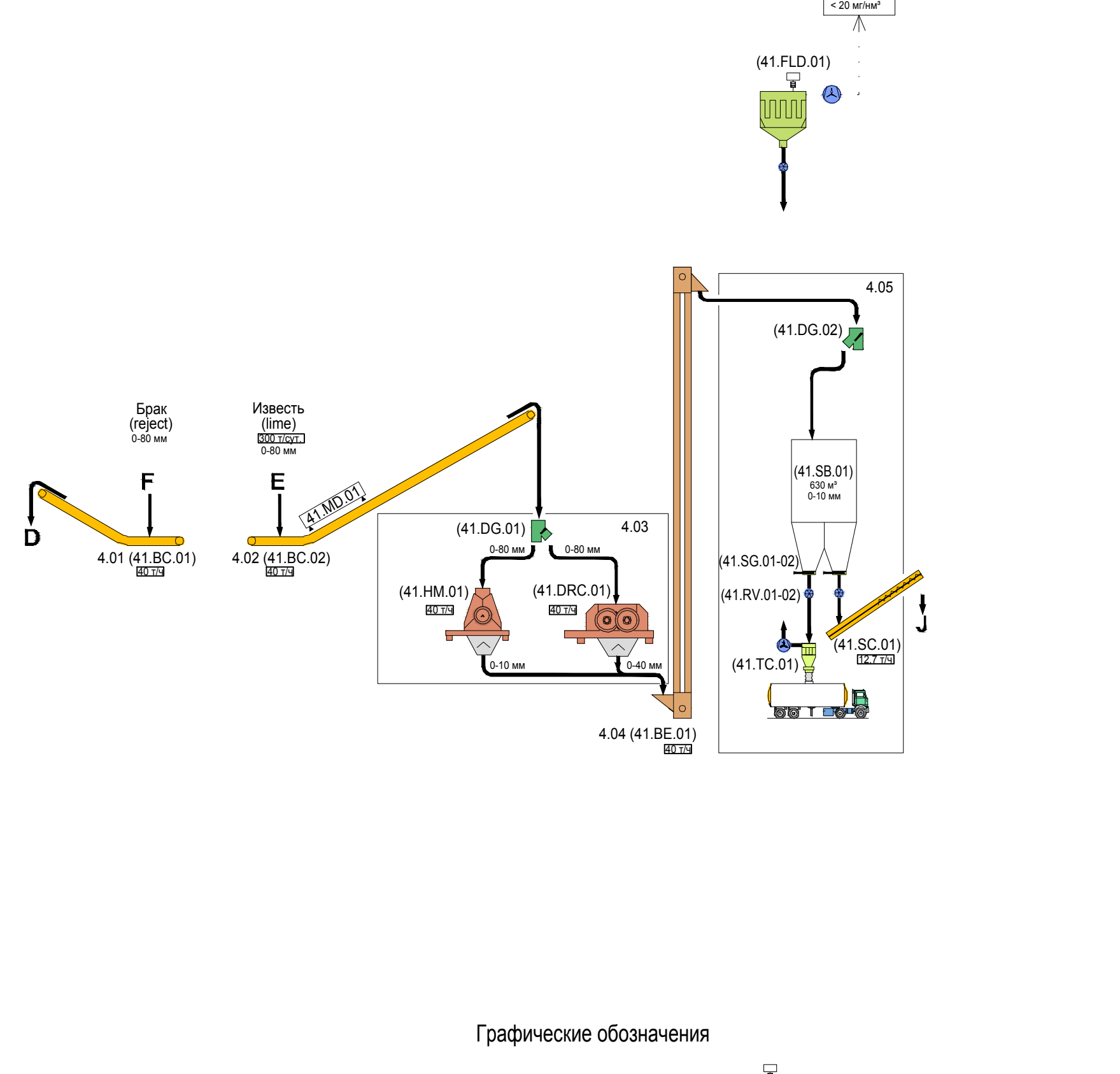
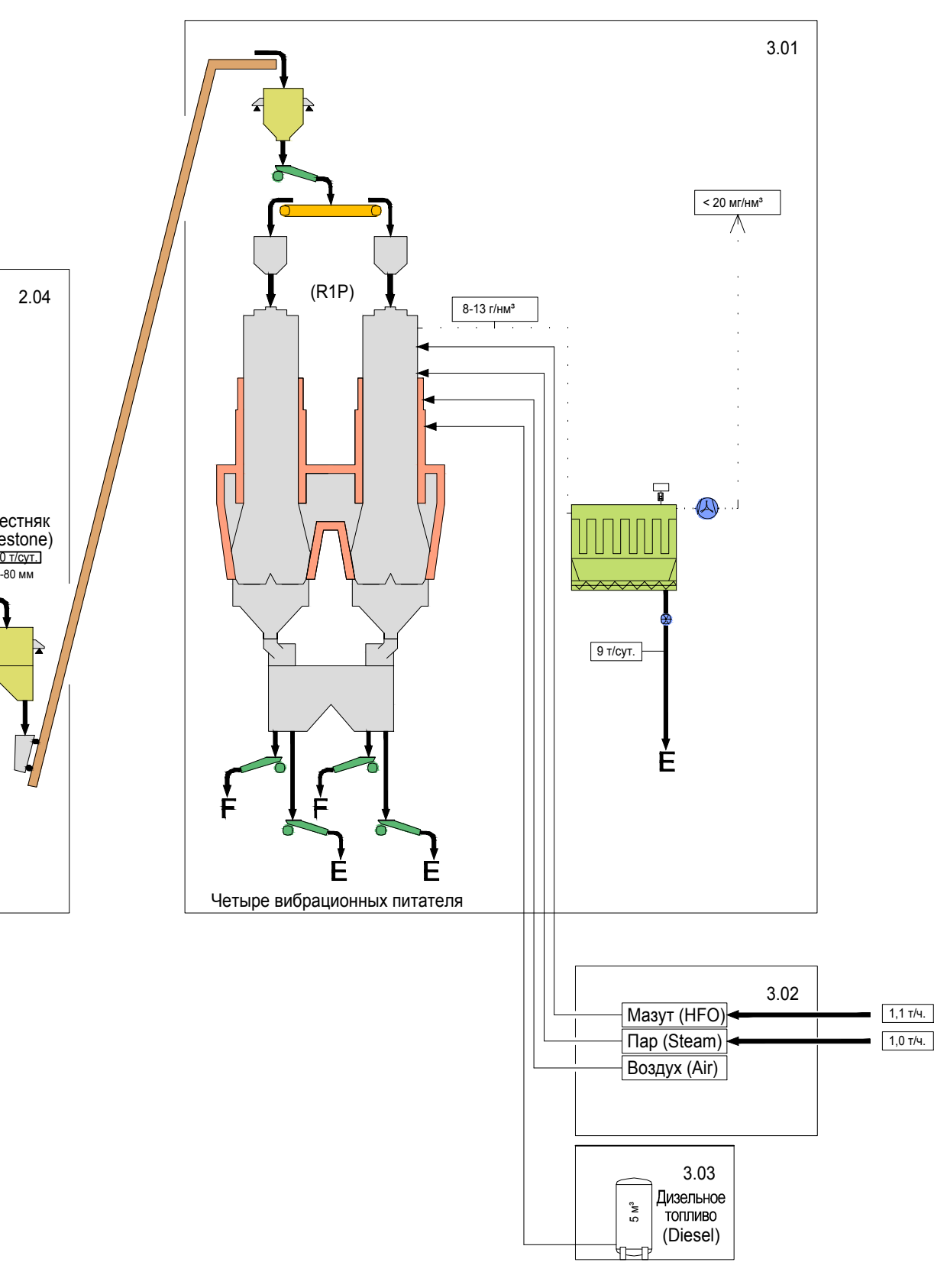
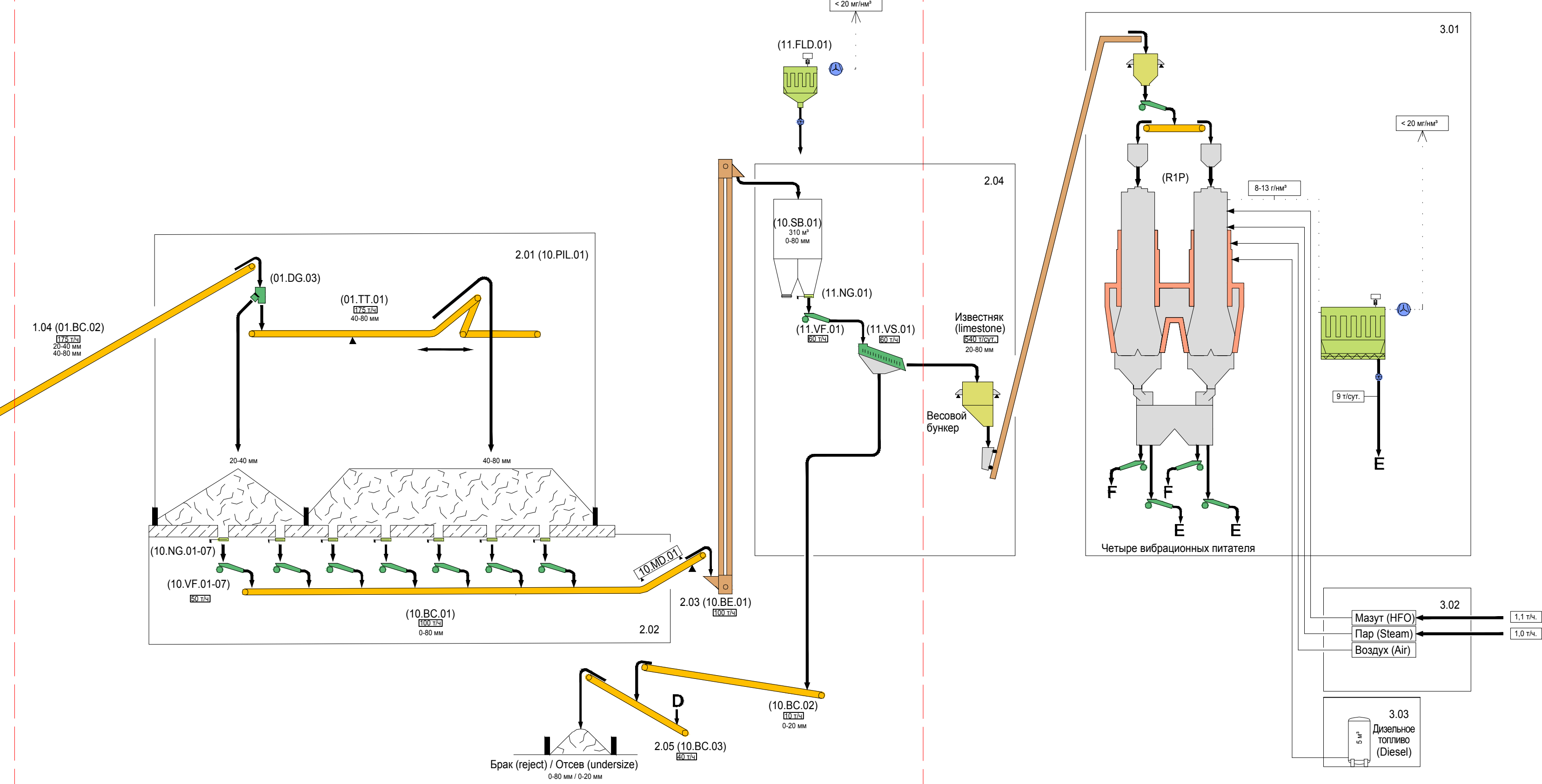
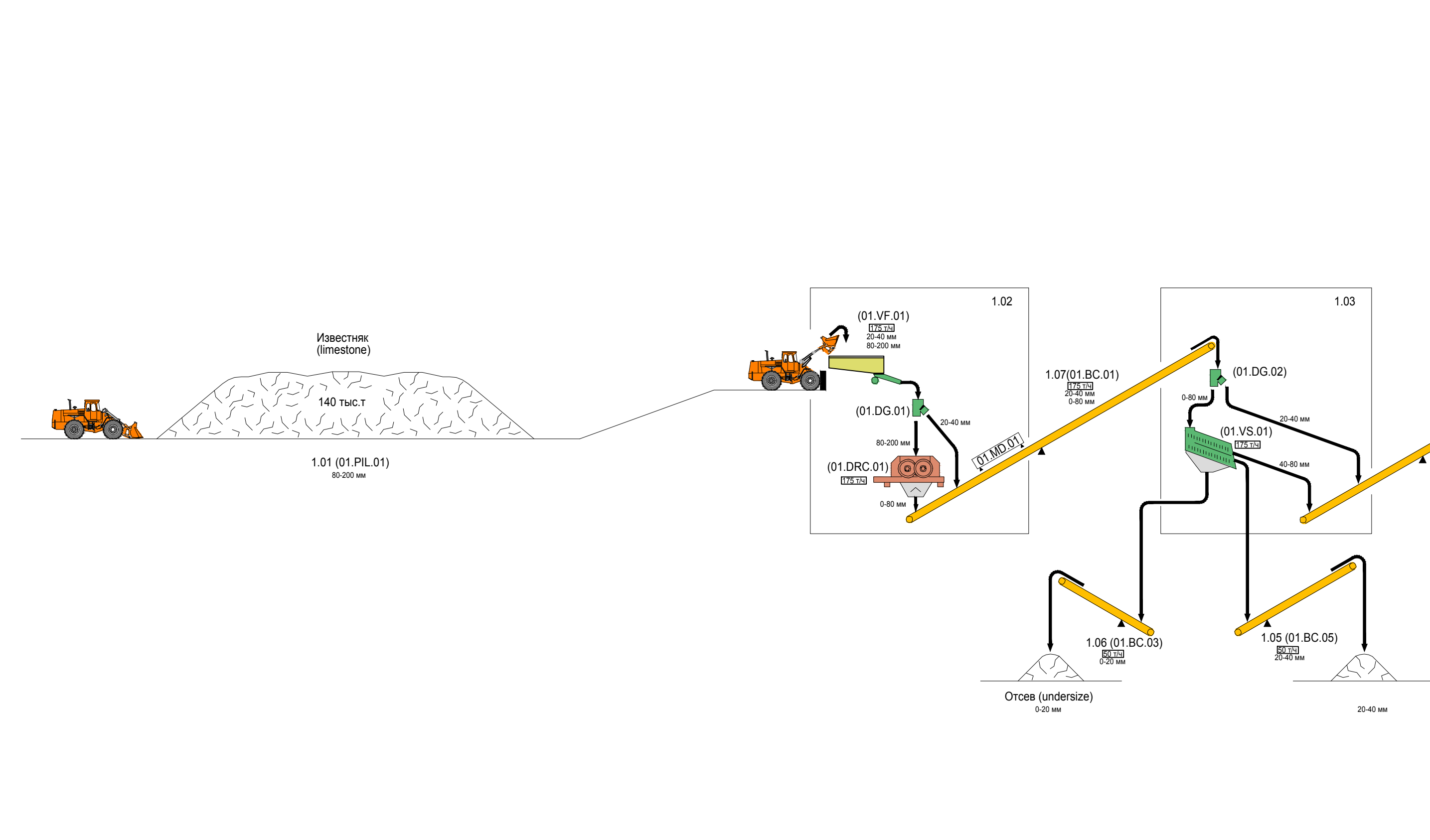
$$V_r' = B' * (1 - q_4 / 100) * 0.0036 = 0.0600599 [\text{т/ч}] (\text{тыс. м}^3/\text{ч})$$

$k_p = 0.000001$ (для валового)

$k_p = 0.000278$ (для максимально-разового)

$$Мбп = 0.0001824 * 15.1301 * 4.296 * 0.000001 = 0.0000000119 [\text{т/год}]$$

$$Мбп' = 0.0001824 * 15.1301 * 0.0600599 * 0.000278 = 0.0000000461 [\text{г/с}]$$



ЭКСПЛИКАЦИЯ

Начало таблицы 1

№ по ГП	№ по схеме	Наименование	Примечание
1.01	01.PIL.01	Открытый накопительный склад известняка 140 000 т.	
1.02	-	Загрузочный узел №1 с укрытием и узлом дробления	
-	01.VF.01	Вибрационный питатель 175 т/ч	
-	01.DG.01	Переключающее устройство	
-	01.DRC.01	Двухвалковая дробилка 175 т/ч	
1.03	-	Узел грохочения и отсева с укрытием	
-	01.DG.02	Переключающее устройство	
-	01.VS.01	Вибрационный грохот 175 т/ч	
1.04	01.BC.02	Конвейерная эстакада №1 175 т/ч	
1.05	01.BC.05	Конвейерная эстакада фракции 20-40 мм 50 т/ч	
1.06	01.BC.03	Конвейерная эстакада отсева 50 т/ч	
1.07	01.BC.01	Конвейерная эстакада фракции 0-80 мм 175 т/ч	
-	01.MD.01	Металлосепаратор	
2.01	10.PIL.01	Крытый расходный склад известняка.	
-	01.DG.03	Переключающее устройство	
-	01.TT.01	Ленточный конвейер с разгрузочной тележкой 175 т/ч	
2.02	-	Подземный конвейерный тоннель	
-	10.NG.01-07	Спицевый затвор	

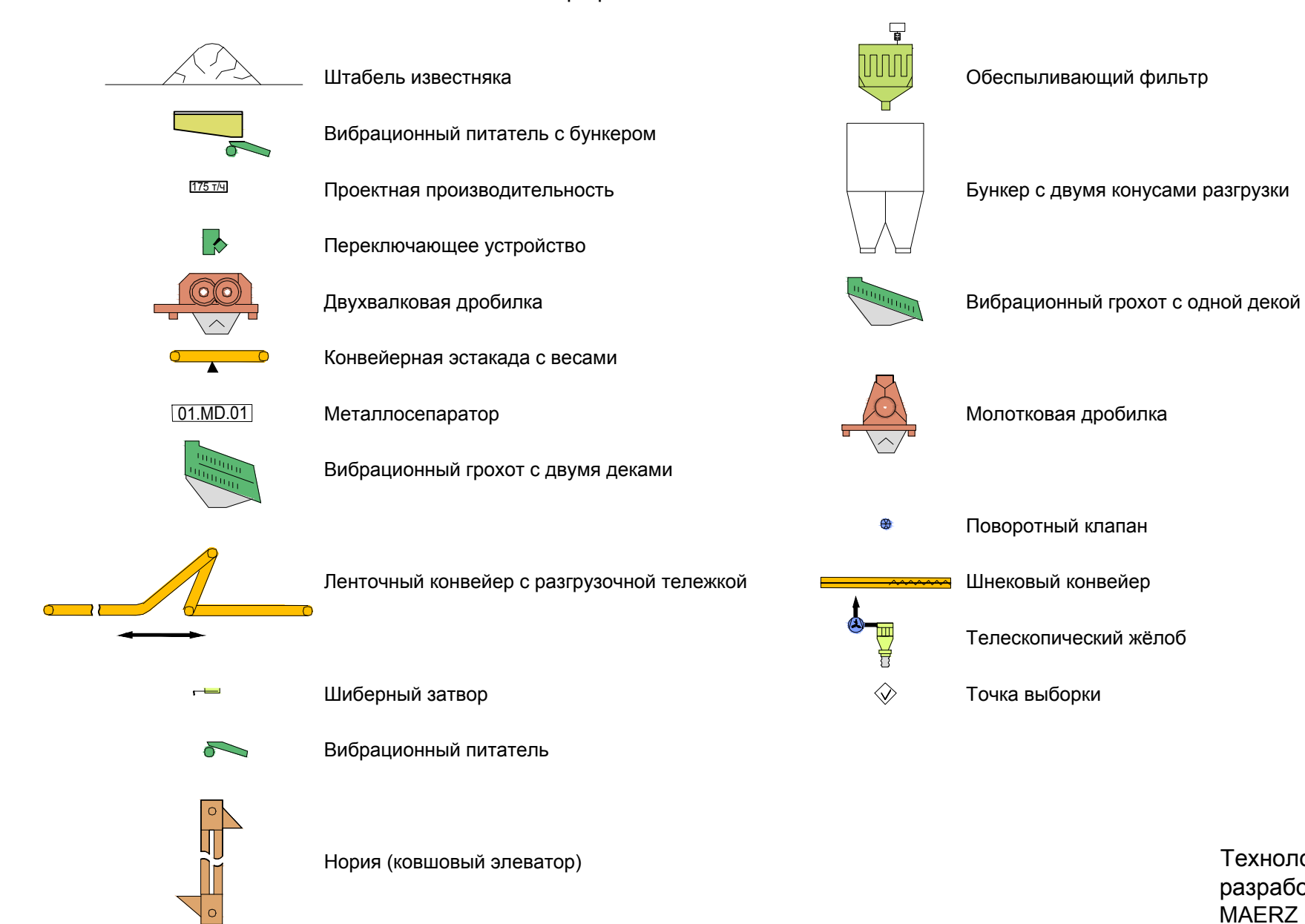
Продолжение таблицы 1

№ по ГП	№ по схеме	Наименование	Примечание
-	10.VF.01-07	Вибрационный питатель 50 т/ч	
-	10.BC.01	Ленточный конвейер 100 т/ч	
-	10.MD.01	Металлосепаратор	
2.03	10.BE.01	Нория №1. Ковшовый элеватор 100 т/ч	
-	-	Узел расходного и весового бункера.	
-	11.FLD.01	Обеспыливающий фильтр < 20 мг/нм²	
-	10.SB.01	Расходный бункер 310 м³	
-	11.NG.01	Спицевый затвор	
-	11.VF.01	Вибрационный питатель 60 т/ч	
-	11.VS.01	Вибрационный грохот 60 т/ч	
-	10.BC.02	Ленточный конвейер 10 т/ч	
2.05	10.BC.03	Конвейерная эстакада брака и отсева 40 т/ч	
3.01	R1P	Обжиговая печь «Maerz» R1P №1 300 т/сут.	
3.02	-	Производственный корпус №1.	
3.03	-	Расходная емкость топлива дизельного для розжига печи V= 5 м³.	
4.01	41.BC.01	Конвейерная эстакада брака 40 т/ч	
4.02	41.BC.02	Конвейерная эстакада извести №1 40 т/ч	
4.03	-	Узел дробления извести.	

Окончание таблицы 1

№ по ГП	№ по схеме	Наименование	Примечание
-	41.DG.01	Переключающее устройство	
-	41.HM.01	Молотковая дробилка 40 т/ч	
-	41.DRC.01	Двухвалковая дробилка 40 т/ч	
4.04	41.BE.01	Нория №2. Ковшовый элеватор 40 т/ч	
4.05	-	Узел перегрузки извести	
-	41.FLD.01	Обеспыливающий фильтр < 20 мг/нм²	
-	41.DG.02	Переключающее устройство	
-	41.SB.01	Бункер перегрузки извести 630 м³	
-	41.SG.01-02	Шиберный затвор	
-	41.RV.01-02	Поворотный клапан	
-	41.TC.01	Телескопический желоб	
-	41.SC.01	Шнековый конвейер 12,7 т/ч	
5.01	-	Установка гидратации извести.	

Графические обозначения



ВЕДОМОСТЬ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

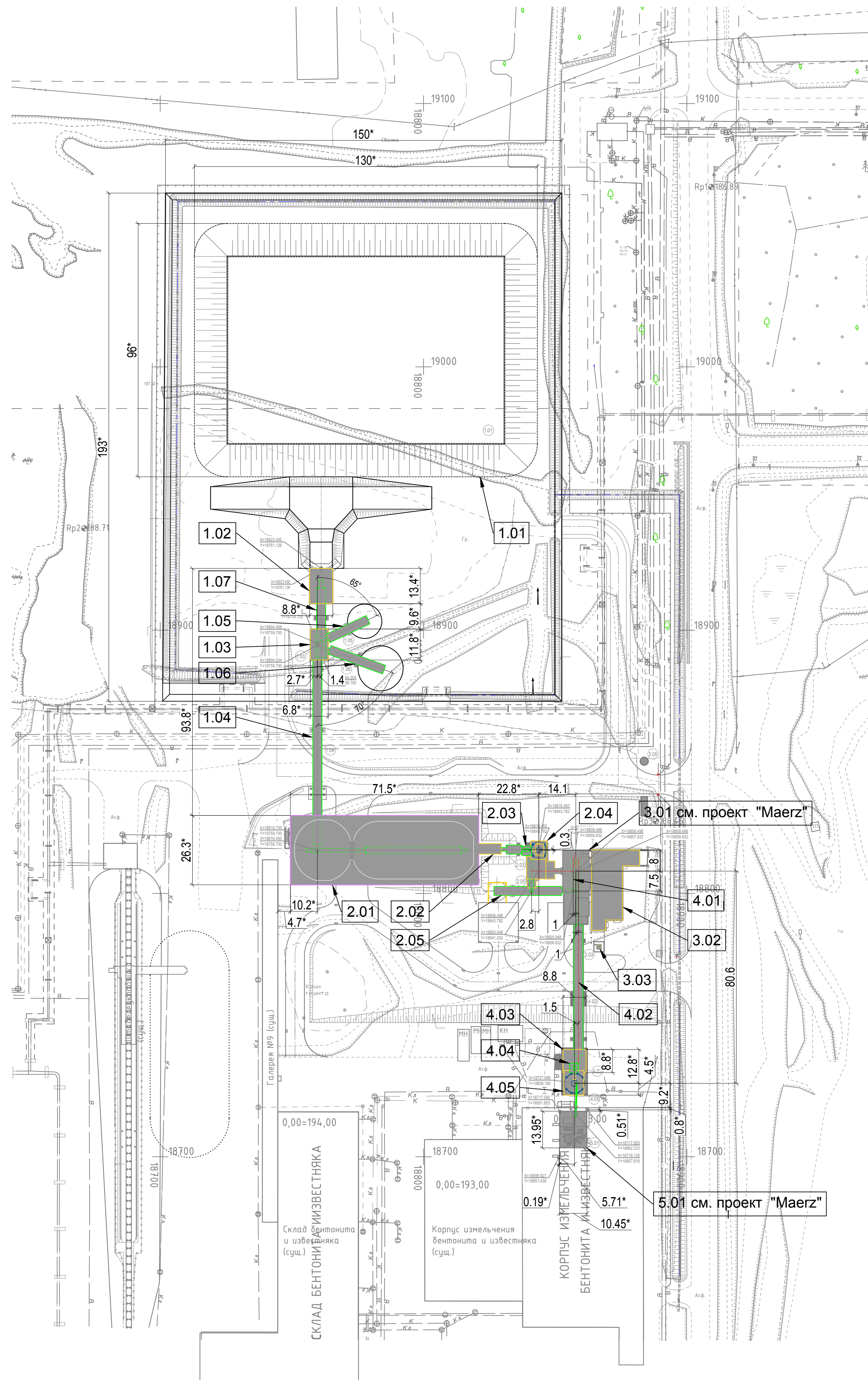
Лист	Наименование	Примечание
1	Технологическая схема	
2	Технологический план	
3	Участок №1. Приемка, подготовка, сортировка и хранение известняка. Фрагмент плана. Разрез 1-1.	
4	Участок №1. Разрезы 2-2, 3-3.	
5	Участок №1. Разрезы 4-4 ... 8-8.	
6	Участок №2. Перегрузка и сортировка известняка. Фрагмент плана. Разрез 9-9.	
7	Участок №2. Разрезы 10-10, 11-11.	
8	Участок №2. Узел расходного и весового бункера. Фрагмент плана (2.04 по ГП). Разрезы 12-12, 15-15, 16-16 и 17-17.	
9	Участок №2. Разрезы 13-13, 14-14 и 14.1-14.1.	
10	Участок №4. Подготовка, сортировка и хранение извести. Фрагмент плана. Разрезы 18-18 ... 20-20.	
11	Участок №4. Разрезы 21-21...24-24. Вид А.	

КО-9000097096-П-ИОС7.1					
"Участок производства извести на АО "Карельский окатыш"					
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Богомазов				08.11.21
Проверил	Фурс				08.11.21
Н.контр.	Денисов				08.11.21
Нач.отд.	Фурс				08.11.21
Технологическая схема					
Стадия	Лист	Листов			
П	1	11			

Технологическая схема разработана в соответствии с базовым проектом, разработанным компаниями THYSENKRUPP INDUSTRIAL SOLUTION и MAERZ OFENBAU AG.

ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

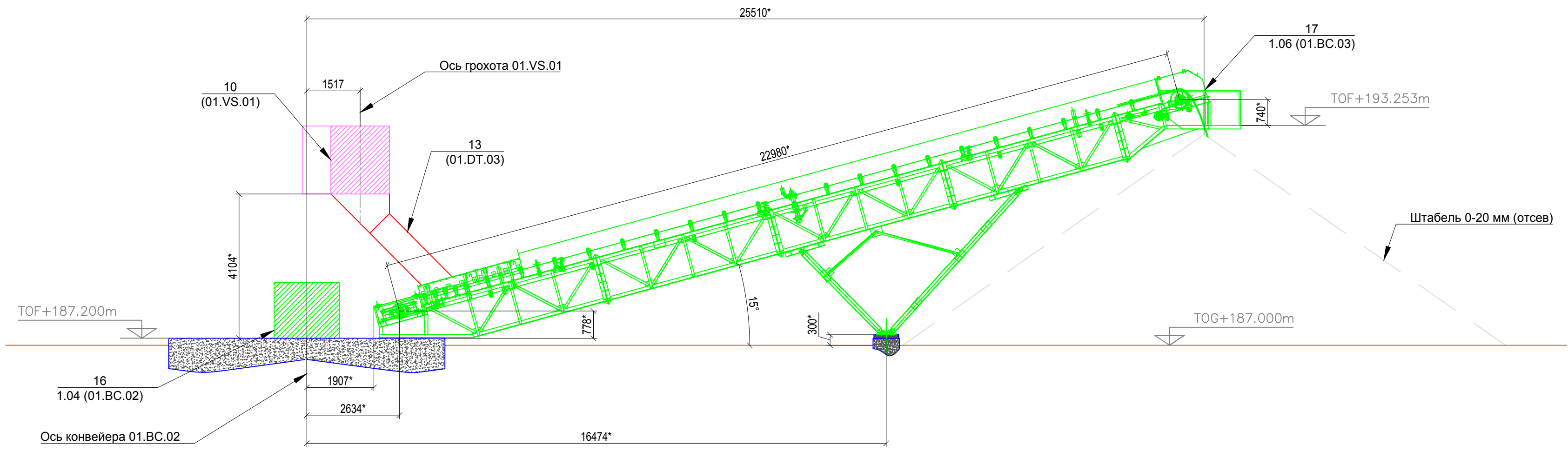
Номер на плане	Наименование	Примечание
<i>Участок №1. Приемка, подготовка, сортировка и хранение известняка</i>		
1.01	Открытый накопительный склад известняка 140 000 т	проект.
1.02	Загрузочный узел №1 с укрытием и узлом дробления	проект.
1.03	Узел грохочения и отсева с укрытием	проект.
1.04	Конвейера эстакада №1	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности
1.05	Конвейерная эстакада фракции 20-40 мм	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности
1.06	Конвейерная эстакада отсева	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности
1.07	Конвейерная эстакада фракции 0-80 мм	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности
<i>Участок №2. Перегрузка и сортировка известняка</i>		
2.01	Крытый расходный склад известняка	проект.
2.02	Подземный конвейерный тоннель	реконстр.
2.03	Нория №1. Ковшовый элеватор	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности
2.04	Узел расходного и весового бункера.	реконстр.
2.05	Конвейерная эстакада брака и отсева	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности
<i>Участок №3. Обжиг известняка</i>		
3.01	Обжиговая печь «Maerz» R1P №1	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности
3.02	Производственный корпус №1	реконстр.
3.03	Расходная ёмкость топлива дизельного для розжига печи V= 5 м³	проект.
<i>Участок №4. Подготовка, сортировка и хранение извести</i>		
4.01	Конвейерная эстакада брака	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности
4.02	Конвейерная эстакада извести №1	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности
4.03	Узел дробления извести	проект.
4.04	Нория №2. Ковшовый элеватор	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности
4.05	Узел перегрузки извести	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности
<i>Участок №5. Гидратация извести</i>		
5.01	Установка гидратации извести	технологическое оборудование комплексной поставки полной заводской готовности



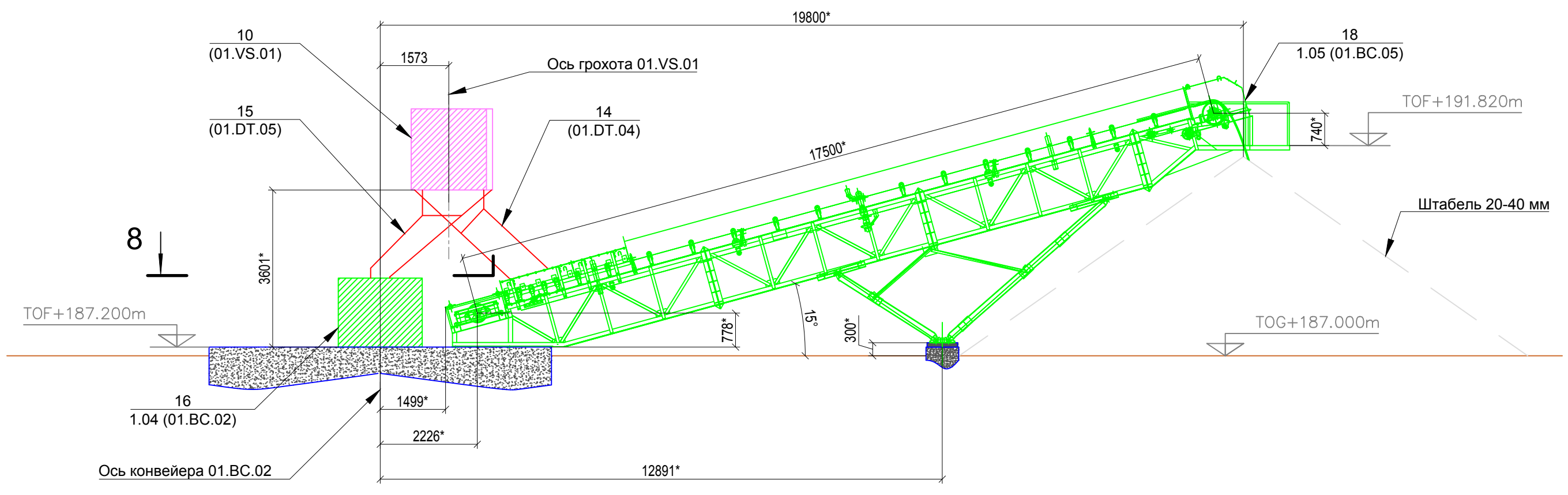
- * - Размеры для справок.
- План разработан в соответствии с базовым проектом, разработанным компаниями THYSENKRUPP INDUSTRIAL SOLUTION и MAERZ OFENBAU AG.

КО-9000097096-П-ИОС7.1					
"Участок производства извести на АО "Карельский окатыш"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Богомазов				08.11.21
Проверил	Фурс				08.11.21
Н.контр.	Денисов				08.11.21
Нач.отд.	Фурс				08.11.21
Технология производства				Стадия	Лист
Технологический план				П	2
Листов					

Разрез 2-2 по эстакаде 1.06 (01.BC.03)



Разрез 3-3 по эстакаде 1.05 (01.BC.05)



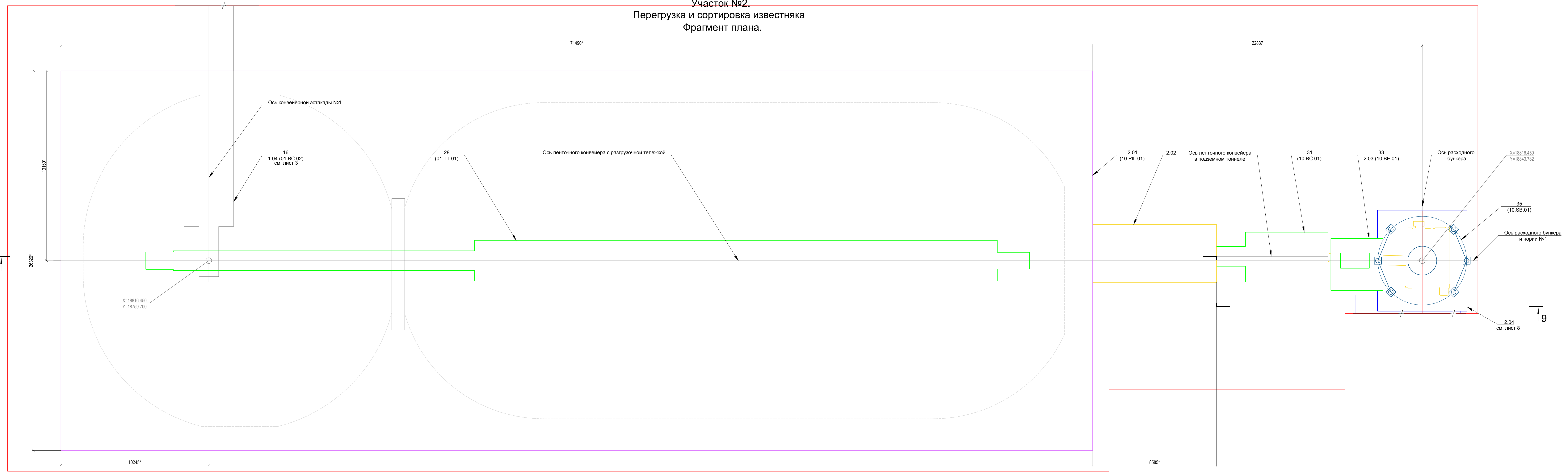
1. * - Размеры для справок.
2. Настоящий чертеж смотреть совместно с листами 3, 5.

Масштаб 1:100

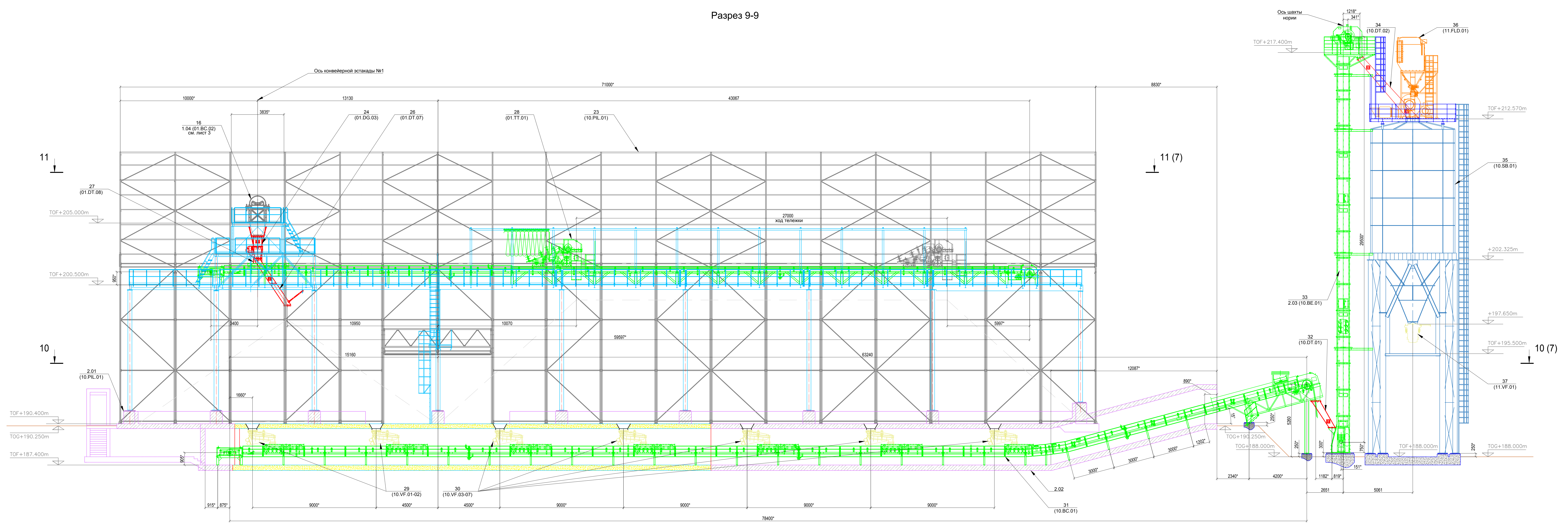
Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

КО-9000097096-П-ИОС7.1					
"Участок производства извести на АО "Карельский окатыш"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Богомазов			08.11.21
Проверил		Фурс			08.11.21
Н.контр.		Денисов			08.11.21
Нач.отд.		Фурс			08.11.21
Технология производства				Стадия	Лист
				П	4
Участок №1. Разрезы 2-2, 3-3.					

Участок №2.
Перегрузка и сортировка известняка
Фрагмент плана.



Разрез 9-9



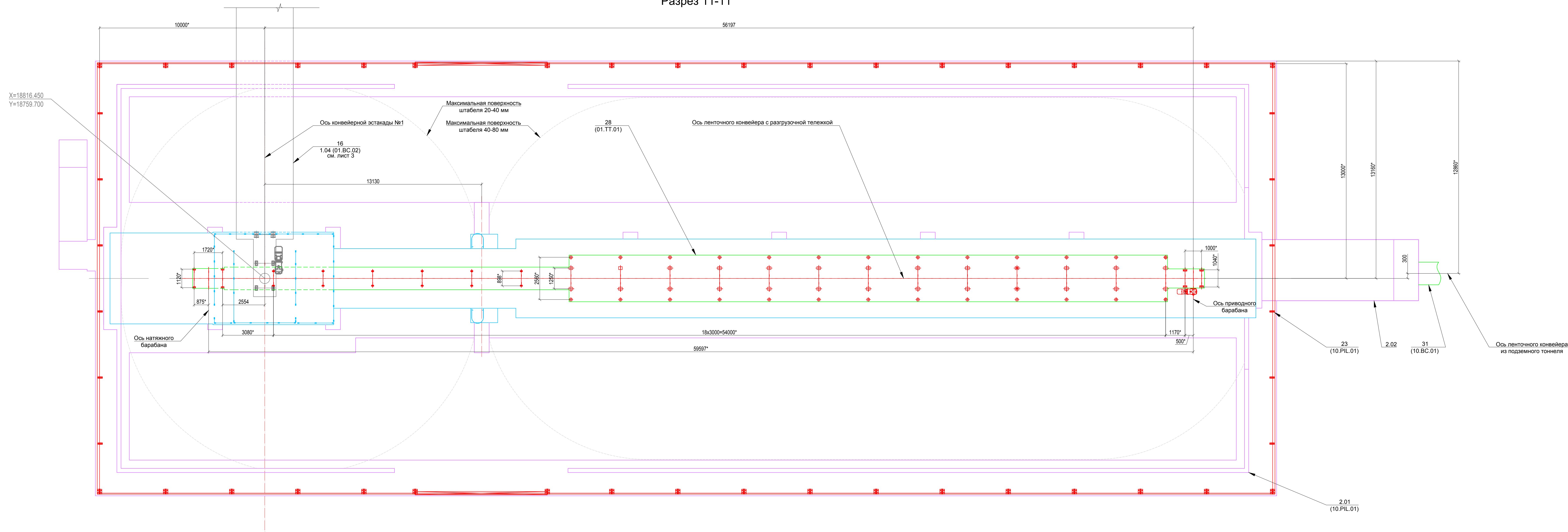
- Технические требования:
 1. * - Размеры для справок.
 2. Строительные конструкции показаны условно.
 3. Оборудование заднего плана на разрезах не показано.
 4. Высоты даны в абсолютных отметках.
 5. Настоящий чертёж смотреть совместно с листами 3, 5, 7, 8.

КО-9000097096-П-ИОС7.1					"Участок производства известня на АО "Карельский окатит"			
Имя	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработ.	Богачев				08.11.21	Технология производства	6	
Проверил	Бус				08.11.21			
Н.контр.	Денсков				08.11.21			
Нач.отд.	Бус				08.11.21			

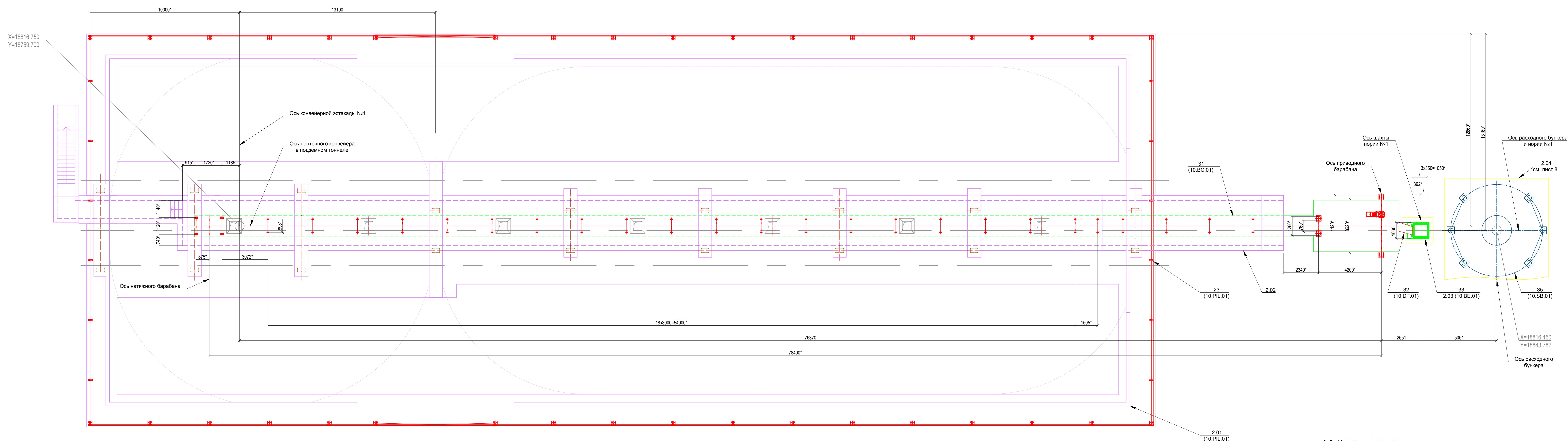
Участок №2.
Перегрузка и сортировка известняка.
Фрагмент плана. Разрез 9-9.

Olimps

Разрез 11-11



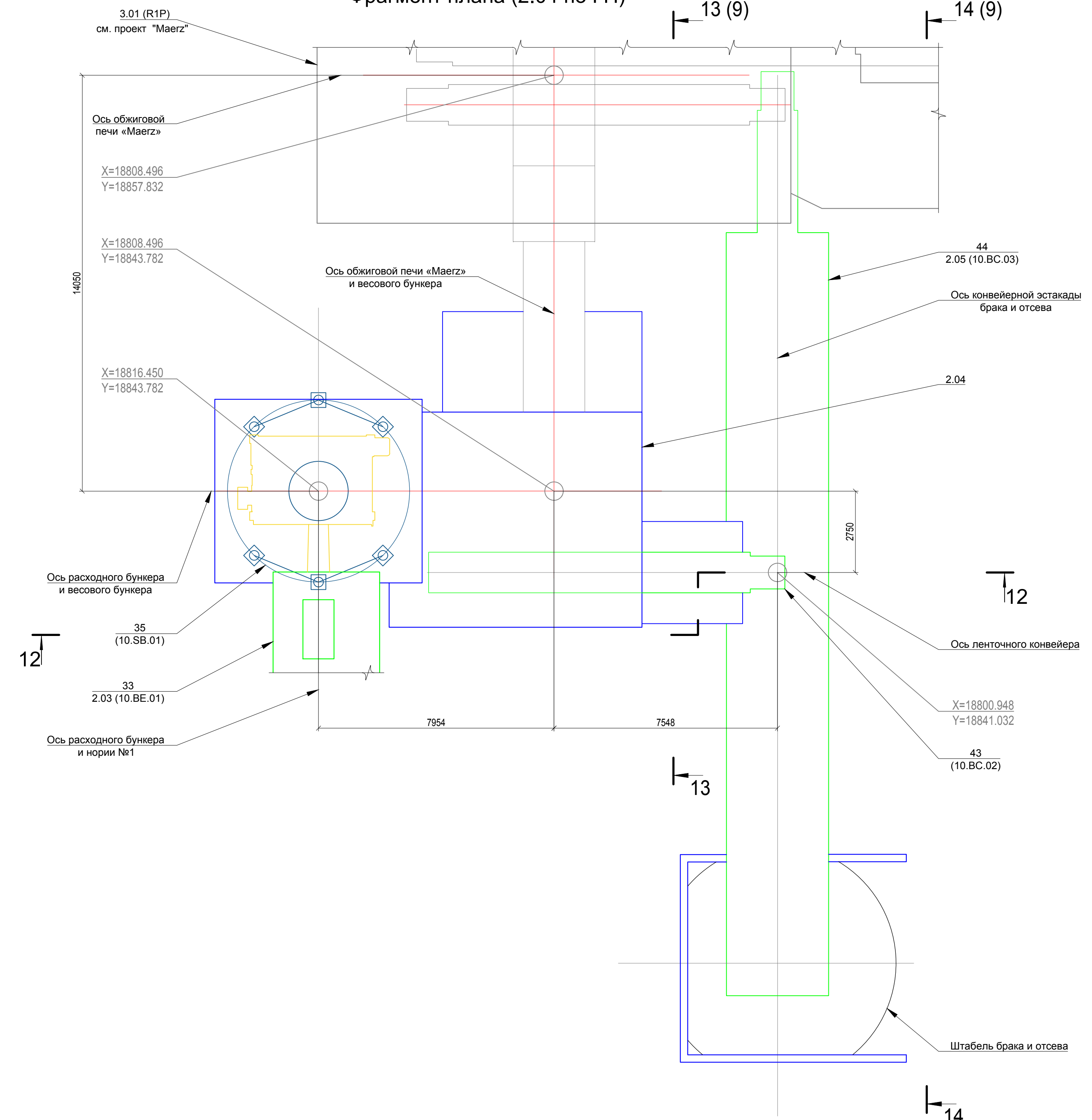
Разрез 10-10



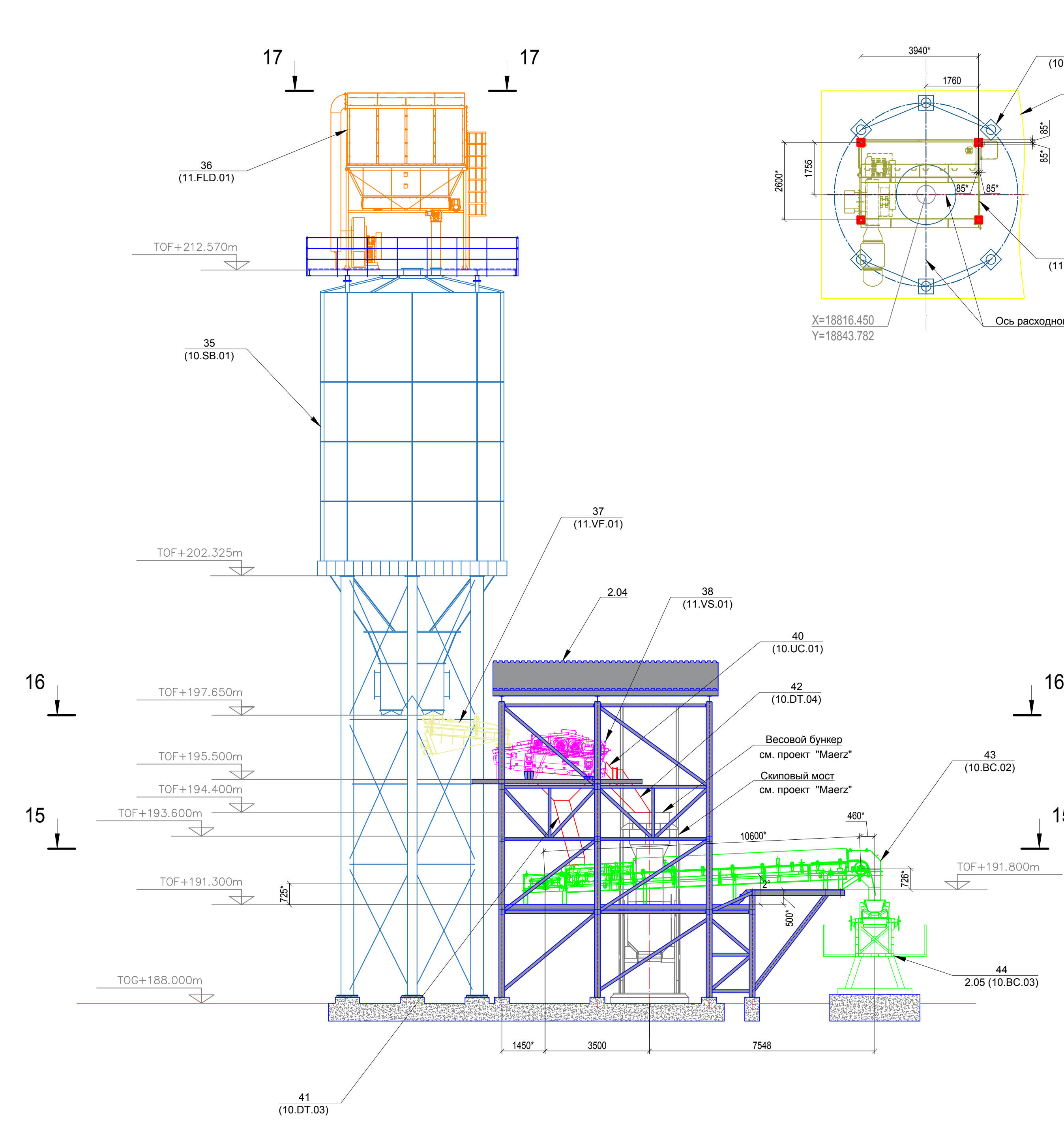
1. * - Размеры для справок.
2. Настоящий чертёж смотреть совместно с листами 3, 6, 8.

КО-9000097096-П-ИОС7.1				
"Участок производства извести на АО "Карельский окатыш"				
Имя	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.
Разработ.	Беломонок	1	01.12.21	
Проверил	Бус		01.12.21	
Н.контр.	Денюков		01.12.21	
Нач.отд.	Бус		01.12.21	
Технология производства			Стадия	Лист
Участок №2			П	7
Разрезы 10-10, 11-11.			Olimps®	

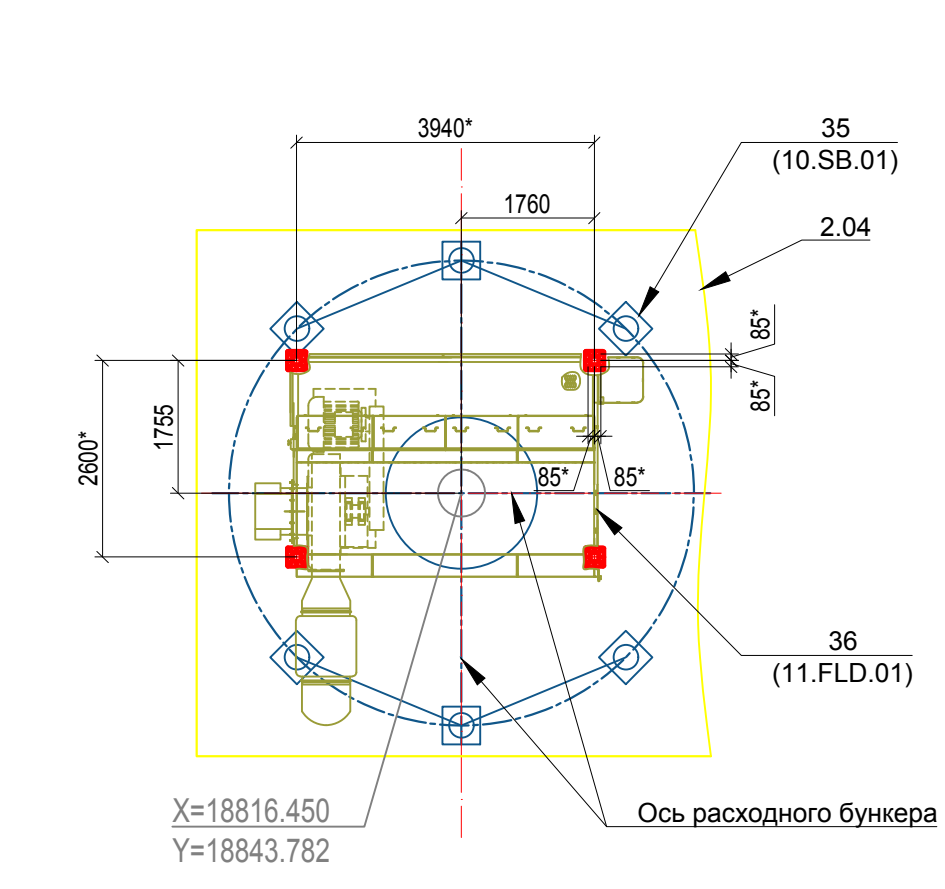
Узел расходного и весового бункера.
Фрагмент плана (2.04 по ГП)



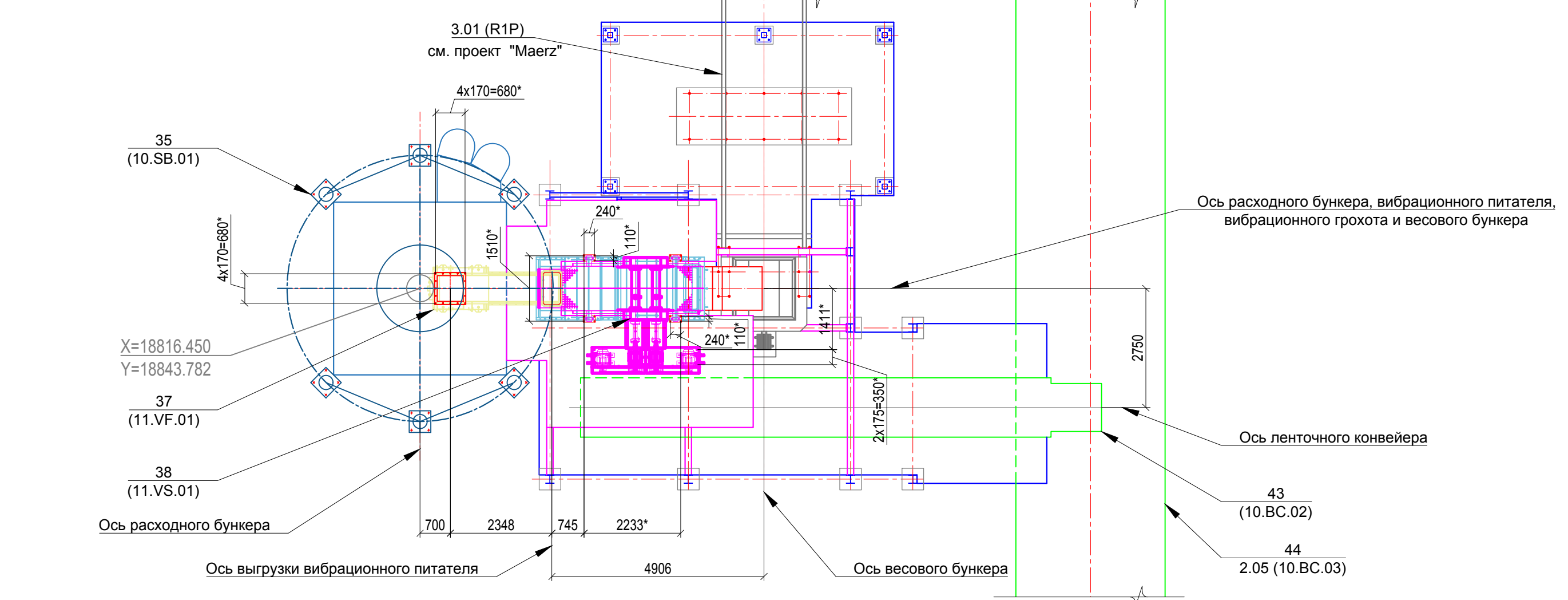
Разрез 12-12



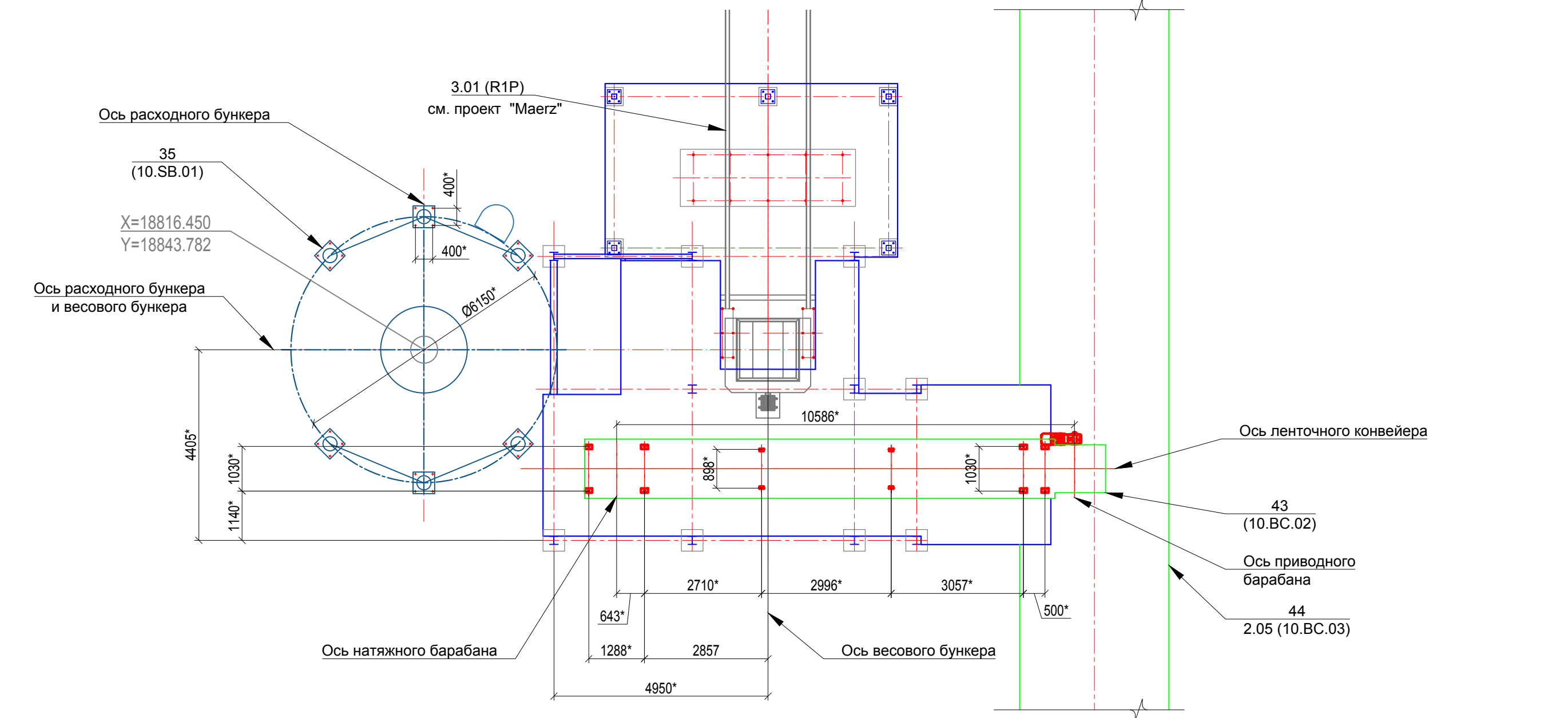
Разрез 17-17



Разрез 16-16



Разрез 15-15



- * - Размеры для справок.
- Настоящий чертеж смотреть совместно с листом 9.
- Технические требования смотреть лист 6.

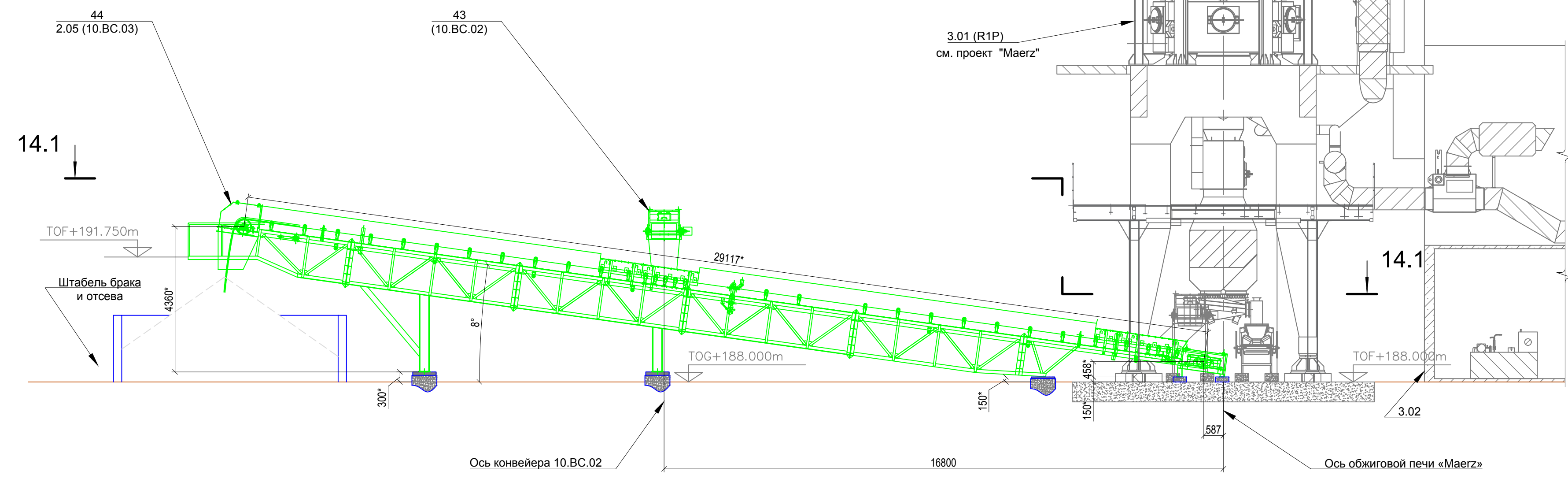
Изм.					Лист					KO-9000097096-П-ИОС7.1		
Изм.					Лист					"Участок производства извести на АО "Карельский окатыш"		
Изм.					Лист					Технология производства		
Изм.					Лист					Участок №2. Узел расходного и весового бункера. Фрагмент плана (2.04 по ГП). Разрезы 12-12, 15-15, 16-16 и 17-17.		
Изм.					Лист					Олимпы		

Масштаб 1:100

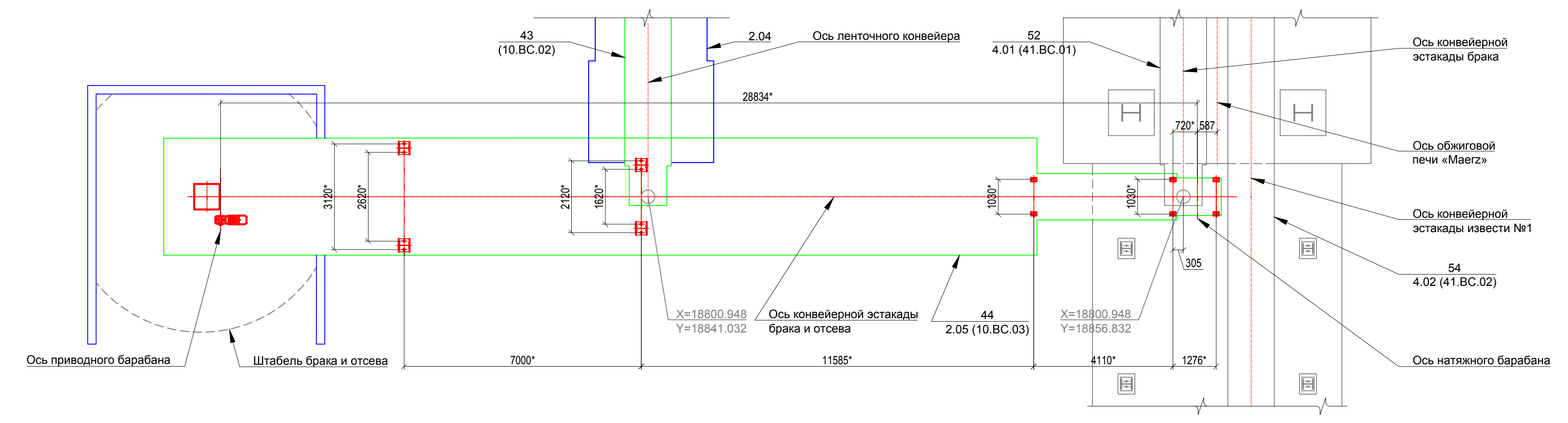
Имя, № подл., Подпись и дата

Разрез 14-14

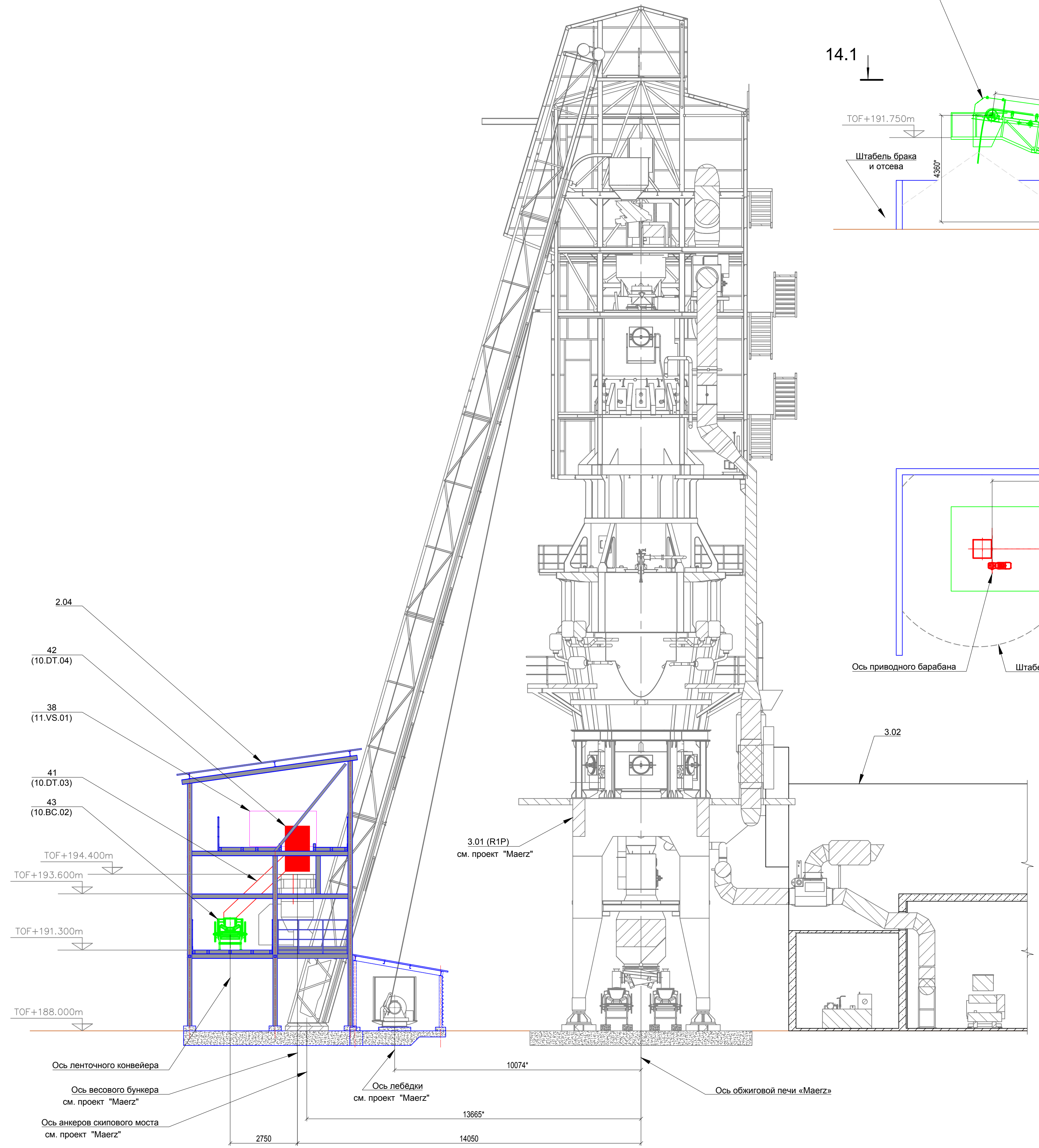
Разрез 13-13



Разрез 14.1-14.1



Масштаб 1:200
0 5 10 20 m

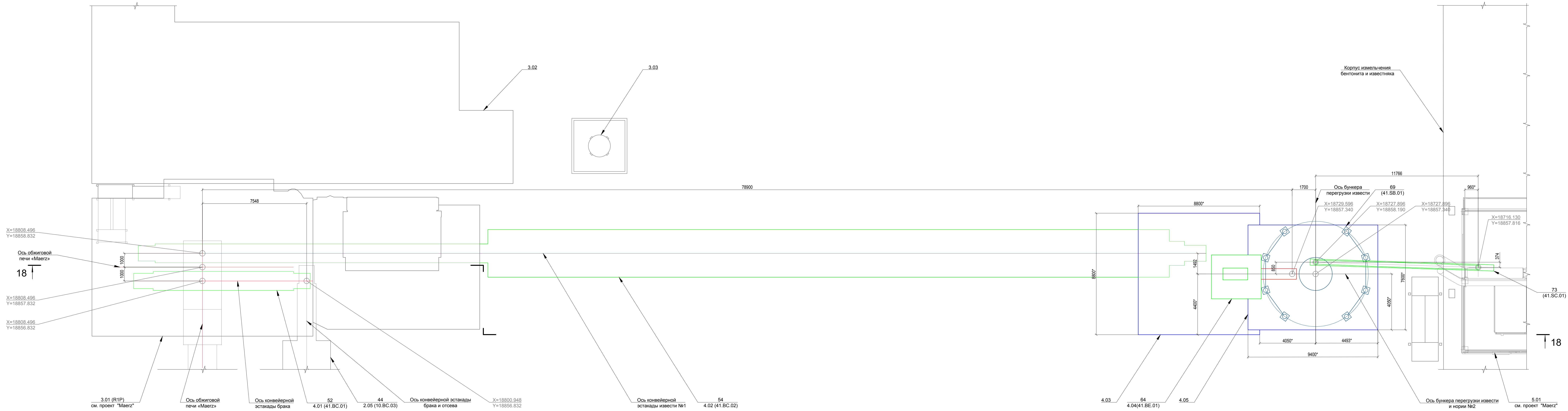


- 1. * - Размеры для справок.
- 2. Настоящий чертеж смотреть совместно с листом 8.
- 3. Технические требования смотреть лист 6.

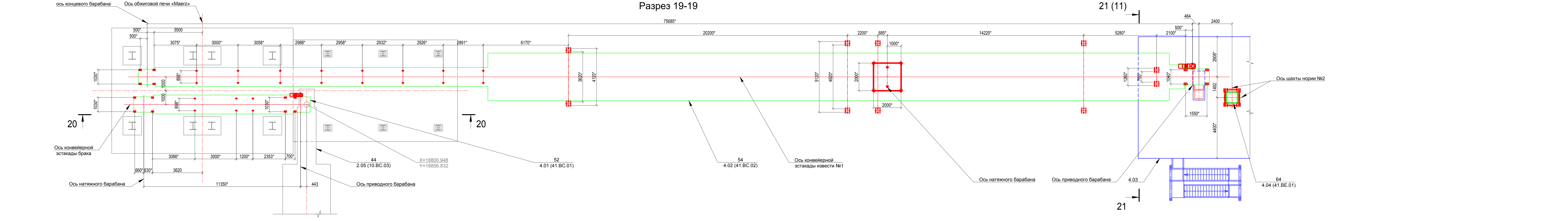
КО-9000097096-П-ИОС7.1					
"Участок производства извести на АО "Карельский окатыш"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Богомазов				08.11.21
Проверил	Фурс				08.11.21
Н.контр.	Денисов				08.11.21
Нач.отд.	Фурс				08.11.21
Технология производства			Стадия	Лист	Листов
			П	9	
Участок №2. Разрезы 13-13, 14-14 и 14.1-14.1.					
Olimps					

Имя, № подл., Подпись и дата, Взам. инв. №

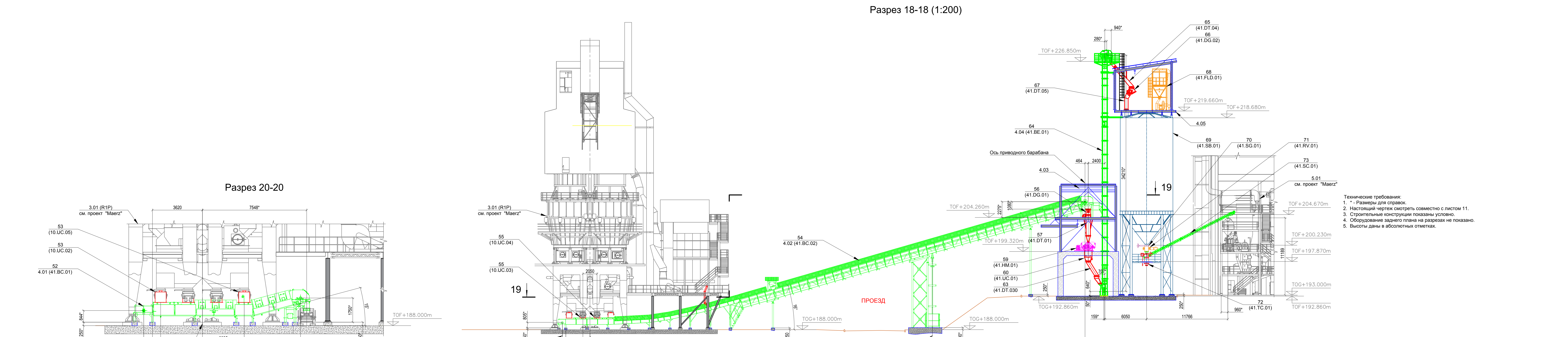
Участок №4.
Подготовка, сортировка и хранение извести.
Фрагмент плана.



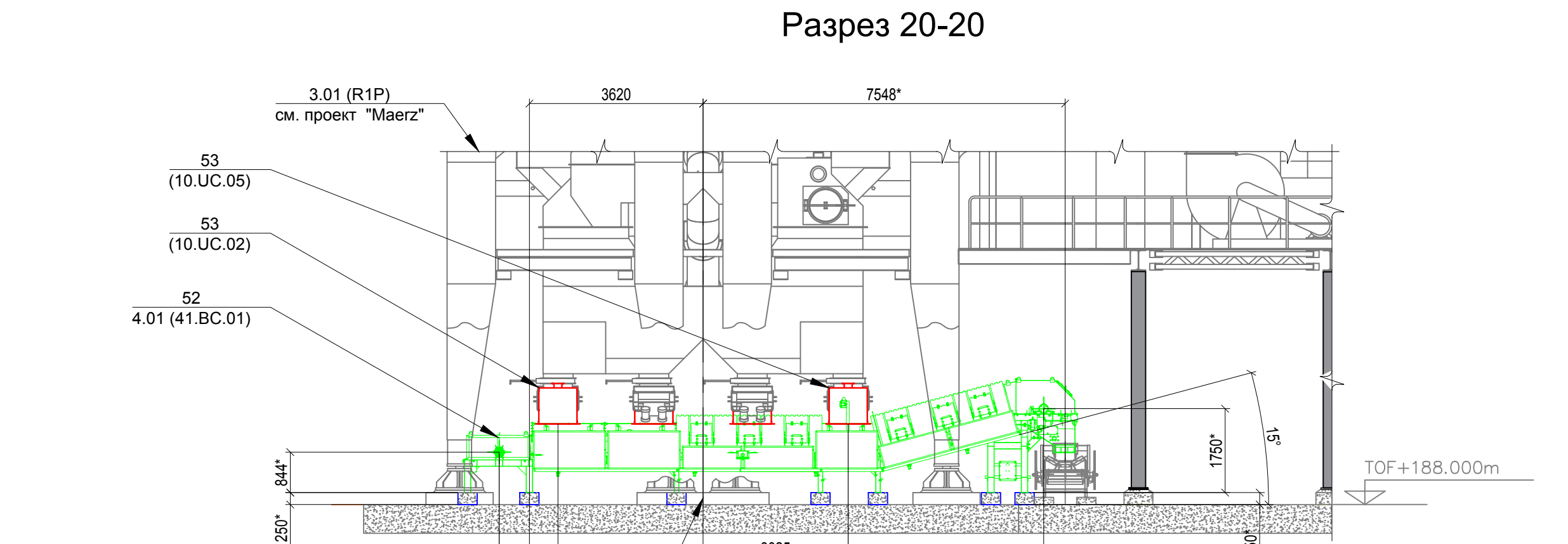
Разрез 19-19



Разрез 18-18 (1:200)



Разрез 20-20



- Технические требования:
1. Размеры для справок.
 2. Настоящий чертеж смотреть совместно с листом 11.
 3. Строительные конструкции показаны условно.
 4. Оборудование заданного плана на разрезах не показано.
 5. Высоты даны в абсолютных отметках.

КО-9000097096-П-ИОС.7.1				
"Участок производства извести на АО "Карельский окяшш"				
Имя	Кол.	Лист	№ док.	Дата
Разрб.	Бонюк	1	10.11.21	01.11.21
Проверил	Бус			01.11.21
Н.контр.	Денков			01.11.21
Нач.отд.	Бус			01.11.21

Технология производства		
Стадия	Лист	Листов
1	10	10

Участок №4.
Подготовка, сортировка и хранение извести.
Фрагмент плана. Разрезы 18-18 ... 20-20.

Оlimps®

