

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Инжиниринговая компания ЛКМ - проект»
г. МОСКВА

Саморегулируемая организация НП «Межрегиональная ассоциация архитекторов и проектировщиков».
Регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-П-083-14122009
Идентификационный номер члена саморегулируемой организации 7716586597 от 08.11.2009г.

Заказчик: ООО «Топ Лубрикантс»

«Расширение склада базовых масел для завода по производству, хранению, отгрузке смазочных материалов, расположенного по адресу: 249020, Калужская область, Боровский район, с. Ворсино, Северная промышленная зона, владение 8.»

Проектная документация

Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения.

0943 – КР

Том 4

2024 г

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Инжиниринговая компания ЛКМ-проект»
г. Москва

Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № СРО-П-083-0061-7716586597-000789-06 от 16 июня 2015 г.
Саморегулируемая организация НП «Межрегиональная ассоциация архитекторов и проектировщиков»

Заказчик: ООО «Топ Лубрикантс»

«Расширение склада базовых масел для завода по производству, хранению, отгрузке смазочных материалов, расположенного по адресу: 249020, Калужская область, Боровский район, с. Ворсино, Северная промышленная зона, владение 8.»

Проектная документация

Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения.

0943 – КР

Том 4

Генеральный директор

М. Е. Петрова

Главный инженер проекта

М. Е. Петрова

МП

2024 г

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Лист
0943 - КРС	Содержание тома	2
0943 - СП	Состав проектной документации	4
0943 – КР.ТЧ.	Текстовая часть.	9
	1. общая часть	9
	2. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	
	3. Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	
	4. Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства	
	5. Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства	
	6. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	
	7. Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства	
	8. Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	
	9. Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства	
	13. перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения;	
	14. Описание инженерных решений, обеспечивающих защиту зданий, сооружений и персонала от опасных природных и техногенных процессов	Не требуется
	15. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений;	Не требуется
	16. Список использованной литературы	
0943 – КР.ГЧ	Графическая часть	
Лист 1	План поддона и фундаментов под резервуары в расходном складе ГЖ на отм. 0,000, площадки автосливной. Разрезы 1-1,2-	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0943-КР-С

Разработал	Кондратюк				
Н. контр.	Никонорова				
ГИП	Петрова				

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

ООО «ЛКМП»
г. Москва

	2,3-3,4-4.	
Лист 2	Схема армирования фундаментов под резервуары ,поддона и автосливной. Спецификация арматурных изделий.	
Лист 3	Приямок и сбросной колодец. Опалубка. Ведомость объемов работ.	
Лист 4	Приямок и сбросной колодец. Опалубка. Схема армирования. Спецификация арматурных ихделий.	
Лист 5	Фундаментная плита под резервуар РГС-30	
Лист 6	Навес автосливной. Разрез 1-1.монтажная схема колонн и балок, монтажная схема прогонов, монтажная схема покрытия. Ведомость элементов.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0943-КР-С	Лист
							2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0943-КР-С

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Организация-разработчик
1	0943-ПЗ	Раздел 1 Пояснительная записка	ООО «ЛКМП»
2	0943-ПЗУ	Раздел 2 Схема планировочной организации земельного участка	ООО «ЛКМП»
3	0943-АР	Раздел 3 Архитектурные решения	ООО «ЛКМП»
4	0943-КР	Раздел 4 Конструктивные и объемно-планировочные решения	ООО «ЛКМП»
		Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,	

Согласовано			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0943-СП

ГИП	Петрова			
Н. контр.	Прохоренко			

Состав проектной документации

Стадия	Лист	Листов
П	1	5
ООО «ЛКМП» г. Москва		

Номер тома	Обозначение	Наименование	Организация-разработчик
		содержание технологических решений, в том числе:	
5.1	0943-ИОС1	Подраздел 1 Система электроснабжения	ООО «ЛКМП»
5.2	0943-ИОС2	Подраздел 2 Система водоснабжения	ООО «ЛКМП»
5.3	0943-ИОС3	Подраздел 3 Система водоотведения	ООО «ЛКМП»
5.4		Подраздел 4 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	Не разрабатывается
5.5	0943-ИОС5	Подраздел 5 Сети связи. Пожарная сигнализация	ООО «Инженерно-консалтинговый Центр КАЛУГАБЕЗОПАСНОСТЬ»
5.6		Подраздел 6 Система газоснабжения	Не разрабатывается

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0943-СП

Лист

2

Номер тома	Обозначение	Наименование	Организация-разработчик
5.7	0943-ИОС7	Подраздел 7 Технологические решения	ООО «ЛКМП»
6	0943-ПОС	Раздел 6 Проект организации строительства	ООО «ЛКМП»
7		Раздел 7 Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства (с выносом и переносом существующих объектов и инженерных коммуникаций)	Не требуется
8	0943-ООС	Раздел 8 Перечень мероприятий по охране окружающей среды	ООО «Барс»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0943-СП

Лист

3

Номер тома	Обозначение	Наименование	Организация-разработчик
9	0943-МОПБ	Раздел 9 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	ООО «Инженерно-консалтинговый Центр КАЛУГАБЕЗОПАСНОСТЬ»
10		Раздел 10 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	Не разрабатывается
10_1		Раздел 10_1 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий.	Не разрабатывается
11		Раздел 11 Смета на строительство объектов капитального строительства	Не разрабатывается

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0943-СП

Лист

4

Номер тома	Обозначение	Наименование	Организация-разработчик
12.1	0943-ГОЧС	Раздел 12.1 Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	ООО «ИНТЕЛЛЕКТ»
12.2	0943-ТБЭ	Раздел 12.2 Обеспечение безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	ООО «ЛКМП»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

0943-СП

Лист

5

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Основание для разработки проекта.

Подраздел КР «Конструктивные и объемно-планировочные решения»
 «Расширение склада базовых масел для завода по производству, хранению, отгрузке смазочных материалов, расположенного по адресу: 249020, Калужская область, Боровский район, с. Ворсино, Северная промышленная зона, владение 8, разработан ООО «ЛКМП», г. Москва, в рамках договора подряда № 0100-19/TV от 09 декабря 2019 г. в полном соответствии с Постановлением Правительства РФ №87 от 16.02.2008 г., с Заданием на выполнение проектных работ, утвержденным Генеральным директором ООО «Топ Лубрикантс» Р.К. Корчагиным 15 января 2024 г., градостроительным планом земельного участка, выданными техническими условиями, требованиям действующих сводов правил, технических регламентов, в том числе устанавливающих требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий и других документов, содержащих установленные требования.

Завод по производству, хранению, отгрузке смазочных материалов, расположенный по адресу: 249020, Калужская область, Боровский район, с. Ворсино, Северная промышленная зона, владение 8, является пожароопасным.

Все технические устройства, применяемые на проектируемом объекте, должны иметь подтверждение соответствия требованиям технических регламентов или требованиям промышленной безопасности, которые должны выполняться в том случае, если оборудование не подпадает под действие требований со стороны технических регламентов.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Взам. инв. №

						0943-КР.ТЧ	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

1.2. Цель строительства и назначение объекта

Данным проектом предусматривается расширение склада базовых масел для завода по производству, хранению, отгрузке смазочных материалов, расположенного по адресу: 249020, Калужская область, Боровский район, с. Ворсино, Северная промышленная зона, владение 8. Индустриальный парк «Ворсино», расположен на расстоянии 80 км северо-восточнее г. Калуги (Калужская область).

В проекте предусматривается:

- расширение парка базовых масел (поз.2.0 ПЗУ);
- строительство автомобильной сливной эстакады базовых масел (поз. 19 ПЗУ);
- строительство подземной емкости проливов $V=30$ м³ (поз. 20 ПЗУ);
- строительство подземной подпорной противопожарной насосной станции (поз. 21 ПЗУ);
- автомобильная наливная эстакада (поз. 22 ПЗУ).

В результате расширения планируется увеличение объемов хранения наиболее ходовых марок базовых масел, используемых для производства смазочных материалов.

Необходимым условием реализации проекта является обеспечение соответствия реконструируемого комплекса самым высоким требованиям экологической и промышленной безопасности.

Взам. инв. №	Взам. инв. №					Лист
	Подп. и дата					
Взам. инв. №	0943-КР.ТЧ					Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	

2. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.

2.1 Климатические условия

Климат района умеренно-континентальный с хорошо выраженными сезонами года: умеренно-жарким и влажным летом и умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом.

Климатическая характеристика приведена по данным ближайшей метеостанции в г. Калуга, согласно СП 131.13330.2020.

Многолетняя средняя годовая температура воздуха положительная и равна 4,4°. В годовом цикле месячные температуры воздуха изменяются от минус 10,1° (январь) до 18,0° (июль). Абсолютный максимум температур наблюдается в июле - августе и достигает 38,0°. Самым холодным месяцем является январь с абсолютным минимумом минус 46,0°. Таким образом, амплитуда колебаний абсолютных температур воздуха в регионе составляет 84°.

Продолжительность безморозного периода в среднем равна 141 дню, продолжительность устойчивого морозного периода равна 108 дням.

Климатическая характеристика приведена по данным ближайшей метеостанции в г. Калуга, согласно СП 131.13330.2020.

Таблица 2 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, град

Республика, край, область, пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Калуга	-10.	-8.9	-3.9	4.8	12.3	16.2	18	16.5	11	4.7	-1.5	-6.5	4.4

Преобладающее направление ветра в зимний период – южное, в летнее – северо-западное.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							0943-КР.ТЧ						Лист
															8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата										

За год выпадает 738 мм осадков, из них – 467 мм приходится на теплый период года и 271 мм – на холодный. Самым дождливым месяцем является июль, когда выпадает в среднем 95 мм осадков, а самый «сухой» - март (44 мм осадков). Среднее число дней со снежным покровом равно 139. Высота снежного покрова в среднем составляет 47 см, в отдельные годы доходит до 70 см. Максимальной высоты снежный покров достигает в конце февраля – начале марта. Средняя месячная относительная влажность воздуха колеблется от 68% до 87%.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, рассчитанная по формуле 5.3 п.5.5.3 СП 22.13330.2016, для участка работ составила:

Глина и суглинок – 1,28 м;

Супесь, песок пылеватый и мелкий – 1,56 м;

Песок средней крупности, крупный и гравелистый – 1,67 м;

Крупнообломочные грунты – 1,89 м.

В соответствии с СП 131.13330.2020, Приложение А, район работ относится к строительно-климатической зоне II В.

В соответствии с СП 50.13330.2012 Приложение В, район работ относится к 2 (нормальной) зоне влажности.

В соответствии с СП 20.13330.2016, район работ относится к следующим:

вес снегового покрова – III;

давление ветра – I;

- толщина стенки гололеда – II.

2.2 Рельеф и геоморфология

Рельеф участка ровный перепадов высот нет. На территории завода имеются производственно-складской комплекс, резервуарный парк, железнодорожная линия и ряд зданий и сооружений сопутствующей инфраструктуры. Территория завода огорожена, благоустроена, и имеет асфальтное покрытие, с газонными площадками.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					0943-КР.ТЧ	Лист
								9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

2.3 Гидрография

Ближайшая река Истья - расположена в 3,5 км к востоку. На расстоянии 1,2 км к северу протекает безымянный ручей, а в 2,1 км к западу расположен Ивакинский пруд. Истья является правым притоком реки Нары, впадающей в Оку. Длина около 56 км, площадь водосборного бассейна — 320 км². Равнинного типа. Истья замерзает в ноябре — начале декабря, вскрывается в конце марта — апреле. По данным государственного водного реестра России относится к Окскому бассейновому округу.

По режиму водотоки района относятся к рекам с весенним половодьем, что характерно для рек с преимущественно снеговым питанием. Главной особенностью водотоков является сезонность стока, с достаточно выраженным весенним половодьем, летне-осенней и зимней меженью, нарушаемой дождевыми паводками и оттепелями.

Подъем уровня половодья начинается обычно в первой-второй декаде апреля, происходит быстро и интенсивно, продолжительность составляет около 1/3 от общей продолжительности, для рек региона характерно одновершинное половодье.

2.4 Сейсмичность

Территория проведения инженерно-геологических изысканий расположена в пределах зон, характеризующихся сейсмической интенсивностью землетрясений согласно СП 14.13330.2018: А (массовое строительство) (10 %) – менее 5 баллов; В (объекты повышенной ответственности) (5 %) – менее 5 баллов; С (особо ответственные объекты) (1 %) – 5 баллов.

3. Геологическое строение

Калужская область расположена в пределах Русской (Восточно-Европейской) платформы.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					0943-КР.ТЧ	Лист
								10
Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

В геологическом отношении участок работ сложен четвертичными отложениями. Четвертичные отложения представлены покровными (prIII) суглинками, флювиогляциальными (f,lgIIms) суглинками, нерасчлененным комплексом водно-ледниковых и озерных (f,lg,III dns-ms) суглинков и песков, ледниковыми (gII dns) суглинками, повсеместно с поверхности перекрытыми современным техногенным слоем (tIV).

Территория предполагаемого строительства представляет собой техногенно- измененный ландшафт, т. к. в результате техногенного освоения площадки проектируемого строительства, почвенно-растительный слой на территории замещен насыпными грунтами.

Грунтовые воды первого водоносного горизонта встречены на глубине 3,4-6,2м (абс. отм. 185,4-188,1м). Из физико-геологических процессов на площадке развито морозное пучение и сезонное промерзание грунтов. По прогнозу гидрогеологических условий – площадка является подтопленной.

Оползневые процессы не зафиксированы.

По совокупности факторов исследуемая площадка относится ко II (средней) категории сложности инженерно-геологических условий (приложение Г1 СП 47.13330.2016).

В геологическом строении территории до глубины бурения 21,0 м принимают участие (сверху-вниз):

Инженерно - геологический элемент 1 – пески средней крупности (tIV)

Пески средней крупности, с включениями щебня, маловлажные, среднеплотного сложения.

Наименование дано по гранулометрическому составу.

Плотность сложения и плотность песков определены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом «режущего кольца», выполненных на данной площадке и вычислена при доверительных вероятностях $d = 0,85$ и $d = 0,95$.

Взам. инв. №	Взам. инв. №					Дата	0943-КР.ТЧ	Лист
	Подп. и дата							
Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Нормативные и расчетные значения прочностных характеристик рекомендуется принять по результатам полевых и лабораторных испытаний грунтов выполненных ранее на данной площадке.

Нормативное значение угла внутреннего трения $\varphi=34^\circ$, удельного сцепления $C=1\text{кПа}$ модуля деформации $E=25\text{МПа}$.

Инженерно - геологический элемент 2 – суглинки тугопластичные (pr,dIII)

Суглинки коричневые тугопластичные, с прослоями мягкопластичных.

Наименование элементу дано по преобладающей разнице и показателю текучести.

Плотность суглинков природной влажности определена по результатам лабораторных испытаний грунтов, выполненных на данной площадке и вычислена при доверительных вероятностях $d = 0,85$ и $d = 0,95$.

Нормативные и расчетные значения прочностных характеристик рекомендуется принять по результатам полевых и лабораторных испытаний грунтов выполненных ранее на данной площадке.

Нормативное значение угла внутреннего трения $\varphi=17^\circ$, удельного сцепления $C=22\text{кПа}$, модуля деформации $E=12\text{МПа}$.

Инженерно - геологический элемент 3 – суглинки тугопластичные (flgII)

Суглинки серые тугопластичные.

Наименование элементу дано по преобладающей разнице.

Плотность суглинков природной влажности определена по результатам лабораторных испытаний грунтов, выполненных на данной площадке и вычислена при доверительных вероятностях $d = 0,85$ и $d = 0,95$.

Нормативные и расчетные значения прочностных характеристик рекомендуется принять по результатам полевых и лабораторных испытаний грунтов выполненных ранее на данной площадке.

Нормативное значение угла внутреннего трения $\varphi=19^\circ$, удельного сцепления

Взам. инв. №	Подп. и дата					Взам. инв. №	0943-КР.ТЧ	Лист
								12
Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

$C=27\text{кПа}$, модуля деформации $E=18\text{МПа}$.

Инженерно - геологический элемент 4 – пески средней крупности (f,lg,III_{dns}-ms)

Пески средней крупности серые, коричневые, водонасыщенные, средней плотности.

Наименование дано по гранулометрическому составу.

Плотность сложения и плотность песков определены по результатам лабораторных испытаний грунтов методом «режущего кольца», выполненных на данной площадке и вычислена при доверительных вероятностях $d = 0,85$ и $d = 0,95$.

Нормативные и расчетные значения прочностных характеристик рекомендуется принять по результатам полевых и лабораторных испытаний грунтов выполненных ранее на данной площадке.

Нормативное значение угла внутреннего трения $\varphi=33^\circ$, удельного сцепления $C=1\text{кПа}$ модуля деформации $E=25\text{МПа}$.

Инженерно - геологический элемент 5 – суглинки тугопластичные (f,lg,III_{dns}-ms)

Суглинки серые тугопластичные, с примесью органических веществ, с прослоями песка пылеватого, с линзами супеси пластичной.

Наименование элементу дано по преобладающей разнице.

Плотность суглинков природной влажности определена по результатам лабораторных испытаний грунтов, выполненных на данной площадке и вычислена при доверительных вероятностях $d = 0,85$ и $d = 0,95$.

Нормативные и расчетные значения прочностных характеристик рекомендуется принять по результатам полевых и лабораторных испытаний грунтов выполненных ранее на данной площадке.

Нормативное значение угла внутреннего трения $\varphi=18^\circ$, удельного сцепления $C=32\text{кПа}$ модуля деформации $E=14\text{МПа}$.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Взам. инв. №

						0943-КР.ТЧ	Лист
							13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Инженерно - геологический элемент 6 – суглинки полутвердые (f,lg,III_{dns}-ms

Суглинки серые, коричневые, полутвёрдые, с редкими включениями дресвы, с редкими прослоями глин.

Наименование элементу дано по преобладающей разнице.

Плотность суглинков природной влажности определена по результатам лабораторных испытаний грунтов, выполненных на данной площадке и вычислена при доверительных вероятностях $d = 0,85$ и $d = 0,95$.

Нормативные и расчетные значения прочностных характеристик рекомендуется принять по результатам полевых и лабораторных испытаний грунтов выполненных ранее на данной площадке /23/.

Нормативное значение угла внутреннего трения $\varphi=17^\circ$, удельного сцепления $C=35\text{кПа}$ модуля деформации $E=19\text{МПа}$.

Инженерно - геологический элемент 7 – суглинки полутвердые (gIII_{dns})

Суглинки серо-коричневые, полутвёрдые, с включениями дресвы, с прослоями супеси твёрдой.

Наименование элементу дано по преобладающей разнице.

Плотность суглинков природной влажности определена по результатам лабораторных испытаний грунтов, выполненных на данной площадке и вычислена при доверительных вероятностях $d = 0,85$ и $d = 0,95$.

Нормативные и расчетные значения прочностных характеристик рекомендуется принять по результатам полевых и лабораторных испытаний грунтов выполненных ранее на данной площадке.

Нормативное значение угла внутреннего трения $\varphi=23^\circ$, удельного сцепления $C=29\text{кПа}$ модуля деформации $E=21\text{МПа}$.

Рекомендуемые характеристики действительны для не замоченных и не замороженных грунтов при условии сохранения их природной влажности.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №
Взам. инв. №		

						0943-КР.ТЧ	Лист
							14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Подробные нормативные и расчетные значения характеристик по каждому элементу, которыми рекомендуется пользоваться при расчетах, приведены в техническом отчете по результатам инженерно-геологических изысканий выполненных ранее на данной площадке.

По результатам геофизических работ по определению величины удельного электросопротивления грунтов согласно положениям ГОСТ 9.602-2016 грунты обладают средней степенью коррозионной агрессивности к углеродистой стали. По результатам химических анализов водных вытяжек из грунтов, согласно положениям 28.13330.2017 грунты неагрессивные к бетонным и железобетонным конструкциям и обладают неагрессивной степенью биокоррозионной агрессивности грунтов. Блуждающие токи, опасные для металлических конструкций, не обнаружены.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0943-КР.ТЧ			

4. Гидрогеологические условия

На момент проведения изысканий в апреле 2024 года до изученной глубины 21,0м установлено, что гидрогеологические условия площадки не изменились, выявлен один горизонт грунтовых вод.

Грунтовые воды первого водоносного горизонта встречены на глубине 3,4-6,2м (абс. отм. 185,4-188,1м). По результатам химического анализа подземные воды гидрокарбонатно-кальциевого состава идентичны по своим характеристикам грунтовым водам, обнаруженным ранее на данной площадке.

Прогноз изменения гидрогеологических условий носит оценочный характер. Для выполнения количественных прогнозов в исследуемом районе необходимо создания сети стационарных пунктов гидрогеологических наблюдений продолжительностью не менее 3-х лет.

Подробные гидрогеологические условия приведены в техническом отчете по результатам инженерно-геологических изысканиях, выполненных ранее на данной площадке.

Взам. инв. №	Подп. и дата					Взам. инв. №	Лист
Взам. инв. №						0943-КР.ТЧ	16
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.		

5. Специфические грунты

Специфическими грунтами являются насыпные грунты, представленные песками средней крупности, с поверхности перекрытые асфальтобетоном, залегают на глубине до 3,0м.

Насыпные грунты, отсыпанные сухим способом с послойной утрамбовкой, могут служить основанием для фундаментов строительных конструкций и сооружений.

Подробные данные о состоянии и распространении специфических грунтов приведены в техническом отчете по результатам инженерно-геологических изысканиях выполненных ранее на данной площадке.

Взам. инв. №	Взам. инв. №					Лист
	Подп. и дата					
Взам. инв. №						0943-КР.ТЧ
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	

6. Инженерно-геологические процессы

Из физико-геологических процессов на площадке развито морозное пучение и сезонное промерзание грунтов.

В соответствии с п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» нормативная глубина сезонного промерзания грунта d_{fn} :

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, \text{ где}$$

M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур для данного района, принимаемых по СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» (метеостанция Калуга):

$$M_t = 25,3 \text{ (метеостанция Калуга);}$$

d_0 – величина, равная для:

- суглинков и глин – 0,23;
- супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28;
- песков крупных и средней крупности – 0,30;

Нормативная глубина сезонного промерзания для:

- суглинков и глин: $d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} = 0,23 \sqrt{25,3} = 1,16 \text{ м;}$
- супесей, песков мелких и пылеватых: $d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} = 0,28 \sqrt{25,3} = 1,41 \text{ м;}$
- песков крупных и средней крупности: $d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} = 0,30 \sqrt{25,3} = 1,50 \text{ м.}$

Опасные физико-геологические процессы и явления на площадке не выявлены.

По прогнозу гидрогеологических условий – площадка является подтопленной.

Оползневые процессы не зафиксированы.

При рекогносцировочном обследовании площадки изысканий, также прилегающей территории и имеющихся строений, воронки и оседания не выявлены, трещины на зданиях отсутствуют.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

						0943-КР.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		18

7. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.

7.1 Расширение емкостного парка базовых масел.

Проектом предусмотрено устройство двух вертикальных стальных резервуаров объемом по 1000м³ каждый, Для монтажа резервуаров в их основании предусмотрены фундаменты следующей конструкции :

- свайное основание из забивных железобетонных свай сечением 30X30см длиной 9,0м по серии 1.011.1-10 выпуск1 , тип свай С90.30.-6, заделка свай в ростверк предусмотрена жесткая , для чего предусмотрено срубка оголовка сваи по высоте 200мм с оголением арматуры сваи с последующим привариванием к ним анкерной арматуры.
- монолитный железобетонный кольцевой ростверк высотой 1,0м , шириной 1,5м. Ростверк запроектирован из бетона кл. В25F150W6 по ГОСТ 13015-2012, армированные нижней и верхней сетками из арматуры Ø12A500;
- в основании ростверка предусмотрено устройство песчаной подушки из песка средней крупности толщиной 200мм, бетонной подготовки толщиной 100мм из бетона кл В7,5.;

В центральной части фундамента под резервуар предусмотрено:

- устройство бетонной подготовки толщиной 100мм из бетона В7,5 толщиной 100мм;
- устройство обратной засыпки внутреннего пространства кольцевого ростверка из пека средней крупности с послойным уплотнением до коэффициента уплотнения 0,96-0,97;
- устройство бетонной плиты толщиной 100мм из бетона В25,

Взам. инв. №	Взам. инв. №					Дата	0943-КР.ТЧ	Лист
	Подп. и дата							
Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

- устройство выравнивающей стяжки из битумизированного песка по уклону днища резервуара.

Фундаменты резервуаров предусмотрено разместить в специальном поддоне с бортовыми стенками.

Плита поддона предусмотрена толщиной 200мм из бетона В25F150W6, армированная нижней и верхней арматурными сетками из арматуры Ø12A500;

За абсолютную отметку пола поддона принята абсолютная отметка 190,89м.

В основании плиты предусмотрено:

- песчаная подушка толщиной 200мм;
- гидроизоляционная мембрана « ПВХ ЕКОPLAST V-RP»;
- бетонная подготовка из бетона В7,5 -100мм;
- полиэтиленовая пленка толщиной 200мкр;
- профилированная мембрана «Planter standart».

Слои основания плиты и сама плита выполнены по уклону 0,01 в сторону лотка для отвода дождевых и талых вод. Плита отделена от кольцевого ростверка герметичным деформационным швом шириной 20мм. Герметизация выполняется заполнением прокладками вилатерм с укрытием тиаколовой мастикой бензо-масло стойкой.

Стены поддона приняты высотой по технологическому заданию , толщиной 200мм из бетона кл В25 F150W6. , армированные стержневой арматурой Ø12A500.

Наружные поверхности стен обмазываются холодной битумной мастикой на два раза.

Водоотводной лоток принят шириной 300мм и глубиной в начальной точке 200мм с уклоном в сторону приямка 0,01, про вводе в приямок глубина составила 530мм. Приямок размером 1000х1000х1000(н) служит для приема дождевых и талых вод с последующим отводом их в колодец, расположенный за пределами поддона. В

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					0943-КР.ТЧ	Лист
								20
Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

колодце предусмотрена шиберная задвижка , которая служи для отсечения водооходной трубы в случае пролива из резервуара чтобы продукты пролива не попали в систему ливневой канализации.

Прямоук и колодец выполнены из армированного монолитного железобетона.

7.2. Автомобильная сливная эстакада базовых масел

Площадка автомобильной сливной эстакады предусмотрена из бетона кл В30F150W6 толщиной 400мм, армированная нижней и верхней арматурной сеткой из арматуры Ø12A500.

В основании плиты предусмотрено:

- песчаная подушка толщиной 200мм;
- гдроизоляционная мембрана « ПВХ ЕКОPLAST V-RP»;
- бетонная подготовка из бетона В7,5 -100мм;
- полиэтиленовая пленка толщиной 200мкр;
- профилированная мембрана «Planter standart».

Верхняя плоскость плиты выполнена по уклону 0,01 поперек плиты в сторону лотков.

Лотки приняты шириной 300мм с уклоном по дну 0,005 в сторону приемной воронки.

Лотки перекрываются решетками заводской готовности типа решетка Gidrolic Super PB 75.40 чугунная ВЧ кл D400H25.

На пощадке предусмотрен навес из металлических конструкций:

- стойки из колонного двутавра 20К1;
- ригели из двутавра 16Б1;
- прогоны из шв.20;
- покрытие из пофлиста Н75-750-0,9.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №					0943-КР.ТЧ	Лист
								21
Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

вспомогательного и обслуживающего назначения - для объектов производственного назначения.

Не требуется.

11. Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:

**соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций;
шума и вибраций;
гидроизоляцию и пароизоляцию помещений;
пожарную безопасность.**

Не требуется.

12. Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений.

Не требуется

13. Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения.

Под фундаменты и ростверки предусмотрено 2 слоя оклеечной гидроизоляции по бетонной подготовке. Все вертикальные поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обработать битумной грунтовкой.

Во избежание замачивания грунтов основания дождевыми и талыми водами предусматривается выполнение обратной засыпки пазух котлованов слабо фильтрующими грунтами с трамбовкой и устройство отмостки требуемой ширины. Наружные поверхности фундаментов для защиты от капиллярной влаги покрываются обмазочными составами на основе битумных композиций. Для защиты от агрессивного воздействия грунтов монолитные железобетонные конструкции фундаментов и ростверков выполняются из бетона повышенной марки по водонепроницаемости W6.

Для защиты стальных конструкций – покрытие двумя слоями ПФ115 (ГОСТ 6465-76) по грунту ГФ-021 (ГОСТ 25129-82).

Для защиты фундаментов и приямков- покрытие поверхностей, соприкасающихся с грунтом и верхней поверхности подготовки наплавленной

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №
Взам. инв. №		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0943-КР.ТЧ

Лист

23

гидроизоляцией «Техноэласт ЭПП» в два слоя по праймеру битомному «технониколь №1».

14. Описание инженерных решений, обеспечивающих защиту зданий, сооружений и персонала от опасных природных и техногенных процессов.

Не требуется

15. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений.

Не требуется.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0943-КР.ТЧ		

16. Список использованной литературы.

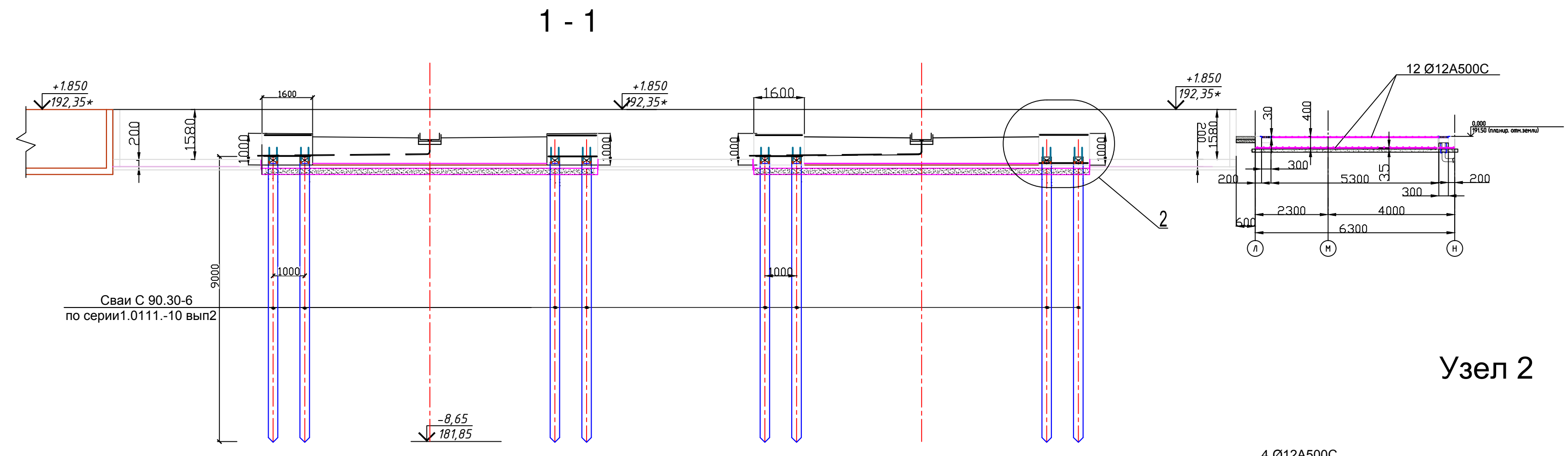
- 1. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон РФ от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ.
- 2. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» - М.: Минрегион России, 2011. – 81с.
- 3. СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*» - М.: Минрегион России, 2012. – 86с.
- 4. СП 17.13330.2011 «Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76» - М.: Минрегион России, 2011 – 74с.
- 5. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*» - М.: Минрегион России, 2011. – 166с.
- 6. СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85» - М.: Минрегион России, 2012. – 99с.
- 7. СП 29.13330.2011 «Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88» - М.: Минрегион России, 2011. – 68с.
- 8. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96» - М.: Минрегион России, 2013. – 115с
- 9. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» - М.: Минрегион России, 2012. – 161 с.

Взам. инв. №	Подп. и дата					Взам. инв. №	
Взам. инв. №						0943-КР.ТЧ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.		Дата

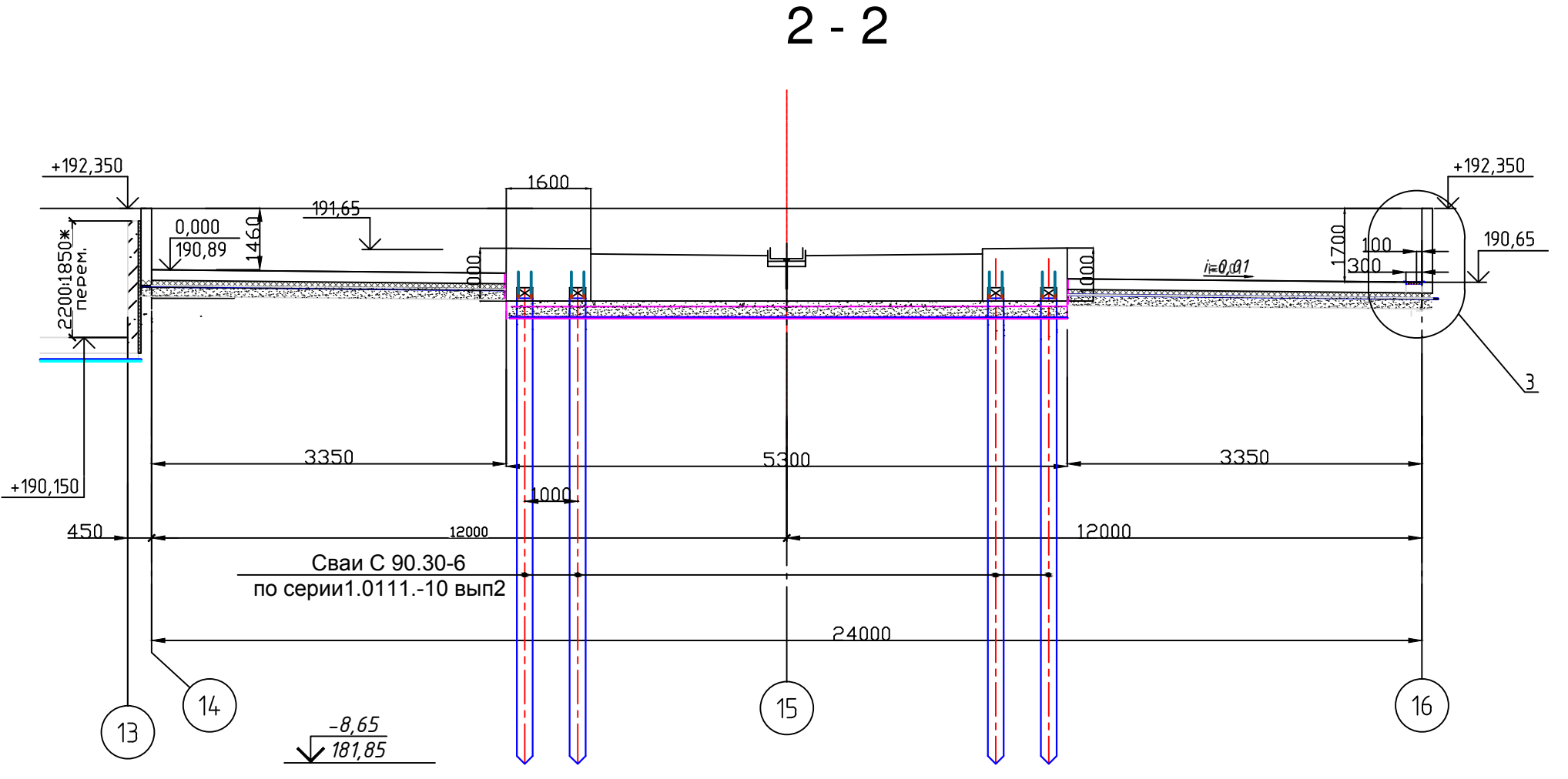
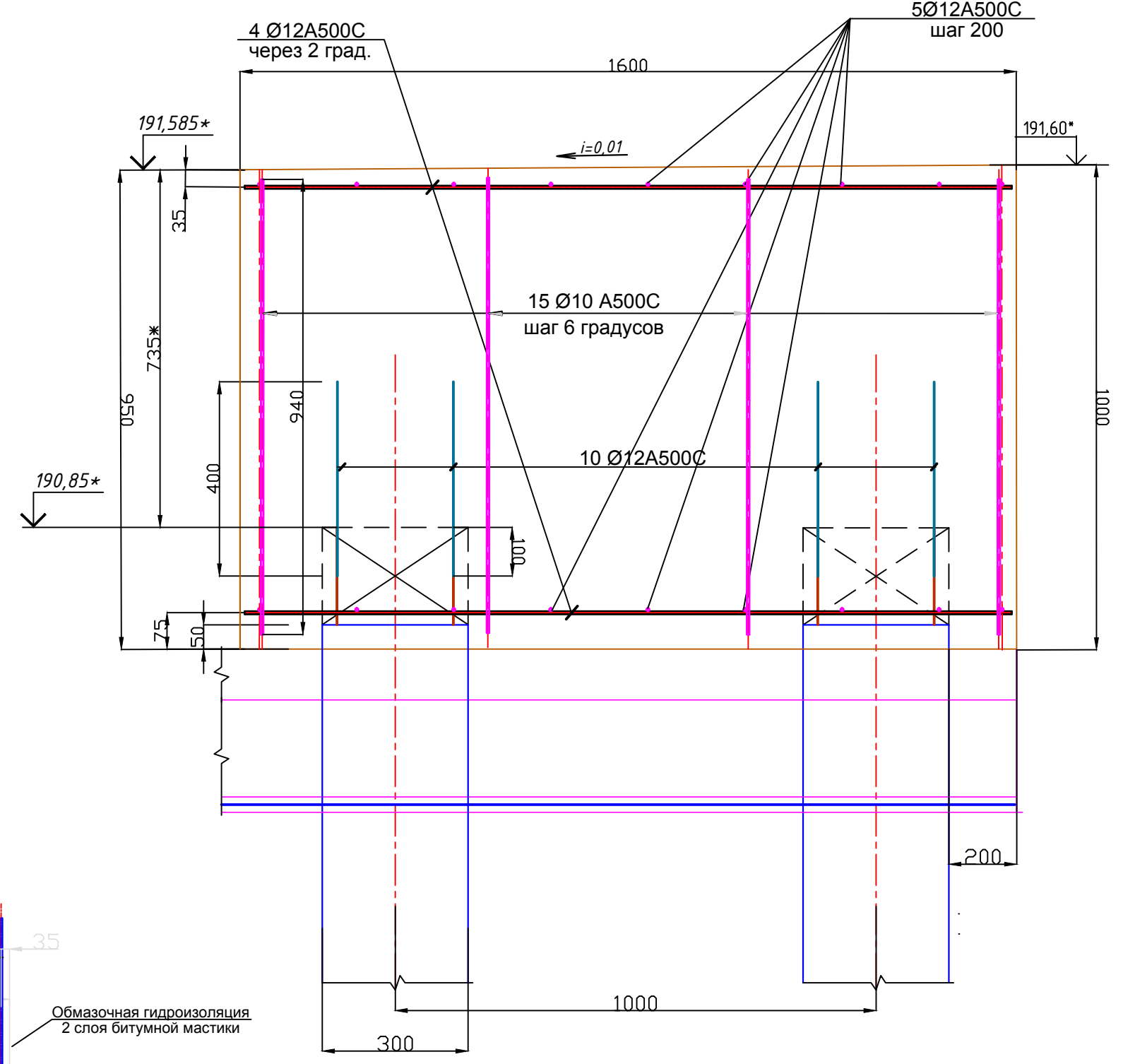
Графический материал

Взам. инв. №	Подп. и дата					Взам. инв. №	0943-КР.ТЧ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.			Дата

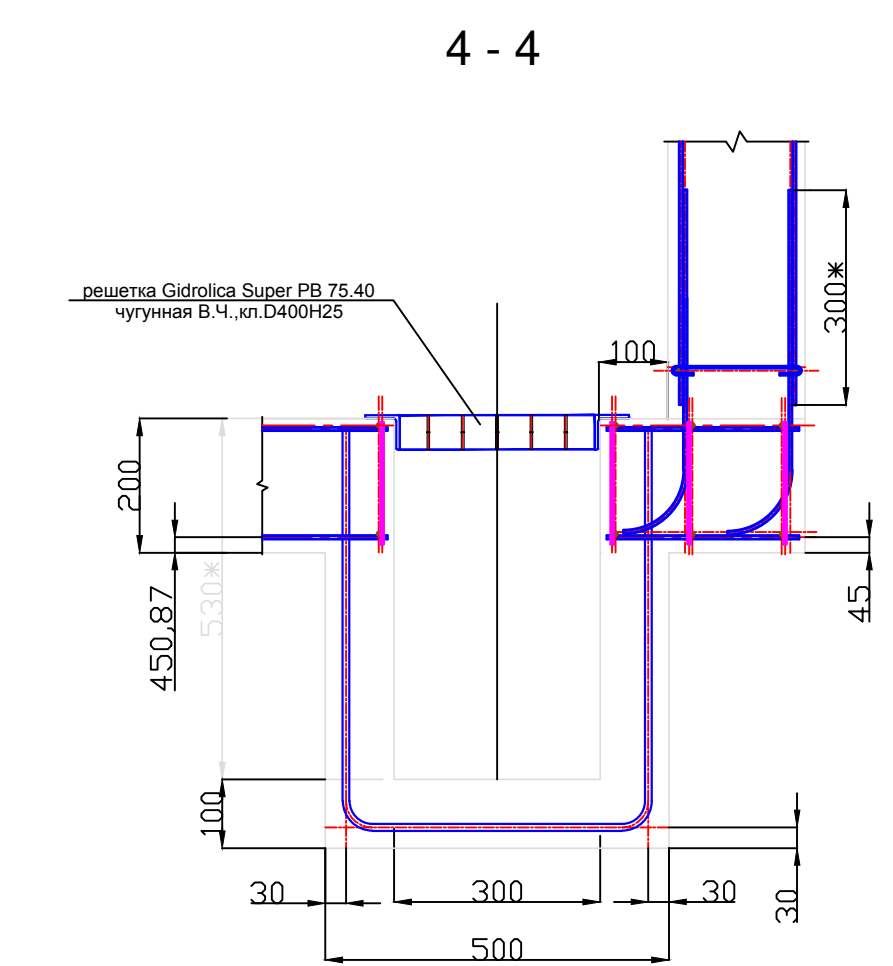
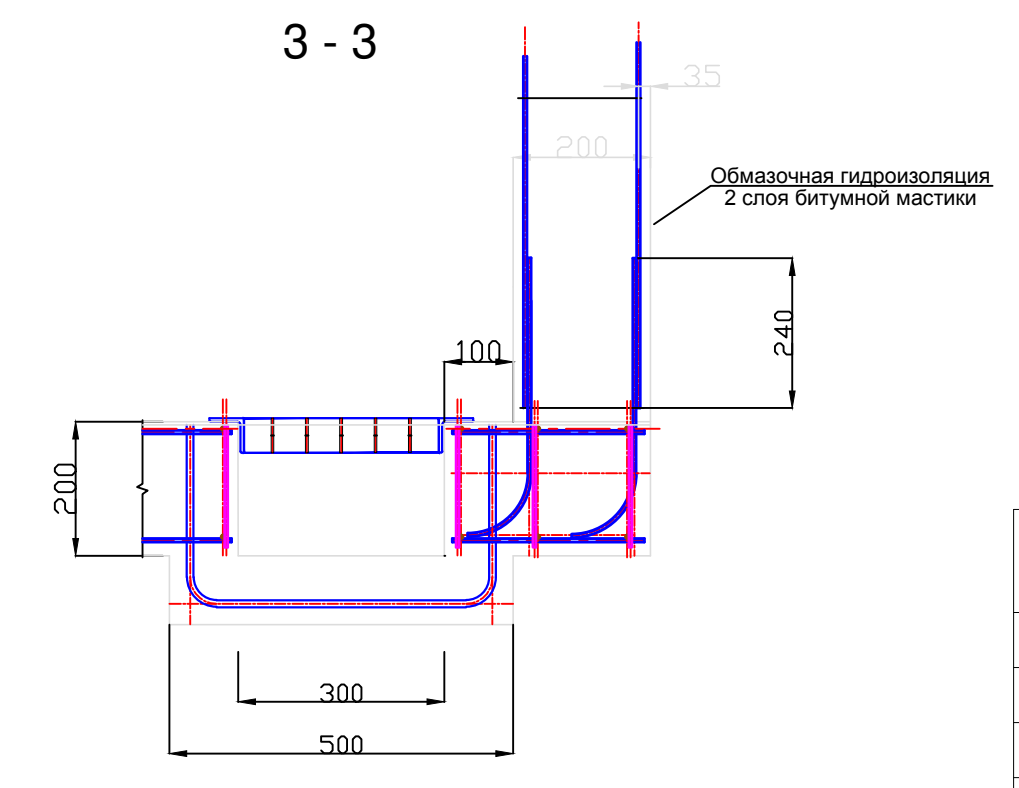
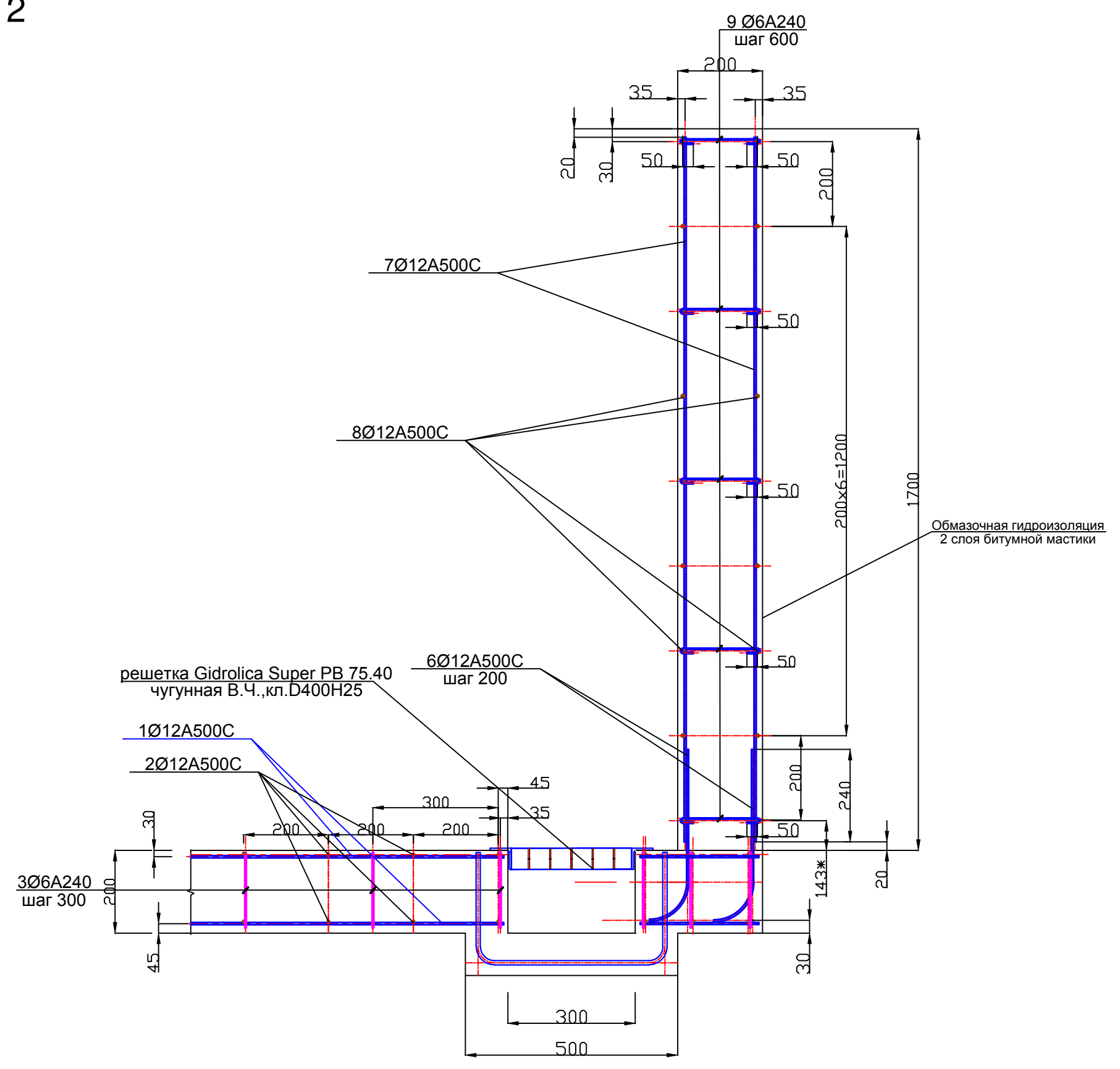
Схема армирования



Узел 2



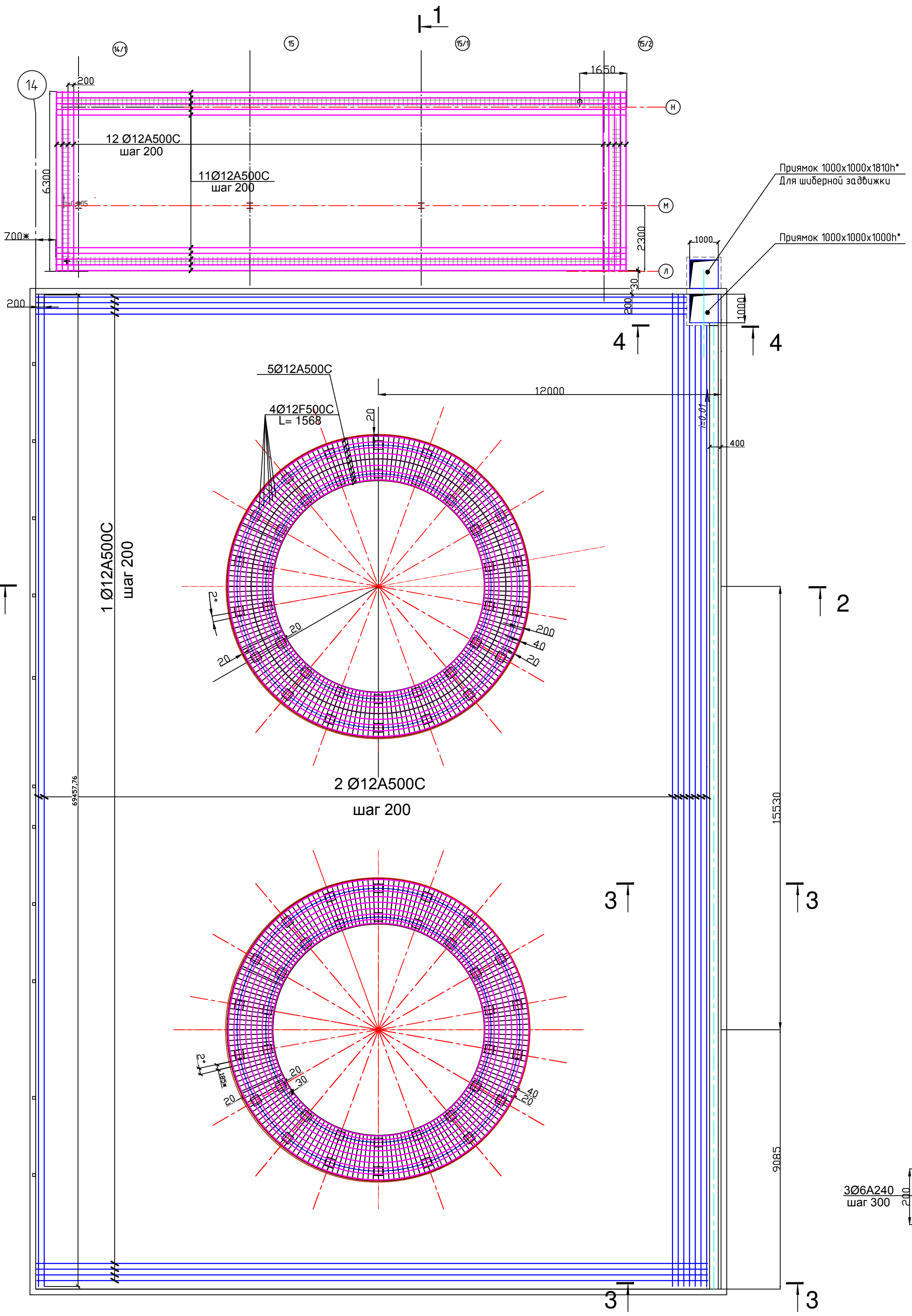
Узел 3



Спецификация арматурных изделий

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
1	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500-C L= 23960	348	21,32	7420,9
2	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500-C L= 34850	144	31,02	446,7
3	ГОСТ 34028-2016	Ø8 A240 L= 180	1140	0,09	102,6
4	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500-C L= 1570	720	1,4	1008
5	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500-C L= пм	1156,4	0,89	1029,2
6	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500-C L= 800	124	0,71	88,3
7	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500-C L= 1600	124	1,424	179,6
8	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500-C L= пм	пм	1850	164,6
9	ГОСТ 34028-2016	Ø6 A240 L= 250	124	0,071	8,8
10	ГОСТ 34028-2016	Ø120A500-C L= 400	288	0,356	102,6
11	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500-C L= 23600	630	23,1	1455,3
12	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500-C L= 6360	196	5,66	1109,4
13	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500-C L= 6360	196	5,66	1109,4
14	ГОСТ 34028-2016	Ø12 A500-C L= 6360	196	5,66	1109,4
15	ГОСТ 34028-2016	Ø10 A500-C L= 940	480	0,65	312

Боковые поверхности бетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, покрыть битумной мастикой на два раза.



Согласовано:
Имя, И.И. Подпись и дата
Взам. инв. N
Листов 2

0943 - КР

Расширение склада базовых материалов для забора по производству, хранения, отгрузки сыпучих материалов, расположенного по адресу: 249020, Калужская область, Барышкинский район, с. Ворсино, Северная промышленная зона, владение 8*

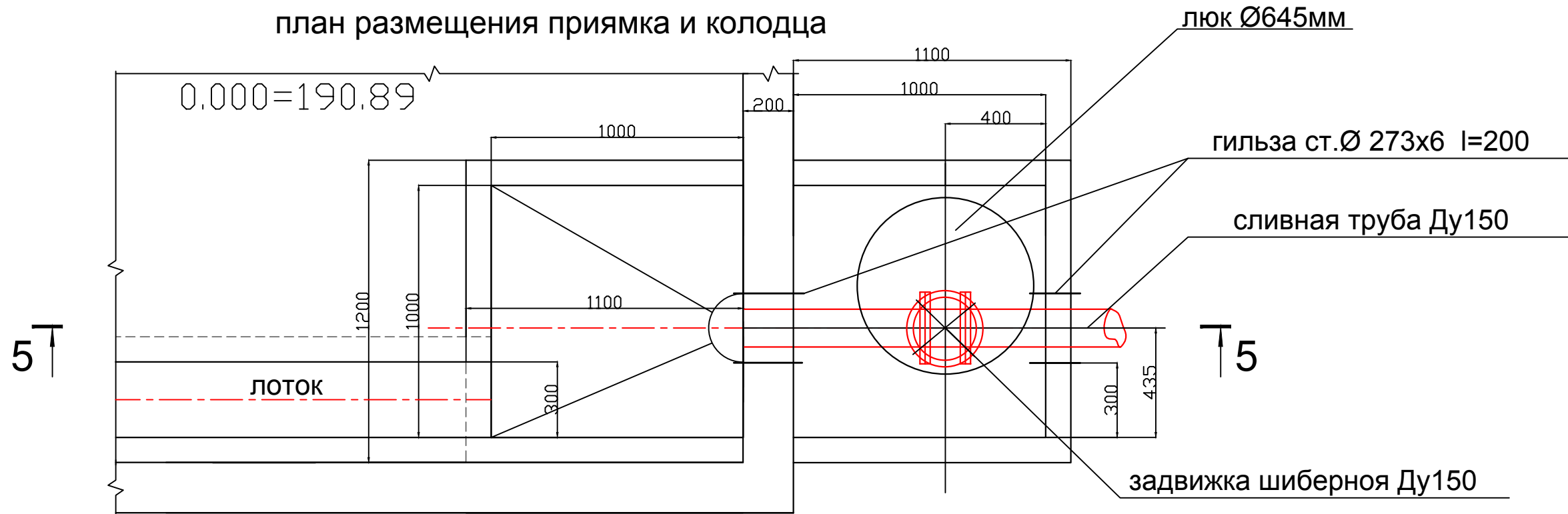
Имя, Кол. Лист № док. Подпись Дата
ГИП Петрова
Разработал Кондратов
Н. контроль Прохоренко

Схема армирования фундаментов под резервуары, ладана и автоклавы.

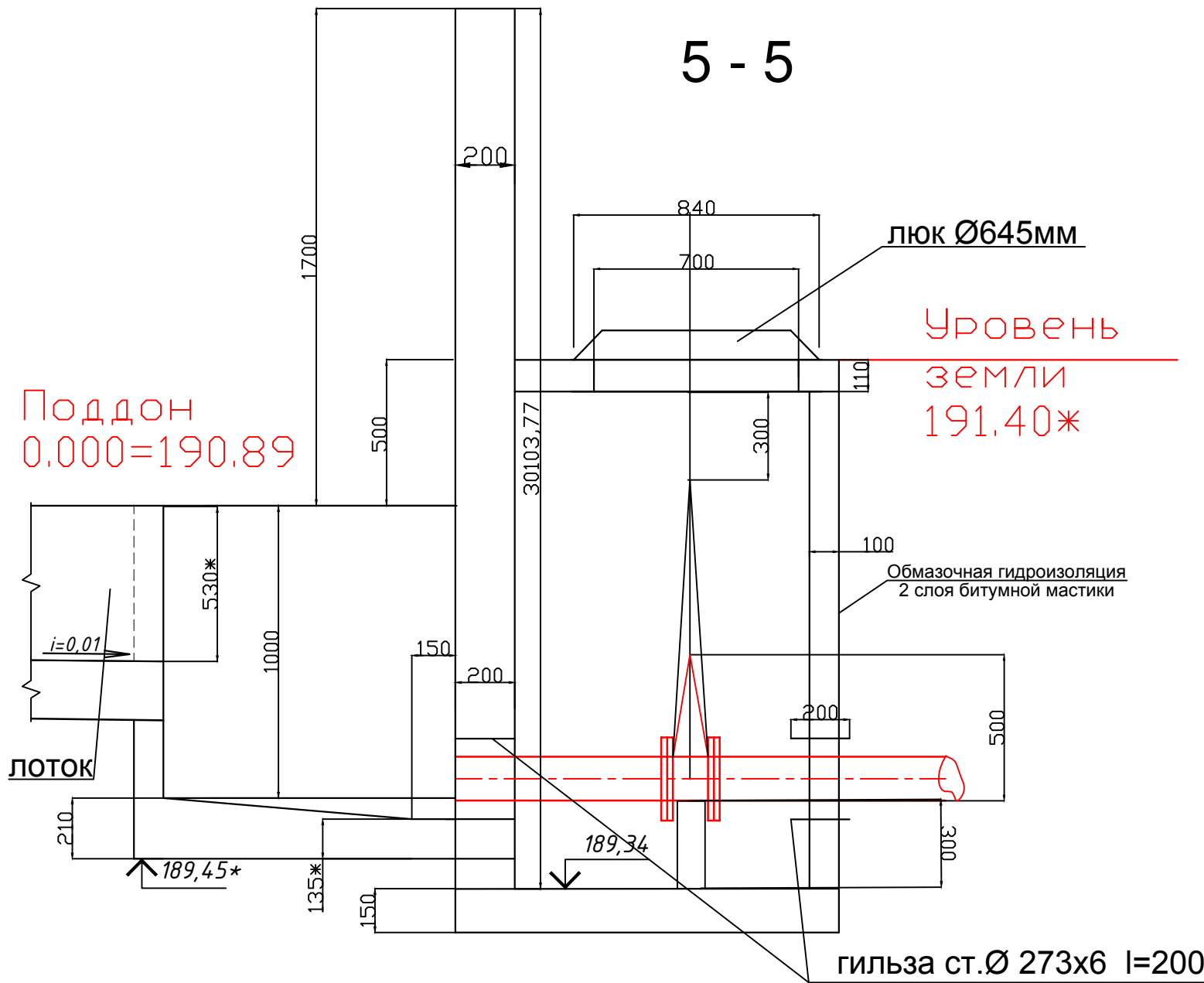
ООО "ЛКМП"

Формат А1

план размещения приемка и колодца



5 - 5



Ведомость объемов работ

№№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Примечания
1	Разборка асфальто-бетонного покрытия толщиной 200-300мм	м ²	9	
2	Разборка щебеночного основания толщиной 200мм	м ²	10	
3	Устройство основания из песка средней крупности t =200мм	м ²	10	
4	Устройство бетонной подготовки из бетона В7,5 толщиной 100мм	м ³	0,3	
5	Армирование фундаментов и стен	тн	0,2	
7	Бетонирование фундаментов и стен из бетона В25/Ф200W6	м ³	1,1	
8	Бетонирование крышки колодца из бетона В25Ф200/В6	м ³	0,104	

Боковые поверхности бетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, покрыть битумной мастикой на два раза.

						0943 - КР				
						"Расширение склада базовых масел для завода по производству, хранению, отгрузке смазочных материалов, расположенного по адресу: 249020, Калужская область, Боровский район, с. Ворсина. Северная промышленная зона, владение 8"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Расходный склад ГЖ		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Петрова							П	3	
Разработал	Кондратюк					Приямок и сбросной колодец. Опалубочный чертеж Ведомость объемов работ		ООО "ЛКМП"		
Н. контроль	Прохоренко									

Согласовано:

Инв. N подл. Подпись и дата
Взам. инв. N

Поддон
0.000=190.89

Уровень
земли
191.40*

Опалубочный план

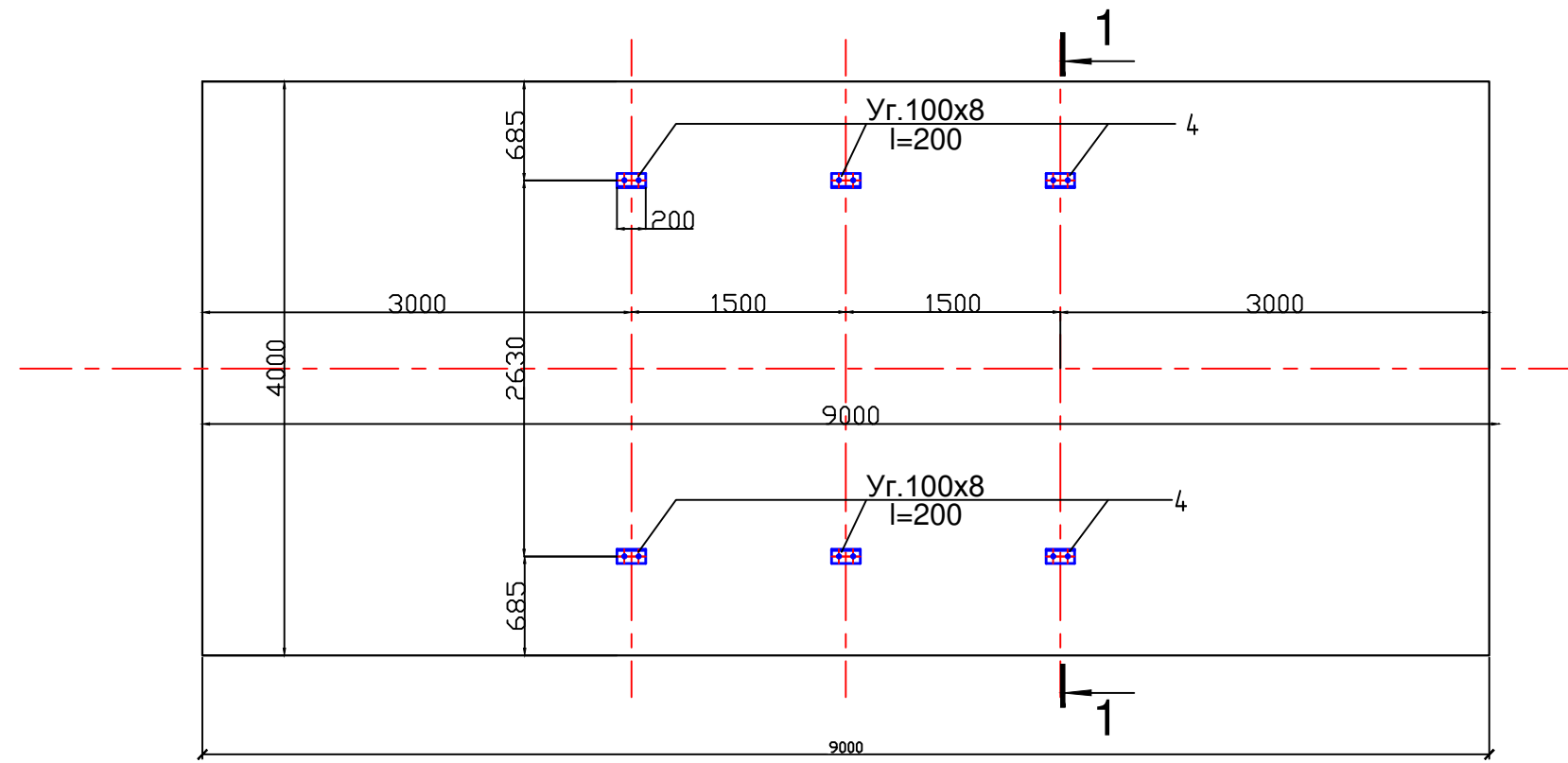
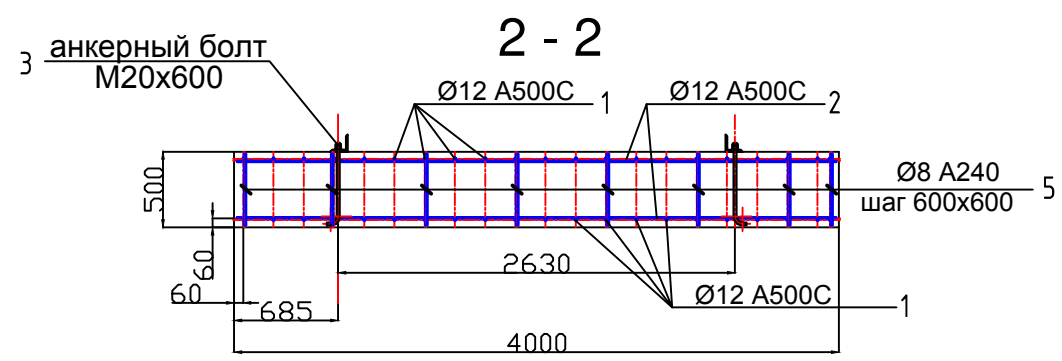
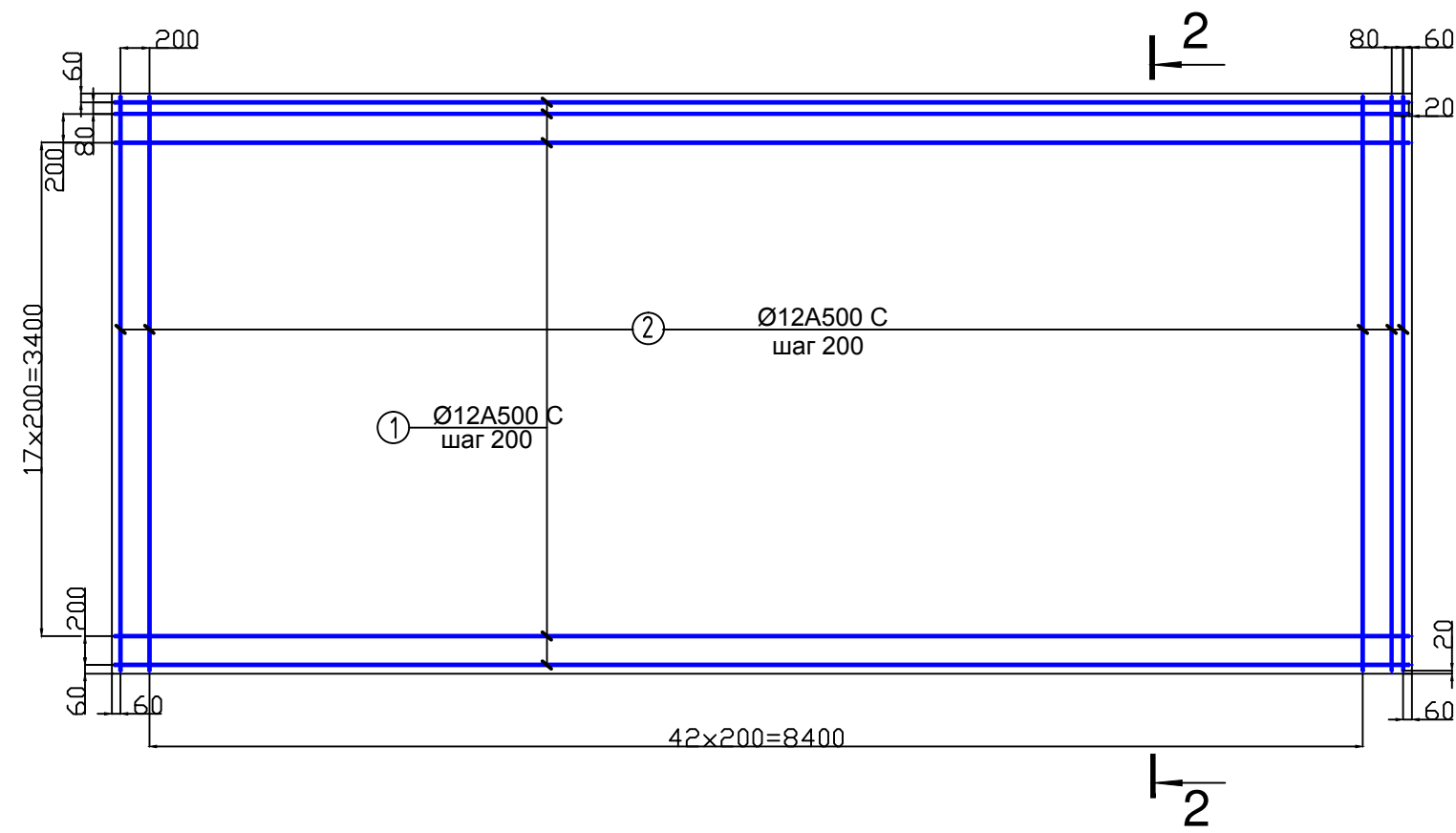
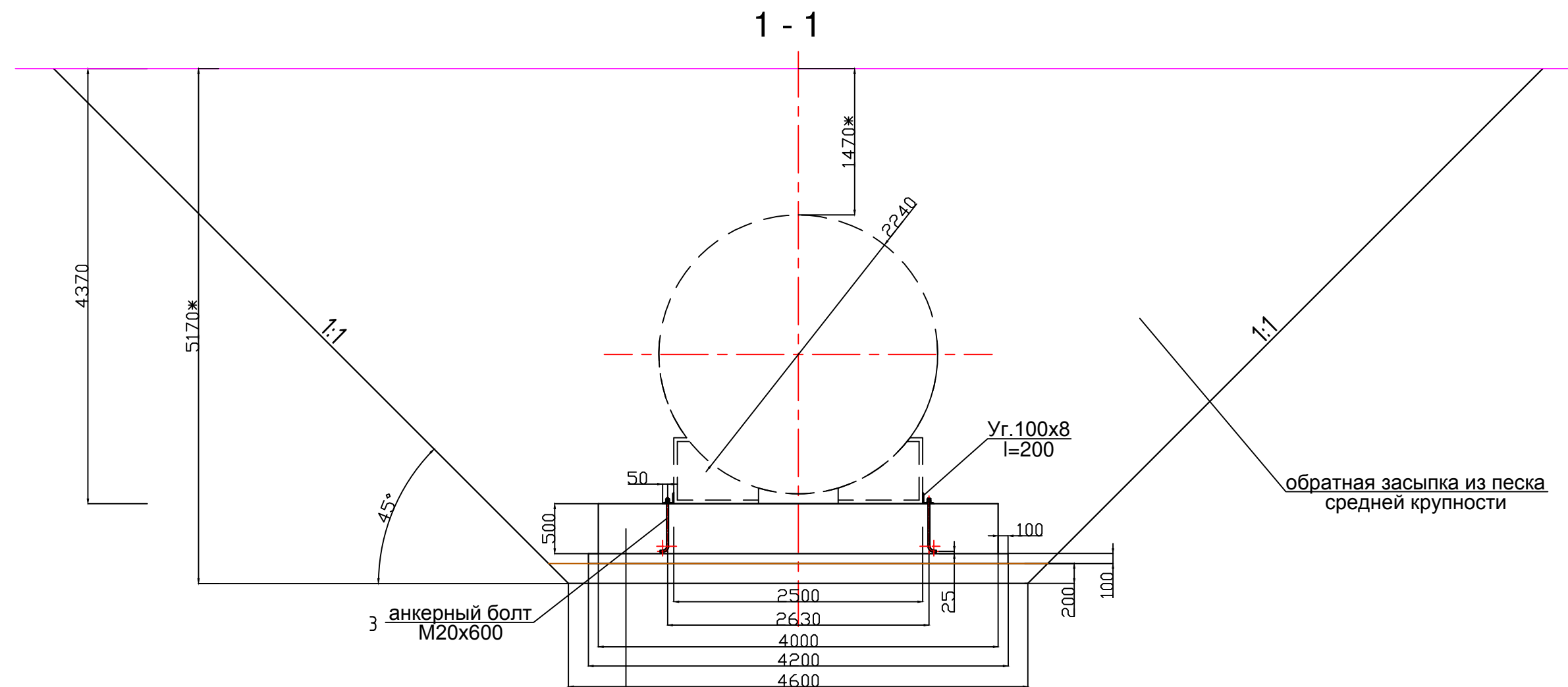
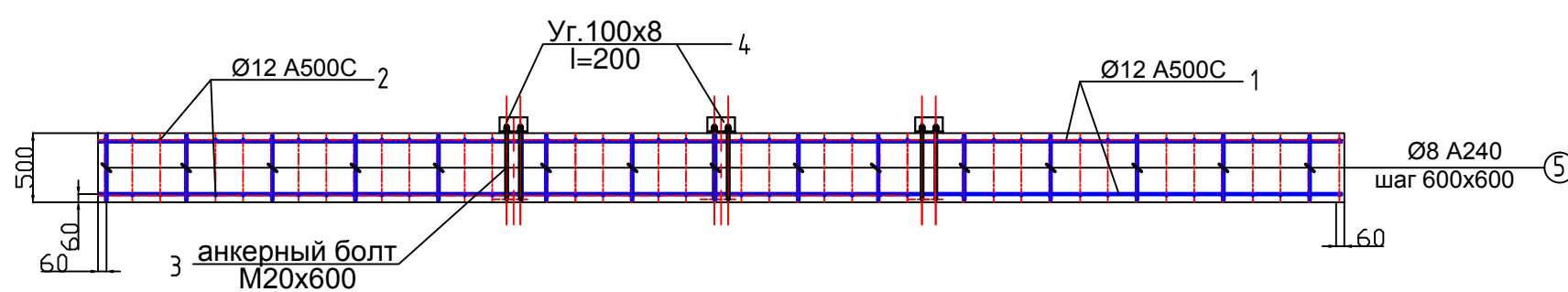


Схема армирования



3 - 3



- Монолитная ж/б плита фундамента -500мм (бетон марки В15 F75 W4;
- армированная нижней и верхней сеткой из Ø 12 А 500с;
- бетонная подготовка из бетона В7,5 - 100мм;
- песчаная подушка из песка средней крупности - 200мм;
- уплотненный грунт основания

Спецификация арматурных изделий

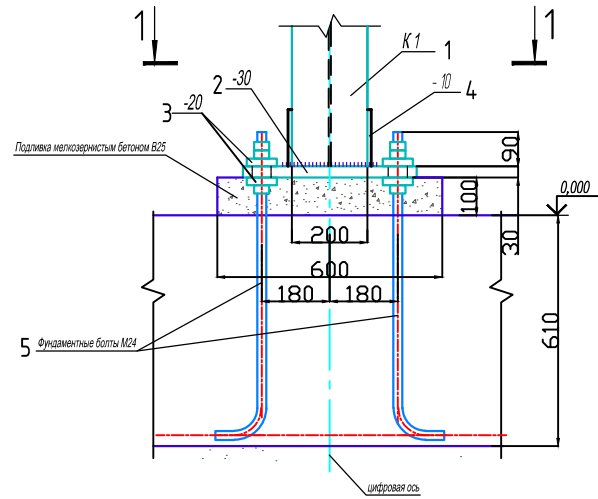
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
1	ГОСТ 34028-2016	Ø12 А500-С L= 8960	42	7,93	335
2	ГОСТ 34028-2016	Ø12 А500-С L= 3975	92	3,54	326
3	ГОСТ 24379.1-2012	анкерный болт М20х2,5х600 09Г2С	12	1,482	17,784
4	ГОСТ 8310-86	уг 100х160	6	3,6	21,6
5	ГОСТ 34028-2016	Ø8 А240 L= 470	98	0,186	18,23

Ведомость объемов работ

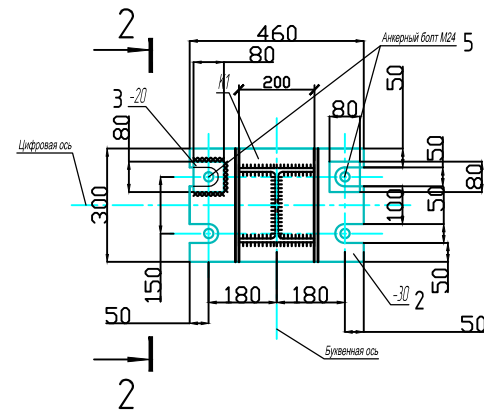
№№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	Разработка котлована	м³	574	
2	Устройство песчаной подушки 200мм	м³	9,6	
3	Устройство бетонной подготовки из бетона В7,5 толщ.100мм	м³	3,864	
4	Армирование фундаментной плиты	тн	0,68	
5	Бетонирование фундаментной плиты 500мм, бетон В25F75W4	м³	18,0	
6	Установка анкерных болтов	шт	12	
7	Обратная засыпка щеком средней крупности послойно с уплотнением до К= 0,95-0,97	м³	498	

0943 - КР				
"Расширение склада базовых масел для завода по производству, хранению, отгрузке смазочных материалов, расположенного по адресу: 249020, Калужская область, Боровский район, с. Ворсино. Северная промышленная зона, владение 8"				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись
ГИП	Петрова			
Разработал	Кондратьев			
Расходный склад ГЖ				Стадия
				Лист
				Листов
Фундаментная плита под резервуар РГС-30 Опалубочный план, Разрез 1 - 1 Схема армирования, Разрезы 2 - 2, 3 - 3. Спецификация арматуры. Объемы работ.				ООО "ЛКМП"
Н. контроль	Прохоренко			

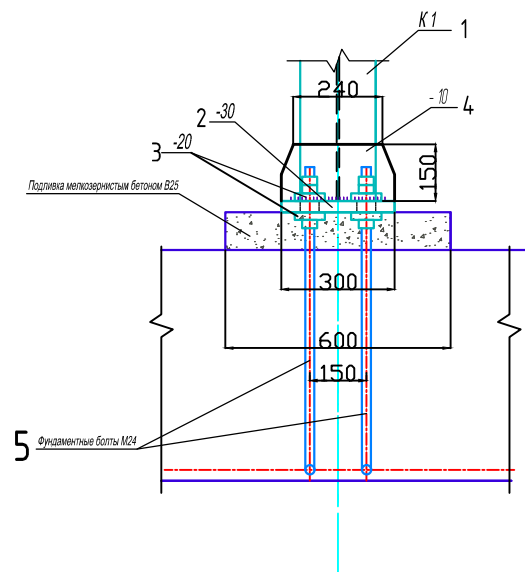
Узел 1



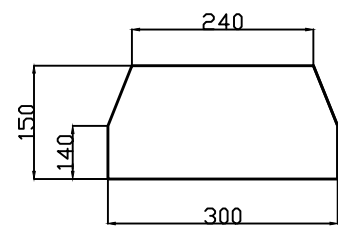
1 - 1



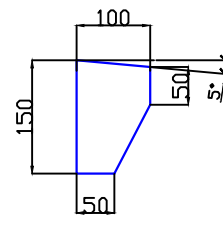
2 - 2



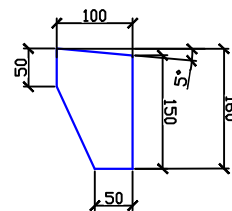
поз. 4



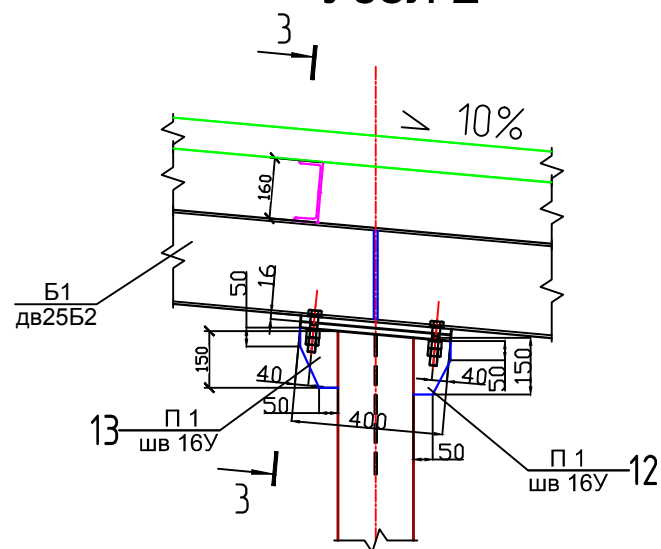
поз. 12



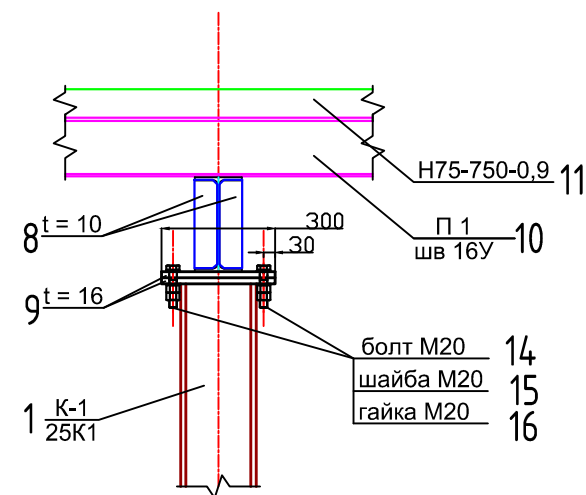
поз. 13



Узел 2



3 - 3



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
1	СТО АСЧМ 20-93	20К1 L= 5780	4	304,02	1216
2	ГОСТ 19903 - 2015	t = 30мм 600x300	4	45,5	170
3	ГОСТ 19903 - 2015	t = 20мм 80x80	32	1,01	32,32
4	ГОСТ 19903 - 2015	t = 10мм 300x150	8	15,35	123
5	ГОСТ 24379.1-2012	анкерный болт М24х600 09Г2С	16	7,6	121,6
6	ГОСТ 103 - 76	-4x40 L= 440	32	0,55	17,6
7	СТО АСЧМ 20-93	25Б2 L= 6050	4	179,1	716,4
8	ГОСТ 19903 - 2015	t = 10мм 230x60	8	0,72	34,56
9	ГОСТ 19903 - 2015	t = 16мм 400x300	8	15,11	120,9
10	ГОСТ 8240 -97	шв 16У L= 19600	7	278,32	1948,24
11	ГОСТ 24045 -94	Н75 - 750 - 0,9 (33x6,05)	М ²	150	150
12	ГОСТ 19903 - 2015	t = 10мм 150x100	4	1,18	4,72
13	ГОСТ 19903 - 2015	t = 10мм 160x100	4	1,26	5,04
14	ГОСТ 7798 -70	болт М20х100	16	0,032	0,512
15	ГОСТ 11371 - 78	шайба М 20	32	0,0031	0,1
16	ГОСТ 5915 - 70	гайка М20	32	0,0123	0,4

Согласовано:

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

0943 - КР

"Расширение склада базовых масел для завода по производству, хранению, отгрузке смазочных материалов, расположенного по адресу: 249020, Калужская область, Боровский район, с. Ворсина. Северная промышленная зона, владение 8"

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
ГИП		Петрова			
Разработал		Кондратюк			
Н. контроль		Прохоренко			

Расходный склад ГЖ

Стадия	Лист	Листов
П	7	

НАВЕС АВТЛСЛИВНОЙ.
Улы 1. 2. Разрезы 1-1, 2-2, 3-3.
Спецификация элементов.

ООО "ЛКМП"

Формат А3

«Расширение склада базовых масел для завода по производству, хранению, отгрузке смазочных материалов расположенного по адресу: 249020, Калужская область, Боровский район, с. Ворсино, Северная промышленная зона, владение 8

Расчет свайного фундамента под резервуар емкостью 1000м³.

Выполняем в соответствии с СП50-102-2003 и руководства по проектированию свайных фундаментов.

1. Физико – механические характеристики грунтов свайного основания :

№№ п/п	Тип слоя	Толщ. слоя. м	W	e	γ г/см ³	W_L	W_P	I_L	C кПа	Φ °	E МПа
1	ИГЭ-1	3,3	6,2	0,65	1,71	-	-	-	1	35/34	30/25
2	ИГЭ-2	-	24,7	0,76	1,92	31,8	20,7	0,40	23/22	21/17	14/12
2	ИГЭ-3	1,5	20,6	0,61	2,04	28,0	17,2	0,31	30/27	22/19	24/18
3	ИГЭ-4	1,5	20,9	0,63	2,02	-	-	-	1	26/33	32/25
4	ИГЭ-5	-	25,2	0,73	1,97	34,3	20,1	0,36	33/32	20/18	12/14
5	ИГЭ-6	-	23,5	0,7	1,98	36,9	21,4	0,14	28/35	24/19	20/17
6	ИГЭ-7	2,7	15,4	0,46	2,15	23,7	14,3	0,15	46/29	26/23	39/21

А. Расчет по первому предельному состоянию.

Несущую способность Φ , тс, висячей забивной сваи (квадратной), работающей на сжимающую нагрузку, определяем как сумму расчетных сопротивлений грунтов оснований под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле

$$\Phi = m(m_R R F + u \sum m_f f_i l_i)$$

Где:

m - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый $m = 1$;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, тс/м², определяемое по табл. 1 (1);

F - площадь опирания на грунт сваи, м², принимаемая по площади поперечного сечения сваи брутто или по площади поперечного сечения камуфлетного уширения по его наибольшему диаметру;

u - наружный периметр поперечного сечения сваи, м;

f_i - расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, тс/м², определяемое по табл. 2 (2);

l_i - толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью, м;

m_R и m_f - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения свай на расчетные сопротивления грунта, определяемые по табл. 3 (3) и принимаемые независимо друг от друга.

Принимаем : $m_R = 1$ и $m_f = 1$

2. Расчетное сопротивление под нижним концом сваи определяем методом интерполяции по Т.7.1 Сп50:

Глубина	Расчетное сопротивление т/м ²	Среднее R
---------	--	-----------

погружения сваи м	При показателе консистенции $I_l = 0,15$		Т/м ²
7	$I_l = 0,1/630$	$I_l = 0,2/430$	530
10	$I_l = 0,1/770$	$I_l = 0,2/500$	665
9			598

Расчетное сопротивление грунта в уровне конца сваи при $H = 9\text{ м}$:

$$R = (665 - 530)/2 + 530 = 598 \text{ т/м}^2$$

3. Расчетное сопротивление по боковой поверхности (f_i определяем по Табл.7.2 СП50-102) при $m_f = 1$:

Для ИГЭ-1 $f_1 = 1\text{ кПа}$; для ИГЭ-3 $f_3 = 30\text{ кПа}$; ИГЭ-4 $f_4 = 1\text{ кПа}$; ИГЭ-7 $f_7 = 46\text{ кПа}$.

$$U \cdot \sum m_f \cdot f_i \cdot l_i = 0,3\text{ м} \times 4 \times (3,3\text{ м} \times 0,1 + 1,5\text{ м} \times 3,0 + 1,5\text{ м} \times 0,1 + 2,7\text{ м} \times 4,6) = 17,4.$$

Итого расчетное сопротивление сваи $6 \times 0,3 \times 0,3\text{ м}$:

$$\phi = (598 \times 0,3 \times 0,3 + 17,4)/1,4 = 50,87\text{ т}$$

4 Фактическую нагрузку на сваю от конструкций резервуара , продукта в резервуаре , снеговой и ветровой нагрузки определяем по данным проекта № Р-1000(9,53x14,42) – 648/СНГП-КМ лист 6.:

4.1. Нагрузка по контуру стенки резервуара от собственного веса конструкций + снеговая нагрузка + нагрузка от контурного момента ветровой нагрузки :

$$N_{\text{конт.}} = (29,03\text{ кН} + 2,49\text{ кН}) \times 3,14 \times 9,53 \times 1,05 = 990,4\text{ кН} = 99,04\text{ т}$$

4.2. Нагрузка от гидростатического давления + вес днища:

$$q_{\text{ГД}} = 148,4\text{ кПа} (14,84\text{ т/м}^2),$$

$$\text{Общая нагрузка } N_{\text{ГД.}} = 14,84 \times (3,14 \times 9,35 \times 9,35/4) = 1058\text{ т}$$

4.3. Собственный вес ростверка с $K=1,3$:

$$G_1 = \rho \times d \times b \times h \times \gamma_6 = 3,14 \times 9 \text{ м} \times 1,6 \text{ м} \times 1,0 \text{ м} \times 2,5 \text{ т} \times 1,3 = 147 \text{ т}$$

4.4. Вес сваи с $K=1,3$

$$G_2 = 0,3 \text{ м} \times 0,3 \text{ м} \times 9,0 \text{ м} \times 2,5 \text{ т/м}^3 \times 1,3 = 2,64 \text{ тн};$$

$$\text{Отсюда } N_0 = N_{\text{конт}} + N_{\text{гд.}} + G_1 + G_2 = (99,04 + 1058 + 14,7) / 36 + 2,64 = 38,9 \text{ т}$$

$$\phi = 50,87 \text{ т} > N_0 = 38,9 \text{ т} .$$

Условие по несущей способности сваи по грунту выполняется.

Проверка несущей способности свай по условию прочности материала в данном случае не требуется, так как сопротивление сваи сечением 300×300 мм на сжатие больше $50,87$ тс.

Б. Расчет по второму предельному состоянию.

1. Б.1. Среднюю осадку основания фундамента \bar{s} , см, с использованием расчетной схемы в виде линейно-деформируемого слоя определяют по формуле

$$\bar{s} = \frac{pbk_c}{k_m} \sum_{i=1}^n \frac{k_i - k_{i-1}}{E_i},$$

где p - среднее давление под подошвой условного фундамента

b - ширина прямоугольного или диаметр круглого фундамента;
 k_c и k_t - коэффициенты, принимаемые по таблицам Г.1 и Г.2;
 n - число слоев, различающихся по сжимаемости в пределах расчетной толщи слоя H , определяемой по формуле (Г.2);
 k_i и k_{i-1} - коэффициенты, определяемые по таблице Г.3 в зависимости от формы фундамента, соотношения сторон прямоугольного фундамента и относительной глубины,

2. Определяем среднее давление под подошвой условного фундамента (в уровне нижних концов свай.

Размеры сторон условного фундамента:

$$a_{y\phi} = b_{y\phi} = \alpha \times 2 + B \quad \text{где}$$

$$\alpha = (\operatorname{tg} \varphi_{\text{Имд}} / 4) \times h_{\text{св}};$$

$B = 1,0\text{м}$ – расстояние между осями свай

Средний угол внутреннего трения слоев грунта :

$$\varphi_{\text{Имд}} = (\sum \varphi_{\text{Игр.}i} \times h_i) / \sum h_i = (34^\circ \times 3,3 + 19^\circ \times 1,5 + 33^\circ \times 1,5 + 23^\circ \times 2,7) / 9 = 28^\circ$$

$$\alpha = (\operatorname{tg} 28^\circ / 4) \times 9,0\text{м} = \operatorname{tg} 7^\circ \times 9 = 0,123 \times 9,0 = 1,11\text{м}$$

$$a_{y\phi} = 1,11 \times 2 + 1,0 = 3,22\text{м}$$

$$\text{площадь подошвы условного фундамента } F_{y\phi} = 3,22\text{м} \times \pi \times d_{\text{ср}} = 3,22 \times 3,14 \times 9 = 90,96\text{м}^2$$

усредненный удельный вес слоев грунта:

$$\gamma_{\text{ср}} = (\gamma_i \times h_i) / \sum h_i = (1,7 \times 3,3 + 2,04 \times 1,5 + 2,02 \times 1,5 + 2,15 \times 2,7) / 9,0 = 1,95\text{т/м}^3$$

$$\text{Вес грунта в пределах условного фундамента } P_{\text{гр}} = 90,96 \times 9,0 \times 1,95 = 1596,35\text{т}$$

Среднее давление под подошвой условного фундамента

$$1596,35 + 1210,0 = 2895,68\text{т} = 2806,35 / F_{y\phi} = 2806,35 : 90,96 = 30,85\text{т/м}^2 = 3,085\text{кг/см}^2 \text{ (308,5кПа)}$$

2. Определяем несущую способность грунта основания условного фундамента. Расчет выполняем по СП22.13330.2016. (п.5.6.7):

$$R_{\text{усл}} = (\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}) / K \times (M_y \times K_z \times b_{\text{усл}} \times \gamma_{\text{п}} + M_q \times d_{\text{усл}} \times \gamma_{\text{т}} + M_c \times C_n);$$

По табл.5.4 СП.22 при $i_L = 0.15$ (<0.25), и $L/H = 9,53/14,4 = 0,66$ принимаем :

$$\gamma_{c1} = 1,25 \text{ и } \gamma_{c2} = 1,1$$

По табл. 5.5. СП22 при $\varphi = 28^\circ$ принимаем коэффициенты:

$$M_y = 0,98; M_q = 4,93; M_c = 7,4; \text{ тогда}$$

$$R_{\text{усл}} = (1,25 \times 1,1) / 1,1 \times (0,98 \cdot 4,0 \cdot 19,5 + 4,93 \cdot 9,0 \cdot 21 + 7,4 \cdot 46) = 1192,55 \text{ кПа};$$

$$R_{\text{ср}} = 308,5 \text{ кПа} < R_{\text{усл}} = 1192,55 \text{ кПа}$$

Условие соблюдается 2.Г.2 Толщина линейно-деформируемого слоя H , м, вычисляется по формуле (рисунок Г.1)

$$H = (H_0 + \psi b) k_p, \text{ где :}$$

H_0 и ψ - принимаются соответственно равными для оснований, сложенных: глинистыми грунтами 9 м и 0,15 соответственно

k_p - коэффициент, принимаемый равным при среднем давлении под подошвой фундамента $p < 150$ кПа ($p_\phi = 308,5$ кПа):

$$k_p = \{(1,2 - 0,85) / (500 - 150)\} \times 158 + 0,85 = 1,01$$

$$b = 3,22 \text{ м};$$

$$H = (9 + 0,15 \times 3,22) \times 1,01 = 9,6 \text{ м}.$$

Разбиваем высоту линейно-деформируемого слоя $H = 9,6$ м на слои $h = 2,0$ м.

$$\text{и } \eta = l/b = 1$$

По табл. Г3 СП22 в зависимости от $\zeta_i = 2 \times h_i / b$ определяем коэффициент K_i :

$$\zeta_1 = 2 \times 2 / 3,22 = 1,242 ;$$

$$\zeta_2 = 4 \times 2 / 3,22 = 2,48 ;$$

$$\zeta_3 = 6 \times 2 / 3,22 = 3,73 ;$$

$$\zeta_4 = 8 \times 2 / 3,22 = 4,67 ;$$

$$\zeta_5 = 9,6 \times 2 / 3,22 = 5,97 ; \text{ отсюда:}$$

$$K_1 = \{(0,348 - 0,266) / 0,4\} \times (1,242 - 1,2) + 0,266 = 0,275;$$

$$K_2 = \{(0,501 - 0,461) / 0,4\} \times (2,48 - 2,4) + 0,461 = 0,469;$$

$$K_3 = \{(0,579 - 0,558) / 0,4\} \times (3,79 - 3,6) + 0,558 = 0,578;$$

$$K_4 = \{(0,634 - 0,611) / 0,4\} \times (4,97 - 4,8) + 0,611 = 0,621;$$

$$K_5 = 0,645$$

Определяем величину осадки:

$$S_1 = (308,5 \text{ кПа} \times 3,22 \times 1,3) / 1 \times (0,275 - 0) / 21 \times 1000 = 0,017 \text{ м}$$

$$S_2 = 1291,4 \times (0,469 - 0,275) / 21 \times 1000 = 0,012 \text{ м}$$

$$S_3 = 1291,4 \times (0,578 - 0,469) / 21 \times 1000 = 0,007 \text{ м}$$

$$S_4 = 1291,4 \times (0,621 - 0,578) / 21 \times 1000 = 0,003 \text{ м}$$

$$S_5 = 1291,4 \times (0,645 - 0,621) / 21 \times 1000 = 0,0015 \text{ м}$$

Итого суммарная величина осадки условного фундамента $\sum S = 0,0405 \text{ м} = 4,05 \text{ см} < S_{\text{доп}} = 10 \text{ см}$.

Условие выполняется.

Исп. Кондратюк В.В.

Неразрезные балки

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Общие характеристики

Сталь:

с расчетным сопротивлением по временному сопротивлению $R_u=38735,984 \text{ Т/м}^2$
с расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y=27522,936 \text{ Т/м}^2$

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 0,95$

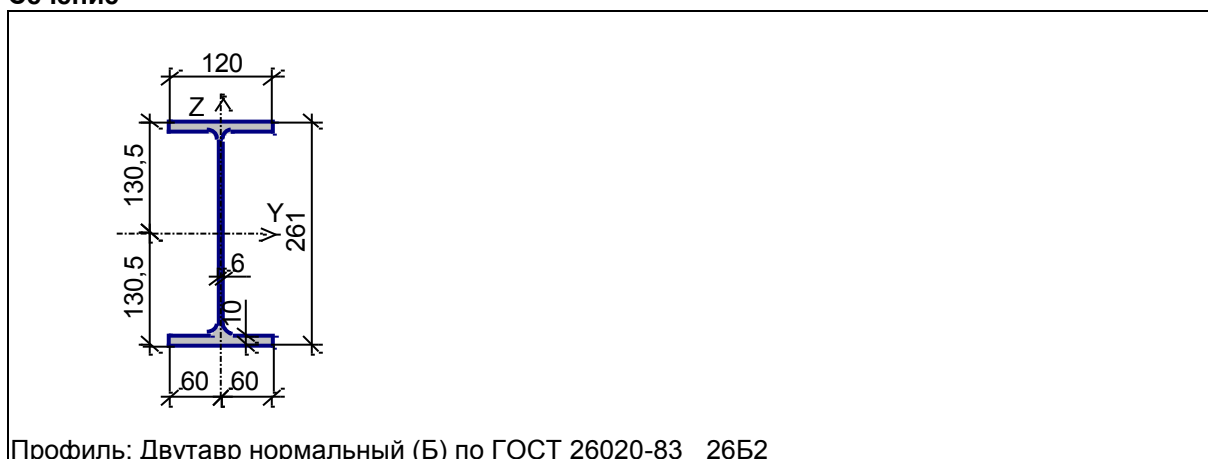
Коэффициент условий работы 1

Конструктивное решение



Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1 м

Сечение



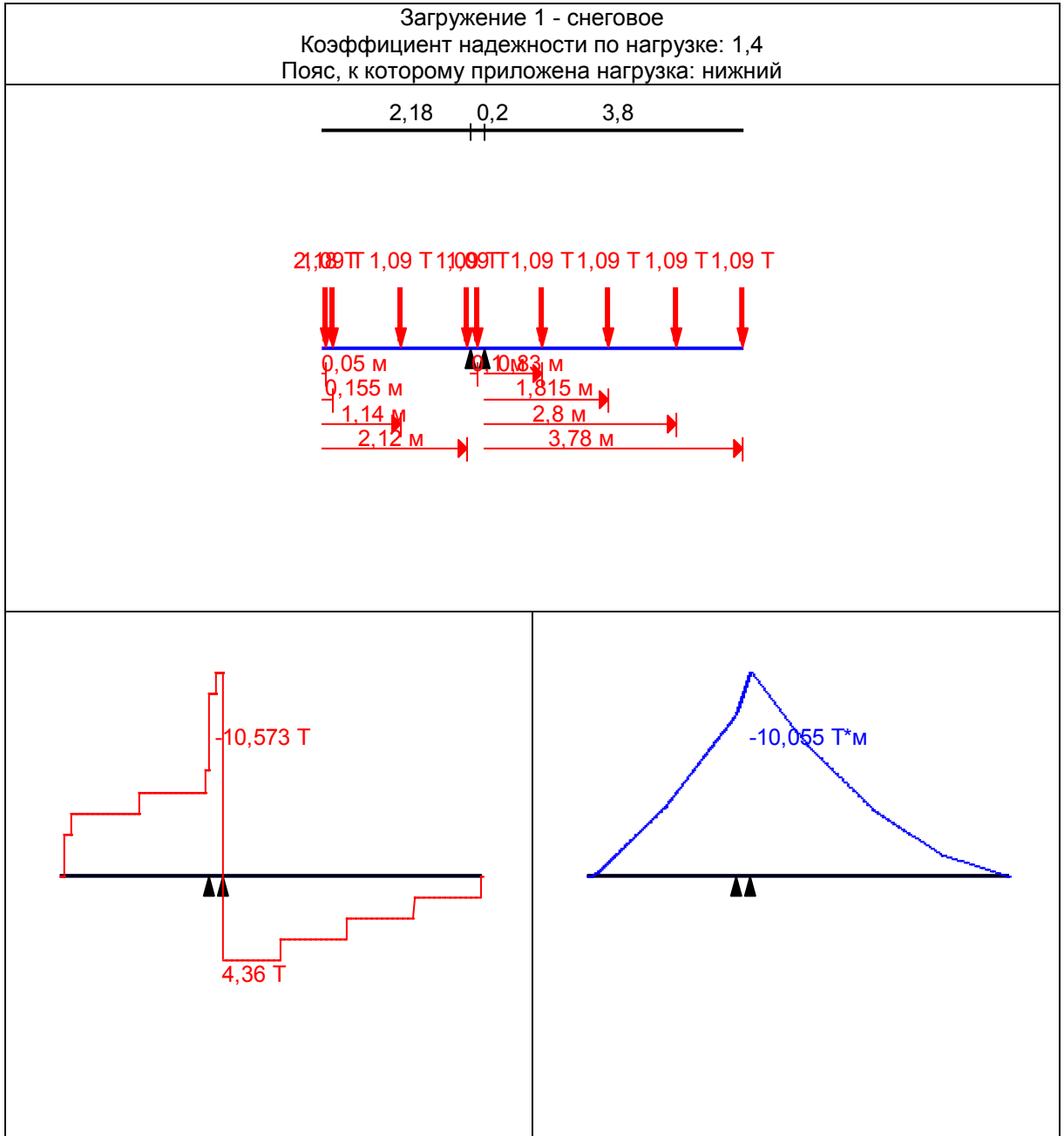
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единица измерения
A	Площадь поперечного сечения	39,7	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	16,889	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	14,114	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	4654	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	288,8	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	11,74	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	45486,721	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	10,827	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	2,697	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	356,628	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	356,628	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	48,133	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	48,133	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	402,885	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	74,871	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	4654	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	288,8	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	10,827	см
i _v	Минимальный радиус инерции	2,697	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,212	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,212	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	8,983	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	8,983	см
P	Периметр	96,94	см

Загрузка 1 - снеговое

Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
левая консоль, длина = 2,18 м			
	1,09	T 0,155 м	0,05 м
	1,09	T 0,05 м	0,05 м
	1,09	T 0,05 м	0,05 м
	1,09	T 1,14 м	0,05 м
	1,09	T 2,12 м	0,05 м
пролет 1, длина = 0,2 м			
	1,09	T 0,1 м	0,05 м
правая консоль, длина = 3,8 м			
	1,09	T 0,83 м	0,05 м

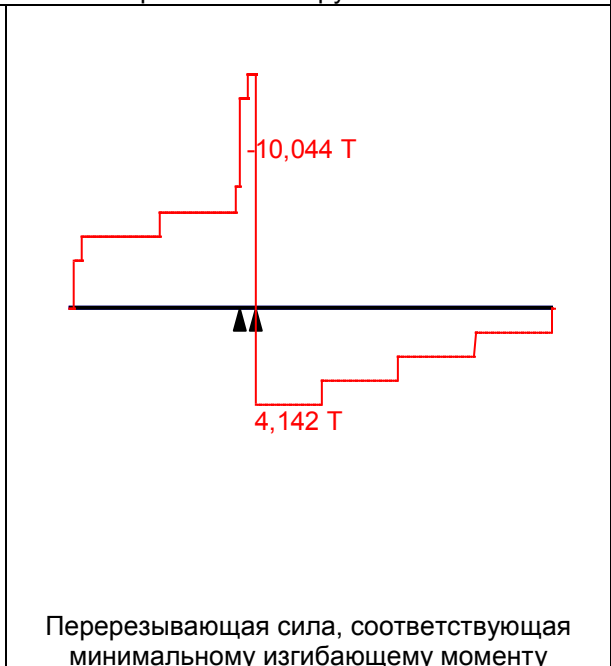
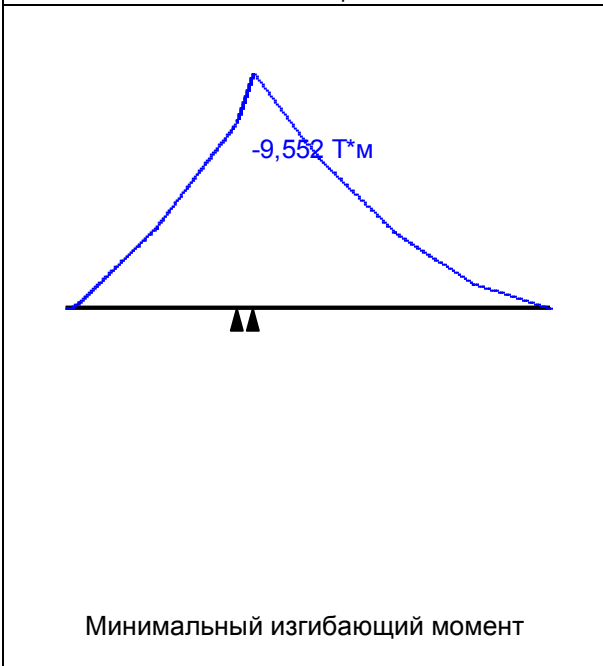
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
	1,09 Т	1,815 м	0,05 м
	1,09 Т	2,8 м	0,05 м
	1,09 Т	3,78 м	0,02 м



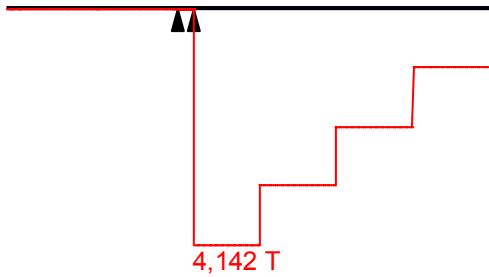
Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок



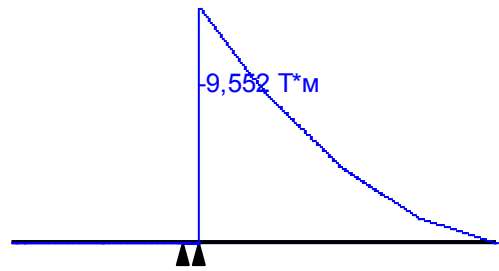
Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок



Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

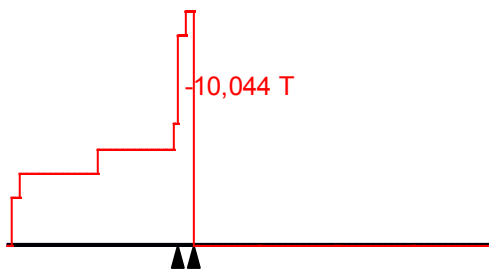


Максимальная перерезывающая сила

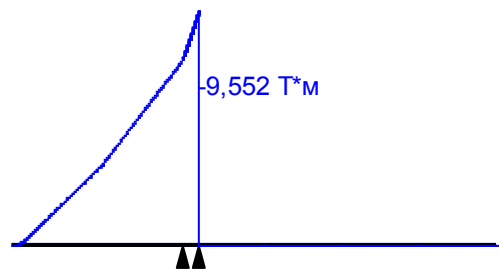


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

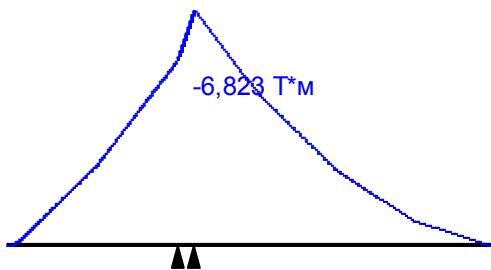


Максимальный изгибающий момент

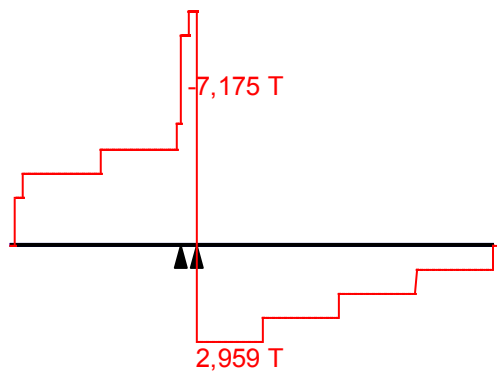


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

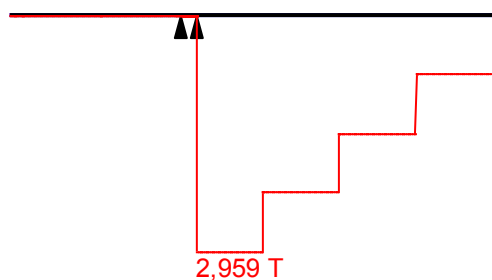


Минимальный изгибающий момент

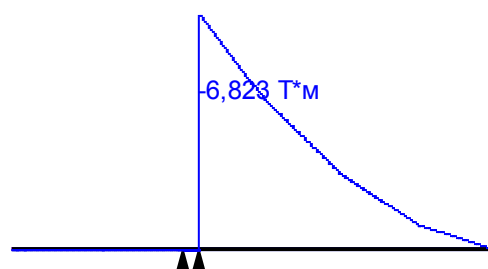


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

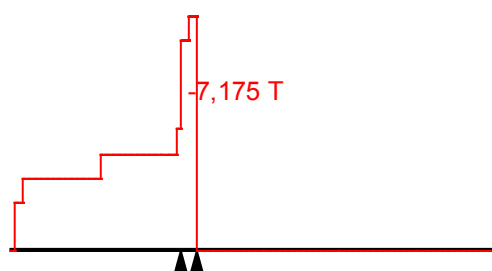


Максимальная перерезывающая сила

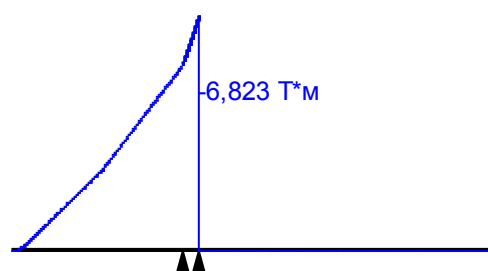


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{max}	0	0
по критерию M_{min}	-3,831	14,186
по критерию Q_{max}	0	4,142
по критерию Q_{min}	-3,831	10,044

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,446
п. 5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,973
п. 5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,973

Коэффициент использования 0,973 - Прочность при действии изгибающего момента

Отчет сформирован программой **Кристалл (64-бит)**, версия: 21.1.3.1 от 10.11.2016