



НТЦ «ГЕОТЕХНОЛОГИЯ»

Рег. номер СРО-П-205-15012019

Пользователь недр

ООО «Ирокинда»

Проектная организация

ООО «НТЦ «Геотехнология»

СТРОИТЕЛЬСТВО ЦЕХА ГРАВИТАЦИИ И ЦЕХА ФИЛЬТРАЦИИ

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Шифр ПД-73/23-КР1

Раздел 4. «Конструктивные решения»

Книга 1. Текстовая часть.

Том 4.1

Изм.	№ доку.	Подп.	Дата

Красноярск 2025 г.



НТЦ «ГЕОТЕХНОЛОГИЯ»

Рег. номер СРО-П-205-15012019

Пользователь недр
Проектная организация

ООО «Ирокинда»
ООО «НТЦ «Геотехнология»

СОГЛАСОВАННО:

Директор

ООО «НТЦ «Геотехнология»



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

ООО «Ирокинда»



СТРОИТЕЛЬСТВО ЦЕХА ГРАВИТАЦИИ И ЦЕХА ФИЛЬТРАЦИИ

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Шифр ПД-73/23-КР1

Раздел 4. «Конструктивные решения»

Книга 1. Текстовая часть

Том 4.1

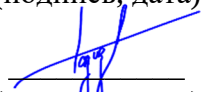
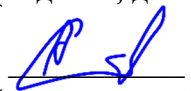
Изм.	№ доку.	Подп.	Дата

Главный инженер проекта
ООО «НТЦ «Геотехнология»

И.Р. Белозеров

Красноярск 2024 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ГИП	 (подпись, дата)	И. Р. Белозеров
Руководитель проекта	 (подпись, дата)	Р. Ф. Газизов
Инженер-проектировщик	 (подпись, дата)	А.А. Стахнев



СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	1
СОДЕРЖАНИЕ.....	2
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ.....	5
ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1) СВЕДЕНИЯ О ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, ПРЕДОСТАВЛЕННОГО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	7
2) СВЕДЕНИЯ ОБ ОСОБЫХ ПРИРОДНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТЕРРИТОРИИ, НА КОТОРОЙ РАСПОЛАГАЕТСЯ ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК, ПРЕДОСТАВЛЕННЫЙ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	11
3) СВЕДЕНИЯ О ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ГРУНТА В ОСНОВАНИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	21
4) УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД, ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, АГРЕССИВНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГРУНТА ПО ОТНОШЕНИЮ К МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫМ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	28
5) ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ВКЛЮЧАЯ ИХ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ СХЕМЫ, ПРИНЯТЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАСЧЕТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	30
6) 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.....	36
7) ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	41
8) ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ:	44
- СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБУЕМЫХ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	44
- СНИЖЕНИЕ ШУМА И ВИБРАЦИЙ.....	46
- СНИЖЕНИЕ ЗАГАЗОВАННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ.....	46
- УДАЛЕНИЕ ИЗБЫТКОВ ТЕПЛА	47
- СОБЛЮДЕНИЕ БЕЗОПАСНОГО УРОВНЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ И ИНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ, СОБЛЮДЕНИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	47
- ПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	47
- СООТВЕТСТВИЕ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ТРЕБОВАНИЯМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯМ ОСНАЩЕННОСТИ ИХ ПРИБОРАМИ УЧЕТА ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, НА КОТОРЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ ОСНАЩЕННОСТИ ИХ ПРИБОРАМИ УЧЕТА ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НЕ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ).....	48



9) ХАРАКТЕРИСТИКУ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПОЛОВ, КРОВЛИ, ПОДВЕСНЫХ ПОТОЛКОВ, ПЕРЕГОРОДОК, А ТАКЖЕ ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ	48
10) ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ОТ РАЗРУШЕНИЯ	49
11) ОПИСАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАЩИТУ ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, ОТДЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, А ТАКЖЕ ПЕРСОНАЛА(ЖИТЕЛЕЙ) ОТ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	51
12) ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К КОНСТРУКТИВНЫМ РЕШЕНИЯМ, ВЛИЯЮЩИМ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	52
13) ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ, ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, В ТОМ ЧИСЛЕ В ОТНОШЕНИИ НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ (ВКЛЮЧАЯ ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕШЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТЕПЛОПРОВОДОВ, ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЗДУХОВОДОВ), ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛА ПОДОГРЕТОЙ ВОДЫ	53
ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ, РАЗДЕЛА 4 «КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ»	57
Лист регистрации изменений	59



СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав проектной документации выполнен отдельным томом, шифр ПД-73/23-СП1



ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

Приложение А	
Приложение Б	
Приложение В	
Приложение Г	



ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

Графическая часть выполнена отдельным томом, шифр ПД-73/23-КР2



ВВЕДЕНИЕ

Настоящий раздел входит в состав проектной документации «Строительство цеха гравитации и цеха фильтрации ЗИФ «ИРОКИНДА» в п. Иракинда республика Бурятия.» Проектная документация разработана согласно техническому заданию.

1) СВЕДЕНИЯ О ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, ПРЕДОСТАВЛЕННОГО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий смотри Том 1 шифр 385/23-ИГИ-Т.

Участок расположен в 75 км к юго-востоку от поселка городского типа Таксимо и 2.5 км в северном направлении от поселка Иракинда

Район малообжитой. Дорожная сеть развита слабо.

В орографическом отношении участок работ приурочен к южным отрогам Южно-Муйского хребта, в пределах Ирокиндинской впадины. Абсолютные отметки в пределах впадины колеблются в пределах от 1000 до 1100 м.

Геоморфологически участок работ приурочен к левому борту долины р. Иракинда. Гидросеть района представлена р. Тулуя (левый приток р. Витим) и ее правым притоком р. Иракинда

Климат района резко континентальный с продолжительной, очень морозной, малоснежной зимой и умеренно теплым летом. Увлажнение недостаточное, большая часть осадков выпадает в теплый период года, характерны весенние и раннелетние засушливые периоды.

Абсолютная амплитуда температуры воздуха – 90,5 °С. Столь значительная амплитуда температуры воздуха объясняется низкими температурами зимы.

Таблица 1. - Сводные климатические параметры по м/ст Тилишма

Климатический параметр		Значение
Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью, °С	0,92	- 43,9
	0,98	- 48,0
Минимальная температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью, °С	0,92	-50,1
	0,98	-54,3
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С		35,1



Климатический параметр	Значение
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-55,4
Среднегодовая температура воздуха, °С	-7,8
Среднегодовое количество осадков, мм	413
Максимальное суточное количество осадков, обеспеченностью 1%, мм	131
Среднее число дней с жидкими осадками за год	49,2
Средняя готовая относительная влажность воздуха, %	71
Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца (января), °С	-32,4
Средняя температура воздуха наиболее жаркого месяца (июля), °С	15,5
Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца года (июля), °С	23,4
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	25 X
Средняя дата схода снежного покрова	10 V
Средняя из наибольших за зиму высот снежного покрова (открытое место), см	23
Наибольшая декадная высота снежного покрова (см), обеспеченностью 5%	58
Преобладающее направление ветра в течение года	С
Средняя годовая скорость ветра, м/с	0,6
Среднегодовая скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5%, м/с	1,0
Наибольшая скорость ветра, возможная один раз в 20 лет, м/с	24
Среднее количество дней с туманом за год	39,9
Среднее количество дней с грозами за год	20,1
Среднее количество дней с метелью за год	0,26
Среднее количество дней с гололедом за год	0,02
Дорожно-климатическая зона согласно СП 34.13330.2012 (СНиП 2.05.02–85*)	I ₃
Климатический подрайон согласно СП 131.13330.2012 (СНиП 23-01-99*)	IA
Район по ветровому давлению согласно карте районирования территории РФ по ветровому давлению, СНиП 2.01.07-85*(СП 20.13330.2016)	I
Нормативное значение ветрового давления, согласно карте районирования территории РФ по ветровому давлению, СНиП 2.01.07-85*(СП 20.13330.2016), кПа	0,23
Район по весу снегового покрова согласно карте районирования территории РФ по весу снегового покрова, СНиП 2.01.07-85*(СП	I



Климатический параметр	Значение
20.13330.2016)	
Нормативное значение веса снегового покрова, согласно карте районирования территории РФ по весу снегового покрова, СНиП 2.01.07-85*(СП 20.13330.2016), кПа	0,5
Район по гололеду (ПУЭ 7-ое издание)	III
Толщина стенки гололеда (ПУЭ 7-ое издание), мм	20

Гидрогеологические особенности района определяются его сложным геологическим строением и сильно расчлененным высокогорным рельефом, а также резкой континентальностью климата и повсеместным развитием многолетней мерзлоты.

Питание подземных вод происходит за счёт инфильтрации атмосферных осадков. Подземные воды приурочены преимущественно к русловым таликам. Разгрузка происходит преимущественно в местную речную сеть.

В период изысканий подземные воды вскрыты в техногенных и аллювиально-делювиальных отложениях.

Подземные воды техногенных отложений залегают на глубине от 1,0 – 1,9 (а.о. 1096,40 – 1098,20 м). Воды безнапорные. Водовмещающие породы представлены глыбовым (ИГЭ-т70нв) и щебенистым (ИГЭ-т76тк) грунтами. Мощность водоносного горизонта колеблется от 0,3 – 0,8 м (глыбовый грунт) до 5,1 м (щебенистый грунт). Верхний водоупор отсутствует, нижний представлен как слабоводопроницаемыми техногенными разностями, так и аллювиально-делювиальными грунтами.

Коэффициент фильтрации водовмещающих грунтов изменяется в пределах 0,46 – 0,80 м/сут.

Подземные воды аллювиально-делювиальных отложений залегают на глубине от 3,2 – 4,4 до 8,1 м (а.о. 1091,76 – 1098,00 м). Воды напорные, пьезоуровень устанавливается на отметках 1098,38 – 1099,80. Водовмещающие породы представлены щебенистыми грунтами (ИГЭ-76тк), галечниковыми грунтами (ИГЭ-78нв, 74тк) грунтом (ИГЭ-т70нв). Мощность водоносного горизонта колеблется от 2,2 до 8,5 м. Верхний и нижний водоупоры представлены преимущественно слабоводопроницаемыми аллювиально-делювиальными разностями, либо скальными грунтами.

Коэффициент фильтрации водовмещающих грунтов изменяется в пределах от 0,36 – 0,41 м/сут (грунты с глинистым и супесчаным заполнителем) до 17,3 – 20,5 м/сут (галечниковые грунты с песчаным заполнителем).



Питание горизонта происходит за счет атмосферных осадков и перетекания из техногенных отложений. Разгрузка происходит в местную речную сеть.

Водоносные горизонты действует круглый год.

В паводковый период или в период интенсивного выпадения жидких атмосферных осадков возможно поднятие уровня подземных вод аллювиальных отложений до 1,5 м.

В геоморфологическом отношении территория исследований относится к Ирокиндинской впадине.

Согласно Геологической карте масштаба 1:200000 (лист N-50-II), 1971 г., в геологическом строении изучаемой территории принимают участие протерозойские и четверичные породы. А также изверженные породы протерозоя и архея.

Верхний протерозой представлен породами Уокитской серии, Мухтунная свита ($Pt_3mh?$) – конгломераты, гравелиты, песчаники, пестроцветные сланцы, алевролиты, прослои известняков. Мощность свиты более 4700 м.

Четвертичная система представлена современными и верхнечетвертичными отложениями. *Верхнечетвертичные* отложения представлены аллювиальными, ледниковыми, водно-ледниковыми и озерными разностями (валуны, галечники, пески, супеси, суглинки, глины) террас высотой 20 – 40 м. *Современные* отложения сложены главным образом галечниками и песком с валунами, принадлежащим русловым, долинным и косовым фациям.

Интрузивные образования представлены ортоамфиболитами архейского возраста (vA) и третьей фазой муйского комплекса раннего протерозоя (γ_3Pt_{1ms}) – гранитоиды.

В районе отчетливо выражены тектонические зоны двух региональных направлений: северо-западного (Келянско-Ирокиндинская, Кедровско-Витимконская, Шаманская, Агатканская) и северо-восточного (Тулуинская, Тилишминская, Прибамбуйская, Нижне-Ципинская). Более молодые разрывные нарушения северо-восточного плана имеют самостоятельное значение как структуры, контролирующее распределение полей развития малых и дайковых тел, гранитоидов витимканского комплекса.

Келянско-Ирокиндинская зона прослеживается почти через всю исследованную площадь (от истоков р. Ирокинды до устья р. Ципы) в северо-западном направлении в виде полосы рассланцованных пород нижнего и верхнего протерозоя, осложненной серией разломов. Ширина зоны 5-10 км. Она представляет собой серию субпараллельных сбросов, падающих на юго-запад под углами 60-80°. Ширина отдельных зон катаклазированных пород колеблется от нескольких метров до нескольких сотен метров. Породы в них милонитизированы, рассланцованы; отмечаются процессы окварцевания, магнетитизации, карбонатизации, лиственитизации, березитизации и калишпатизации.



В геологическом строении изыскиваемой территории до глубины 20 м принимают участие техногенные (tQ), аллювиально-делювиальные отложения четвертичной системы (aQ, adQ, dQ) и скальные отложения архея (A).

2) СВЕДЕНИЯ ОБ ОСОБЫХ ПРИРОДНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТЕРРИТОРИИ, НА КОТОРОЙ РАСПОЛАГАЕТСЯ ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК, ПРЕДОСТАВЛЕННЫЙ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Тектоника

Нормативная исходная оценка сейсмической опасности сейсмичность района строительства согласно СП 14.13330.2018 (актуализированная редакция СНиП 2-7-81*) по картам ОСР-2015 А – 8 баллов, В – 9 баллов, карты С – 10 баллов.

Степень активности природного процесса «Землетрясения» оценивается как весьма опасная (СП 115.13330.2016 табл. 5.1).

Для территории проектируемого строительства на основании полевых инженерно-геологических, геофизических исследований и теоретических расчетов реакции геологической среды на сейсмические воздействия от землетрясений установлено:

Нормативная исходная интенсивность сейсмических воздействий в баллах для района строительства принимают на основе комплекта карт ОСР-2015. Карты ОСР-2015 дают следующую оценку исходной сейсмической опасности для средних грунтовых условий (грунт II категории по СП 14.13330.2018): Карта А (Т=500 лет) – 8 баллов; Карта В (Т=1000 лет) – 9 баллов; Карта С (Т=5000 лет) – 10 баллов (СП 14.13330.2018, Приложение А).

Уточненная исходная сейсмическая опасность по результатам УОСР для территории проектирования (в привязке к грунтам второй категории по сейсмическим свойствам) составляет: 8.3 баллов для периода 500 лет (карта А), среднее горизонтальное пиковое ускорение PGA 3.08 м/с²; 8.7 баллов для периода 1000 лет (карта В), среднее горизонтальное пиковое ускорение PGA 3.65 м/с²; 9.4 баллов для 5000 лет (карта С), среднее горизонтальное пиковое ускорение PGA 5.02 м/с² (Таблица 13.2.2).

Проектное землетрясение (ПЗ (РЗ)) и максимальное расчетное землетрясение (МРЗ (КЗ)) рассчитывается при проектировании сооружений для каждого периода повторяемости (500, 1000 и 5000 лет) в соответствии с СП 14.13330.2018, п.5.2.

Для гидротехнических сооружений (хвостовое хозяйство), согласно СП 14.13330.2018, п.8. параметры сейсмических воздействий оцениваются для карты ОСР-2015А - уровень проектного землетрясения (ПЗ) и карта ОСР-2015С - максимальное



расчетное землетрясение (МРЗ) для классов ГТС I,II,III, карта ОСР-2015В (максимальное расчетное землетрясение МРЗ) для класса ГТС IV.

Для прогноза сейсмических воздействий на случай сильных землетрясений использовались расчетные методы. Для их реализации построены сейсмогеологические модели, которые являются наиболее вероятными для грунтовых условий площадок строительства и проведены теоретические расчеты.

В пределах изучаемых участков преобладающими в сейсмореализующем слое (20 метров) от воздействия землетрясений слое являются грунты II категории;

Выполнено сценарное математическое моделирование реакции геологической среды на воздействия землетрясений на дневную поверхность для периодов повторяемости $T=500$ лет (Карта ОСР-2015-А), $T=1000$ лет (Карта ОСР-2015-В).

Максимум спектра реакции отмечается на грунтах II категории на периодах 0,1 – 0,8 секунды, что необходимо учитывать при проектировании сопутствующих зданий и сооружений на дневной поверхности, собственные частотные характеристики которых близки к указанному диапазону;

Для сейсмогеологических моделей рассчитаны акселерограммы, обобщенные спектры реакции грунта и графики динамичности в графическом и цифровом виде с заданной вероятностью

Итоговые результаты сейсмического микрорайонирования в виде сводного реестра количественных оценок сейсмической опасности представлены в таблице 13.2.6-13.2.7. В реестре даны сведения по инженерно-геологическим условиям площадки с описанием преобладающих в сейсмореализующем слое грунтов по сейсмическим свойствам в соответствии с таблицей 4.1 СП 14.13330.2018, расчетные и рекомендуемые значения уровня сейсмической интенсивности применительно к грунтовым условиям.

Оценки уровня сейсмической опасности, выполненные с использованием метода аналогий (таблица 4.1 СП 14.13330.2018), метода сейсмических жесткостей, метода микросейсм и математического моделирования реакции грунтов на сильные землетрясения дают сопоставимые по величине результаты.

Построены карты сейсмического микрорайонирования для площадок ЗИФ и площадки отвала (385/23-ИГИ-Г.6, 385/23-ИГИ-Г.7, 385/23-ИГИ-Г.8, 385/23-ИГИ-Г.9).

Параметры сейсмической опасности для территории площадок ЗИФ на воздействия землетрясений, карта ОСР-2015-А следующие: приращение интенсивности (ΔI) для дневной поверхности составляет -0,7 - -0.4 баллов; сейсмическая опасность $I=7.6-7.9$



баллов; максимальные горизонтальные (пиковые) ускорения (в м/сек²) 1.68-1.98, максимальный период спектра реакции 0,1 – 0,8 секунды.

Параметры сейсмической опасности для территории площадки ЗИФ на воздействия землетрясений, карта ОСР-2015-В следующие: приращение интенсивности (ΔI) для дневной поверхности составляет -0,7 - -0.4 баллов; сейсмическая опасность $I=8.1-8.2$ баллов; максимальные горизонтальные (пиковые) ускорения (в м/сек²) 2.60-2.80, максимальный период спектра реакции 0,1 – 0,8 секунды.

Параметры сейсмической опасности для территории площадки отвала на воздействия землетрясений, карта ОСР-2015-А следующие: приращение интенсивности (ΔI) для дневной поверхности составляет -0,9 - -0.3 баллов; сейсмическая опасность $I=7.5-8.0$ баллов; максимальные горизонтальные (пиковые) ускорения (в м/сек²) 1.58-2.00, максимальный период спектра реакции 0,1 – 0,8 секунды.

Параметры сейсмической опасности для территории площадки отвала на воздействия землетрясений, карта ОСР-2015-В следующие: приращение интенсивности (ΔI) для дневной поверхности составляет -0,9 - -0.3 баллов; сейсмическая опасность $I=7.8-8.4$ баллов; максимальные горизонтальные (пиковые) ускорения (в м/сек²) 1.98-3.00, максимальный период спектра реакции 0,1 – 0,8 секунды.

Прогноз изменения с учетом изменения инженерно-геологических условий в период строительства и эксплуатации объектов (согласно п.6.7.2.14) следующий:

В процессе строительства и эксплуатации объектов (техногенные факторы, подсыпка, выемки, подтопление, оттаивания мерзлоты и т.д.) изменение физико-механические и сейсмические свойства грунтов в верхнем 10 метровом слое, не приведет к увеличению интенсивности приращения и следовательно сейсмическая опасность не увеличится. Рекомендуется при заложении фундамента использовать для подсыпки щебенистые или гравелистые грунты с сейсмической жесткостью $\rho \cdot V_s > 450$ г/см³·м/с и проводить мероприятия по отводу поверхностных вод.

Согласно результатам, для территории проектирования строительства, расчетную сейсмическую опасность с учетом оттаивания мерзлых грунтов рекомендуем принять для периода повторяемости $T=500$ лет (Карта ОСР-2015-А) $I=8.0$ баллов.

Согласно результатам, для территории проектирования строительства, расчетную сейсмическую опасность с учетом оттаивания мерзлых грунтов рекомендуем принять для периода повторяемости $T=1000$ лет (Карта ОСР-2015-В) $I=8.4$ баллов.



1. По данным метода сейсмических жёсткостей – 8,7 балла (для грунтов второй категории, сооружений повышенного уровня ответственности – карта ОСР-2015В).
2. Для грунтов второй категории, сооружений нормального уровня ответственности прогнозируемая балльность составляет 8,3 балла – карта ОСР-2015А.[40]

Морозное пучение

Пучинистый грунт - дисперсный грунт, который при переходе из талого состояния в мерзлое увеличивается в объеме вследствие образования льда.

По степени пучинистости грунты деятельного слоя изменяются от непучинистых до сильнопучинистых.

Нормативная глубина промерзания 1,6 – 3,1 м.

По классификации по СП 115.13330.2016 «Пучение» категория опасности процесса по площадной пораженности – опасные.

При проектировании следует учитывать возможность повышения влажности грунта за счет экранирования поверхности.

Основания, сложенные пучинистыми грунтами, должны проектироваться с учетом способности таких грунтов при сезонном промерзании увеличиваться в объеме, что сопровождается подъемом поверхности грунта и возникновением сил морозного пучения грунта. При оттаивании происходит осадка пучинистого грунта.

Таблица 2 – Степень пучинистости грунтов

№ Инженерно-геологического элемента	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Относительная деформация морозного пучения ε_{fb} , д.ед.	Степень морозоопасности грунта
ИГЭ-5ов	Торф слаборазложившийся, очень влажный	9,2	сильнопучинистый
ИГЭ-тР	Пульпа (суглинки, супеси, пески пылеватые и мелкие), грунт водонасыщенный	16,5	сильнопучинистый
ИГЭ-т70нв	Насыпной глыбовый грунт с супесью текучей до 15%, грунт насыщенный водой; глыбы прочные	0.55*	непучинистый
ИГЭ-т70сс	Насыпной глыбовый грунт с супесью пластичной до 15%, грунт средней	0.98*	непучинистый



№ Инженерно-геологического элемента	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Относительная деформация морозного пучения ε_{fb} , д.ед.	Степень морозоопасности грунта
	степени водонасыщения; глыбы прочные		
ИГЭ-t76тв	Насыпной щебенистый грунт с супесью твердой до 35%, с глыбами до 15%, грунт малой степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный	1.01*	слабопучинистый
ИГЭ-t76пл	Насыпной щебенистый грунт с супесью пластичной до 35%, с глыбами до 15%, грунт средней степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный	0.63*	непучинистый
ИГЭ-t76тк	Насыпной щебенистый грунт с супесью текучей до 35%, грунт насыщенный водой, щебень метаморфических пород прочный	1.34*	слабопучинистый
ИГЭ-t79сс	Насыпной щебенистый грунт с заполнителем до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный	0.17*	слабопучинистый
ИГЭ-14пл	Супесь пылеватая галечниковая, с включением валунов до 10%, пластичная, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	1,1	слабопучинистый
ИГЭ-14тк	Супесь пылеватая галечниковая, с включением валунов до 10%, текучая, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	9,9	сильнопучинистый
ИГЭ-21тк	Суглинок легкий пылеватый, текучий	27,7	сильнопучинистый
ИГЭ-70сс	Глибовый грунт с заполнителем до 30%, средней степени	1.24*	слабопучинистый



№ Инженерно-геологического элемента	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Относительная деформация морозного пучения ε_{fh} , д.ед.	Степень морозоопасности грунта
	водонасыщения, глыбы гнейсов прочные		
ИГЭ-74пл	Галечниковый грунт с супесью пластичной до 40%, с валунами до 10%, грунт средней степени водонасыщения, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	1.55*	слабопучинистый
ИГЭ-74тк	Галечниковый грунт с супесью текучей до 40%, с валунами до 10%, грунт насыщенный водой, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	1.57*	слабопучинистый
ИГЭ-76пл	Щебенистый грунт с супесью пластичной до 35%, с включением глыб до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	1.02*	слабопучинистый
ИГЭ-76тк	Щебенистый грунт с супесью текучей до 35%, с включением глыб до 10%, грунт насыщенный водой, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	1.21*	слабопучинистый
ИГЭ-78нв	Галечниковый грунт с песком до 40%, с валунами до 10%, грунт средней насыщенный водой, галька и валуны метаморфических пород средней прочности	0.37*	непучинистый
ИГЭ-82тк	Дресвяный грунт с супесью текучей до 49%, грунт насыщенный водой, дресва метаморфических пород средней прочности	2.10*	слабопучинистый



№ Инженерно-геологического элемента	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Относительная деформация морозного пучения ε_{fb} , д.ед.	Степень морозоопасности грунта
ИГЭ-79нв	Щебенистый грунт с песком до 30%, с включением глыб до 10%, грунт насыщенный водой, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	0.23*	непучинистый
ИГЭ-79сс	Щебенистый грунт с песком до 30%, с включением глыб до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	0.21*	непучинистый

*Показатель дисперсности D.

Подтопление

К подтопленной отнесена территория с залеганием подземных вод на глубине 3,5 м и менее.

С учетом сезонного колебания уровня подземных вод практически вся изучаемая площадь относится к подтопленной. Исключение составляют емкости оборотной воды и пожарные резервуары, которые находятся выше по склону.

Поскольку территория находится в условиях техногенного воздействия на процесс подтопления влияют как природные так и техногенные факторы. На слабо освоенной территории преобладает влияние природных факторов, на интенсивно осеваемой – значительную роль играет техногенный фактор.

Согласно СП 22.13330.2016 п. 5.4.8 по характеру подтопления территория относится вероятно к естественно и техногенно подтопленной.

Согласно СП 11-105-97 часть II п. 8.1.5 подтопление развивается по гидрогеологической схеме 1 и 2.

Согласно СП 11-105-97 часть II приложение И участок относится к постоянно подтопленным в техногенных условиях – I-A-1.

Остальные участки, на которых подземные воды вскрыты на глубине более 3.5 м в связи с возможным поднятием уровня согласно СП 11-105-97 часть II приложение И относятся к потенциально подтопляемым – II-A₂.

Подтопленная территория составляет менее 50 % от общей площади сооружений.



По классификации согласно СП 115.13330.2016 таблица 5.1 «Подтопление территории» категория опасности процесса по площадной пораженности – весьма опасные.

Геоэкологические условия

На исследуемой территории многолетнемерзлые грунты имеют островное распространение.

Вскрываются в центральной части отвала, в основании цеха гравитации и отстойника ливневых стоков.

Многолетнемерзлые грунты представлены:

ИГЭ-мтР. Пульпа (суглинки, супеси, пески пылеватые и мелкие), мерзлая, льдистая, слоистой криотекстуры, при оттаивании грунт водонасыщенный. Залегаёт в интервалах глубин от 3,4 до 10,0 м вскрытой мощностью 6,6 м.

ИГЭ-м14тк. Супесь пылеватая галечниковая (щебенистая), с включением валунов (глыб) до 10%, мерзлая, льдистая, слоистой криотекстуры, при оттаивании текучая, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности. Залегаёт в интервалах глубин от 1,2 до 8,8 м вскрытой мощностью от 0,3 до 3,2 м.

ИГЭ-м21тк. Суглинок легкий пылеватый, мерзлый, льдистый, слоистой криотекстуры, при оттаивании текучий. Залегаёт в интервалах глубин от 2,6 до 7,4 м вскрытой мощностью от 0,3 до 2,8 м.

ИГЭ-м25тк. Суглинок легкий пылеватый щебенистый, мерзлый, льдистый, слоистой криотекстуры, при оттаивании текучий. Залегаёт в интервалах глубин от 2,4 до 9,7 м вскрытой мощностью от 1,5 до 2,3 м.

ИГЭ-м76пл. Щебенистый грунт с супесью до 35%, с глыбами до 15%, мерзлый, слабольшедистый, корковой криотекстуры, при оттаивании супесь пластичная, грунт средней степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный. Залегаёт в интервалах глубин от 4,4 до 13,2 м вскрытой мощностью от 1,3 до 2,3 м.

В мерзлота как смыкающегося типа, так и несмыкающегося типа.

Подземные льды вскрыты в основании цеха гравитации в интервале 2,5 – 3,6 м (с-33,41), в основании слона в интервале 2,9 – 7,4 м (с-94,95).

Температура многолетнемерзлого грунта составляет минус 0,3 – минус 0,9 °С .

Согласно расчёту, в соответствии с СП 25.13330.2020, нормативная глубина оттаивания грунтов составила 1,3 - 3,2 м, промерзания 1,6 – 3,1 м.

Поскольку многолетнемерзлые грунты относятся к высокотемпературным рекомендуется использовать по II принципу.



№ п/п	№ вып.	Дата бурения	Дата проведения замера	Время выстойки, сут	Глубина замера температуры																
					0.5	1	1.5	2	2.5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	с-9	09.12.2023	25.12.2023	16	-2.4	-1.8	-0.9	0.2	0.1	0.1	0.0	-0.6	-0.9	-0.8	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2	с-10	07.12.2023	25.12.2023	18	-2.1	-1.5	-0.6	0.1	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	-0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
3	с-11	14.12.2023	29.12.2023	15	-1.9	-1.3	-1.1	-0.9	-0.5	-0.6	-0.5	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
4	с-12	12.12.2023	29.12.2023	17	-1.5	-1.6	-0.5	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	0.0	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
5	с-33	20.12.2023	06.01.2024	17	-1.1	-0.3	-0.1	0.0	-0.3	-0.5	-0.4	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
6	с-34	18.12.2023	06.01.2024	19	-1.4	-0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	-0.5	0.4	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
7	с-40	18.12.2023	06.01.2024	19	-2.1	-1.1	-0.3	0.3	0.4	0.3	-0.3	0.1	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
8	с-41	19.12.2023	06.01.2024	18	-1.3	-0.2	-0.2	0.2	0.4	-0.3	-0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
9	с-71	11.06.2024	30.06.2024	19	2.3	1.5	1.8	0.9	1.3	1.0	0.5	-0.4	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
10	с-72	13.06.2024	30.06.2024	17	1.9	1.4	1.6	1.1	0.8	0.5	0.7	0.8	0.5	0.5	0.2	0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
11	с-73	15.06.2024	04.07.2024	19	2.3	2.0	1.2	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
12	с-74	14.06.2024	30.06.2024	16	1.8	1.4	1.3	1.0	1.1	0.6	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-0.5	-0.5	-0.5
13	с-75	16.06.2024	04.07.2024	18	1.9	1.5	0.9	0.5	0.9	0.6	0.8	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	-0.4	-0.4	0.2	0.2
14	с-89	05.06.2024	23.06.2024	18	2.0	1.8	0.7	0.6	0.9	0.8	0.4	0.4	-0.4	-0.5							
15	с-94	07.06.2024	23.06.2024	16	1.4	1.1	1.0	0.8	-0.3	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5	-0.6	-0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
16	с-95	18.06.2024	04.07.2024	16	1.3	1.0	0.9	1.0	0.8	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5	-0.7	-0.7	-0.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

Нормативная глубина сезонного промерзания

№ Инженерно-геологического элемента	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, м
ИГЭ-5ов	Торф слаборазложившийся, очень влажный	1.4
ИГЭ-тР	Пульпа (суглинки, супеси, пески пылеватые и мелкие), грунт водонасыщенный	2.4
ИГЭ-т70нв	Насыпной глыбовый грунт с супесью текучей до 15%, грунт насыщенный водой; глыбы прочные	3.2
ИГЭ-т70сс	Насыпной глыбовый грунт с супесью пластичной до 15%, грунт средней степени водонасыщения; глыбы прочные	3.3
ИГЭ-т76тв	Насыпной щебенистый грунт с супесью твердой до 35%, с глыбами до 15%, грунт малой степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный	3.5
ИГЭ-т76пл	Насыпной щебенистый грунт с супесью пластичной до 35%, с глыбами до 15%, грунт средней степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный	3.4
ИГЭ-т76тк	Насыпной щебенистый грунт с супесью текучей до 35%, грунт насыщенный водой, щебень метаморфических пород прочный	3.2
ИГЭ-т79сс	Насыпной щебенистый грунт с заполнителем до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный	1.4
ИГЭ-14пл	Супесь пылеватая галечниковая, с включением валунов до 10%, пластичная, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	3.2
ИГЭ-14тк	Супесь пылеватая галечниковая, с включением валунов до 10%, текучая, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	2.9
ИГЭ-21тк	Суглинок легкий пылеватый, текучий	1.5
ИГЭ-70сс	Глыбовый грунт с заполнителем до 30%, средней степени водонасыщения, глыбы гнейсов прочные	3.3
ИГЭ-74пл	Галечниковый грунт с супесью пластичной до 40%, с валунами до 10%, грунт средней степени водонасыщения, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	3.4
ИГЭ-74тк	Галечниковый грунт с супесью текучей до 40%, с валунами до 10%, грунт насыщенный водой, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	3.2



№ Инженерно-геологического элемента	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, м
ИГЭ-76пл	Щебенистый грунт с супесью пластичной до 35%, с включением глыб до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	3.4
ИГЭ-76тк	Щебенистый грунт с супесью текучей до 35%, с включением глыб до 10%, грунт насыщенный водой, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	3.2
ИГЭ-78нв	Галечниковый грунт с песком до 40%, с валунами до 10%, грунт средней насыщенности водой, галька и валуны метаморфических пород средней прочности	3.2
ИГЭ-82тк	Дресвяный грунт с супесью текучей до 49%, грунт насыщенный водой, дресва метаморфических пород средней прочности	3.2
ИГЭ-79нв	Щебенистый грунт с песком до 30%, с включением глыб до 10%, грунт насыщенный водой, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	3.2
ИГЭ-79сс	Щебенистый грунт с песком до 30%, с включением глыб до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	3.3
ИГЭ-г107п	Гнейс слабовыветрелый, размягчаемый, прочный	4.9

Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов

№ Инженерно-геологического элемента	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов, м
ИГЭ-мтР	Пульпа (суглинки, супеси, пески пылеватые и мелкие), мерзлая, льдистая, слоистой криотекстуры, при оттаивании грунт водонасыщенный	1.9
ИГЭ-м14тк	Супесь пылеватая галечниковая, с включением валунов до 10%, мерзлая, льдистая, слоистой криотекстуры, при оттаивании текучая, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	2.2
ИГЭ-м21тк	Суглинок легкий пылеватый, мерзлый, льдистый, слоистой криотекстуры, при оттаивании текучий	2.0
ИГЭ-м25тк	Суглинок легкий пылеватый щебенистый, мерзлый, льдистый, слоистой криотекстуры, при оттаивании текучий	2.1



№ Инженерно-геологического элемента	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов, м
ИГЭ-м76пл	Щебенистый грунт с супесью до 35%, с глыбами до 15%, мерзлый, слабльдистый, корковой криотекстуры, при оттаивании супесь пластичная, грунт средней степени водонасыщения, щебень метаморфических пород	2.8

3) СВЕДЕНИЯ О ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ГРУНТА В ОСНОВАНИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В результате полевой документации горных выработок, лабораторных анализов грунтов, камеральной обработки, в пределах изученной глубины до 20 м, было выделено 26 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), согласно требованиям ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-12, которые представлены четвертичными дисперсными техногенными, органическими, аллювиально-делювиальными и скальными отложениями.

Техногенные грунты (tQ)

ИГЭ-тР. Пульпа (суглинки, супеси, пески пылеватые и мелкие), грунт водонасыщенный. Залегаєт в интервалах глубин от 0,0 до 17,0 м вскрытой мощностью 2,2 – 17,0 м.

ИГЭ-тмР. Пульпа (суглинки, супеси, пески пылеватые и мелкие), мерзлая, льдистая, слоистой криотекстуры, при оттаивании грунт водонасыщенный. Залегаєт в интервалах глубин от 3,4 до 10,0 м вскрытой мощностью 6,6 м.

ИГЭ-т70нв. Насыпной глыбовый грунт с супесью текучей до 15%, грунт насыщенный водой; глыбы прочные. Залегаєт в интервалах глубин от 1,0 до 2,3 м вскрытой мощностью 0,3 – 0,8 м.

ИГЭ-т70сс. Насыпной глыбовый грунт с супесью пластичной до 15%, грунт средней степени водонасыщения; глыбы прочные. Залегаєт в интервалах глубин от 0,0 до 1,9 м вскрытой мощностью 1,0 – 1,9 м.

ИГЭ-т76пл. Насыпной щебенистый грунт с супесью пластичной до 35%, с глыбами до 15%, грунт средней степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный. Залегаєт в интервалах глубин от 0,0 до 5,4 м вскрытой мощностью 0,6 – 5,4 м.

ИГЭ-т76тв. Насыпной щебенистый грунт с супесью твердой до 35%, с глыбами до 15%, грунт малой степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный. Залегаєт в интервалах глубин от 0,0 до 5,4 м вскрытой мощностью 1,1 – 5,4 м.



ИГЭ-t76тк. Насыпной щебенистый грунт с супесью текучей до 35%, с глыбами до 10%, грунт насыщенный водой, щебень метаморфических пород прочный. Залегаёт в интервалах глубин от 0,1 до 7,4 м вскрытой мощностью 0,4 – 5,1 м.

ИГЭ-t79сс. Насыпной щебенистый грунт с заполнителем до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный. Залегаёт в интервалах глубин от 1,9 до 8,1 м вскрытой мощностью 5,0 – 6,0 м.

Органические грунты (bQ)

ИГЭ-5ов. Торф слаборазложившийся, очень влажный. Залегаёт в интервалах глубин от 0,0 до 3,8 м вскрытой мощностью от 0,3 до 1,3 м.

Аллювиальные грунты (aQ)

ИГЭ-74пл. Галечниковый грунт с супесью пластичной до 40%, с валунами до 10%, грунт средней степени водонасыщения, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности. Залегаёт в интервалах глубин от 0,8 до 15,0 м вскрытой мощностью от 0,7 до 7,7 м.

ИГЭ-74тк. Галечниковый грунт с супесью текучей до 40%, с валунами до 10%, грунт насыщенный водой, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности. Залегаёт в интервалах глубин от 0,0 до 18,0 м вскрытой мощностью от 1,0 до 4,6 м.

ИГЭ-78нв. Галечниковый грунт с песком до 40%, с валунами до 10%, грунт средней степени водонасыщения, галька и валуны метаморфических пород средней прочности. Залегаёт в интервалах глубин от 0,0 до 9,3 м вскрытой мощностью от 0,8 до 4,1 м.

Аллювиально-делювиальные грунты (adQ)

ИГЭ-14пл. Супесь пылеватая галечниковая, с включением валунов до 10%, пластичная, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности. Залегаёт в интервалах глубин от 0,0 до 15,0 м вскрытой мощностью от 0,4 до 11,2 м.

ИГЭ-14тк. Супесь пылеватая галечниковая, с включением валунов до 10%, текучая, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности. Залегаёт в интервалах глубин от 0,2 до 12,8 м вскрытой мощностью от 0,4 до 6,4 м.

ИГЭ-м14тк. Супесь пылеватая галечниковая (щебенистая), с включением валунов (глыб) до 10%, мерзлая, льдистая, слоистой криотекстуры, при оттаивании текучая, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности. Залегаёт в интервалах глубин от 1,2 до 8,8 м вскрытой мощностью от 0,3 до 3,2 м.

ИГЭ-21тк. Суглинок легкий пылеватый, текучий. Залегаёт в интервалах глубин от 1,2 до 3,5 м вскрытой мощностью от 0,2 до 2,3 м.



ИГЭ-м21тк. Суглинок легкий пылеватый, мерзлый, льдистый, слоистой криотекстуры, при оттаивании текучий. Залегаёт в интервалах глубин от 2,6 до 7,4 м вскрытой мощностью от 0,3 до 2,8 м.

ИГЭ-м25тк. Суглинок легкий пылеватый щебенистый, мерзлый, льдистый, слоистой криотекстуры, при оттаивании текучий. Залегаёт в интервалах глубин от 2,4 до 9,7 м вскрытой мощностью от 1,5 до 2,3 м.

Делювиальные грунты (dQ)

ИГЭ-70сс. Глыбовый грунт с заполнителем до 45%, средней степени водонасыщения, глыбы гнейсов прочные. Залегаёт в интервалах глубин от 0,0 до 15,0 м вскрытой мощностью от 1,2 до 3,0 м.

ИГЭ-76пл. Щебенистый грунт с супесью пластичной до 35%, с включением глыб до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень и глыбы метаморфических пород прочные. Залегаёт в интервалах глубин от 0,0 до 15,0 м вскрытой мощностью от 0,4 до 6,4 м.

ИГЭ-м76пл. Щебенистый грунт с супесью до 35%, с глыбами до 15%, мерзлый, слабольдистый, корковой криотекстуры, при оттаивании супесь пластичная, грунт средней степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный. Залегаёт в интервалах глубин от 4,4 до 13,2 м вскрытой мощностью от 1,3 до 2,3 м.

ИГЭ-76тк. Щебенистый грунт с супесью текучей до 35%, с включением глыб до 10%, грунт насыщенный водой, щебень и глыбы метаморфических пород прочные. Залегаёт в интервалах глубин от 0,0 до 12,6 м вскрытой мощностью от 0,8 до 8,5 м.

ИГЭ-79нв. Щебенистый грунт с песком до 30%, с включением глыб до 10%, грунт насыщенный водой, щебень и глыбы метаморфических пород прочные. Залегаёт в интервалах глубин от 2,4 до 11,4 м вскрытой мощностью от 2,4 до 4,0 м.

ИГЭ-79сс. Щебенистый грунт с песком до 30%, с включением глыб до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень и глыбы метаморфических пород прочные. Залегаёт в интервалах глубин от 9,8 до 15,0 м вскрытой мощностью от 3,6 до 5,2 м.

ИГЭ-82тк. Дресвяный грунт с супесью текучей до 49%, грунт насыщенный водой, дресва метаморфических пород средней прочности. Залегаёт в интервалах глубин от 4,1 до 12,4 м вскрытой мощностью от 1,2 до 8,0 м.

Скальные грунты (А)

ИГЭ-г107п. Гнейс слабовыветрелый, размягчаемый, прочный. Залегаёт в интервалах глубин от 0,9 до 20,0 м вскрытой мощностью 1,6 – 13,4 м.

В основании склона, в интервале 2,9 – 7,4 вскрыт лёд (Л) мощностью до 3,2 м.



На участках не затронутых техногенным влиянием с поверхности залегает мох мощностью 0,2 м.

Нормативные и расчетные значения физических свойств дисперсных грунтов даны по результатам статистической обработки лабораторных данных, согласно ГОСТ 20522-12.

Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств скальных грунтов, даны на основе статистической обработки лабораторных данных, согласно ГОСТ 20522-12.

Нормативные значения C , φ , E даны (приложение И): Нормативные значения C , φ , E даны: по СП 22.13330.2016, прил. А., для крупнообломочных с песчаным заполнителем тб. А.1, для крупнообломочных с глинистым заполнителем по Методике ДальНИИС 1989 г, для текучего суглинка по "Пособию по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах" к СНиП 2.05.02-85, табл. Л7.

Для пульпы нормативные и расчетные значения C , φ , E даны по результатам статического зондирования.

Модуль деформации для ИГЭ-мтР и м21тк, дан по результатам компрессионных испытаний.

Для ИГЭ-т76тк, т79сс, 14пл, 14тк, 74пл, 74тк, 78вн, 82тк модуль деформации дан по результатам штамповых испытаний.

Для ИГЭ-м14тк, м25тк модуль деформации, коэффициент сжимаемости и оттаивания даны по результатам штамповых испытаний.

Расчетные значения C , φ приведены с учетом п. 5.3.20 СП 22.13330.2016.

Расчетное сопротивление - по СП 22.13330.2016, прил. Б, табл. Б.1, Б.2, Б.3.



25

[illegible]

[illegible]

1. Физические свойства грунтовых данных по лабораторным данным.
2. Нормативные значения С, ϕ , E даны по: для ИЭС-мг. по Методике Дале-НИИС, для сцепления твусеиСЭ-м2,лк, м25лк по Трассобю по проектированию земляного полотна автомобилей дорог на слабых грунтах», СНиП 2.05.02-85, табл.П7.
3. Расчетные значения S , ϕ введены в смету п. 5.3.20 СП 22.133.30.2016
4. Расчетное сопротивление - по СП 22.133.30.2016, прил. Б, табл. Б.1, Б.2, Б.3
5. Технологические характеристики даны по СП 25.133.30.2012
6. Классификация пылости грунта принята по ГОСТ 25100-2020
7. Расчетные значения S , ϕ для ИЭС-мг даны по таблицам группировки
8. Расчетные значения S , ϕ для ИЭС-мг даны по таблицам группировки
9. Расчетные значения S , ϕ для ИЭС-мг даны по таблицам группировки
10. Модуль деформации, коэффициент сжимаемости и отставания даны по результатам штамповых испытаний

4) УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД, ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, АГРЕССИВНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ВОД И ГРУНТА ПО ОТНОШЕНИЮ К МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫМ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

По химическому составу воды гидрокарбонатные с минерализацией 306,2 – 385,8 мг/дм³.

Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон марки по водонепроницаемости W4 (СП 28.13330.2017 таблица В.3) – неагрессивная.

Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон марки по водонепроницаемости W6 (СП 28.13330.2017 таблица В.3) – неагрессивная.

Степень агрессивного воздействия на металлические конструкции (СП 28.13330.2017 таблица Х.5) – слабоагрессивная.

Коррозионная активность грунтов

Средние значения удельного электрического сопротивление грунтов (УЭС) по инженерно-геологическим элементам (ИГЭ), для площадки ЗИФ и площадки отвалов

Номер ИГЭ	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Удельное электрическое сопротивление грунта, ρ Ом*м	Степень коррозионной агрессивности грунта к стали ГОСТ 9.602.2016
ИГЭ-5ов	Торф слаборазложившийся, очень влажный	20-50	высокая
ИГЭ-tP	Пульпа (суглинки, супеси, пески пылеватые и мелкие), грунт водонасыщенный	30-50	средняя
ИГЭ-t70нв	Насыпной глыбовый грунт с супесью текучей до 15%, грунт насыщенный водой; глыбы прочные	340-480	низкая
ИГЭ-t70сс	Насыпной глыбовый грунт с супесью пластичной до 15%, грунт средней степени водонасыщения; глыбы прочные	280-560	низкая
ИГЭ-t76тв	Насыпной щебенистый грунт с супесью твердой до 35%, с глыбами до 15%, грунт малой степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный	240-345	низкая
ИГЭ-t76пл	Насыпной щебенистый грунт с супесью пластичной до 35%, с глыбами до 15%, грунт средней степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный	360-450	низкая



Номер ИГЭ	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Удельное электрическое сопротивление грунта, ρ Ом*м	Степень коррозионной агрессивности грунта к стали ГОСТ 9.602.2016
ИГЭ- t76тк	Насыпной щебенистый грунт с супесью текучей до 35%, грунт насыщенный водой, щебень метаморфических пород прочный	245-450	низкая
ИГЭ- t79сс	Насыпной щебенистый грунт с заполнителем до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень метаморфических пород прочный	320-460	низкая
ИГЭ- 14пл	Супесь пылеватая галечниковая, с включением валунов до 10%, пластичная, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	380-550	низкая
ИГЭ- 14тк	Супесь пылеватая галечниковая, с включением валунов до 10%, текучая, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	240-480	низкая
ИГЭ- 21тк	Суглинок легкий пылеватый, текучий	280-560	низкая
ИГЭ- 70сс	Глибовый грунт с заполнителем до 30%, средней степени водонасыщения, глыбы гнейсов прочные	1450-1980	низкая
ИГЭ- 74пл	Галечниковый грунт с супесью пластичной до 40%, с валунами до 10%, грунт средней степени водонасыщения, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	360-450	низкая
ИГЭ- 74тк	Галечниковый грунт с супесью текучей до 40%, с валунами до 10%, грунт насыщенный водой, галька и валуны метаморфических пород, средней прочности	350-500	низкая
ИГЭ- 76пл	Щебенистый грунт с супесью пластичной до 35%, с включением глыб до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	220-200	низкая
ИГЭ- 76тк	Щебенистый грунт с супесью текучей до 35%, с включением глыб до 10%, грунт насыщенный водой, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	180-350	низкая



Номер ИГЭ	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Удельное электрическое сопротивление грунта, ρ Ом*м	Степень коррозионной агрессивности грунта к стали ГОСТ 9.602.2016
ИГЭ- 78нв	Галечниковый грунт с песком до 40%, с валунами до 10%, грунт средней насыщенный водой, галька и валуны метаморфических пород средней прочности	240-480	низкая
ИГЭ- 82тк	Дресвяный грунт с супесью текучей до 49%, грунт насыщенный водой, дресва метаморфических пород средней прочности	380-560	низкая
ИГЭ- 79нв	Щебенистый грунт с песком до 30%, с включением глыб до 10%, грунт насыщенный водой, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	360-800	низкая
ИГЭ- 79сс	Щебенистый грунт с песком до 30%, с включением глыб до 10%, грунт средней степени водонасыщения, щебень и глыбы метаморфических пород прочные	300-875	низкая
ИГЭ- г107п	Гнейс слабовыветрелый, размягчаемый, прочный	1850-4500	низкая

Примечание: По результатам проведённых работ на площадки ЗИФ ρ Ом*м >50, это свидетельствует о низкой коррозионной агрессивности грунта к стали ГОСТ 9.602.2016

5) ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ВКЛЮЧАЯ ИХ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ СХЕМЫ, ПРИНЯТЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАСЧЕТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Марки стали элементов каркаса для зданий **нормального** уровня ответственности приняты по приложению В и табл.В.1 СП 16.13330.2017, категория стали определена в зависимости от показателей ударной вязкости и температуры испытаний по табл.3 ГОСТ 27772-2021 и представлены в таблице Д.1.

Таблица Д.1 – Марки стали для элементов каркаса зданий **нормального** уровня ответственности

№ п/ п	Наименование конструкций	Группа конструкций для зданий нормального	Температур а испытаний	Показате ли ударной	Марка стали по ГОСТ
--------------	-----------------------------	---	------------------------------	---------------------------	------------------------------



		уровня ответственности (Приложение В, СП 16.13330.2017)	на ударный изгиб, °С табл. В1	вязкости KCV, Дж/см ² табл. В1	27772- 2015, табл.3
1	Колонны	3	-20	34	C355-6
2	Главные балки перекрытия	2	-20	34	C355-6
3	Второстепенные балки перекрытия	2	-20	34	C355-6
4	Ригель покрытия	2	-20	34	C355-6
5	Прогоны	3	-20	34	C355-6
6	Балки путей подвешного транспорта, подкрановые балки	2	-20	34	C355-6
7	Вертикальные связи по колоннам	3	-20	34	C355-6
8	Горизонтальные связи по покрытию	4	-20	34	C355-6
9	Тяжи	4	-20	34	C355-6
10	Фахверк стенового ограждения	4	0	34	C255-4

Марки стали элементов каркаса для зданий **повышенного** уровня ответственности приняты по приложению В, п.1 примечания и табл.В.1 СП 16.13330.2017, категория стали определена в зависимости от показателей ударной вязкости и температуры испытаний по табл.3 ГОСТ 27772-2021 и представлены в таблице Д.2.

Таблица Д.2 – Марки стали для элементов каркаса зданий **повышенного** уровня ответственности

№ п/ п	Наименование конструкций	Группа конструкций для зданий повышенного уровня ответственности (Приложение В, п.1 примечания СП 16.13330.2017)	Температур а испытаний на ударный изгиб, °С табл. В1	Показате ли ударной вязкости KCV, Дж/см ² табл. В1	Марка стали по ГОСТ 27772- 2015, табл.3
1	Колонны	1	-40	34	C355-6
2	Ригели покрытия	1	-40	34	C355-6
3	Торцевые балки покрытия	1	-40	34	C355-6
4	Балки путей подвешного транспорта, подкрановые балки	1	-40	34	C355-6



5	Ригели и балки рабочих площадок	1	-40	34	C355-6
6	Вертикальные связи по колоннам	2	-20	34	C355-6
7	Горизонтальные связи покрытия	3	-20	34	C355-6
8	Прогоны	2	-20	34	C355-6
9	Тяжи	3	-20	34	C355-6
10	Распорки по колоннам	2	-20	34	C355-6
11	Распорки по покрытию	3	-20	34	C355-6
12	Фахверк стенового ограждения	3	0	34	C255-4

На основании Федерального закона № 384-ФЗ ст.4 ; Градостроительного кодекса РФ № 190-ФЗ ст. 48.1, п. 1, подп. 11в -

Уровень ответственности зданий и сооружений в составе объекта проектирования:

- для технологических объектов – повышенный

1. Здание цеха гравитации

2. Здание цеха фильтрации

– для остальных объектов– нормальный;

1 Здание цеха гравитации

Здание прямоугольное в плане, многоэтажное, с прямоугольной пристройкой, отделенной от основного каркаса деформационным швом.

Конструктивная схема каркаса здания гравитации – рамно-связевая, с жесткими узлами сопряжения балок покрытия к колоннам, шарнирным опиранием балок перекрытия к колоннам и между собой и жестким узлом опирания колонн на фундамент. Конструктивная схема каркаса пристройки – рамно-связевая, с шарнирными узлами сопряжения балок покрытия к колоннам и жестким узлом опирания колонн на фундамент.

Пространственная жесткость и устойчивость сооружения обеспечивается:

- в продольном направлении – вертикальными связями по колоннам.

- в поперечном направлении – рамами, образованными жестким соединением колонн с фундаментами и ригелями и вертикальными связями по колоннами по торцам здания

- жестким диском покрытия, обеспеченным горизонтальными связями

- жесткими дисками перекрытий, обеспеченными горизонтальными связями и железобетонным перекрытием по несъемной опалубке.



Несущими конструкциями являются металлические колонны, балки покрытия и перекрытий, прогоны:

Колонны каркаса прокатного профиля двутавр по ГОСТ Р 57837-2017.

Вертикальные связи каркаса из квадратной трубы по ГОСТ 30245-2003

Распорки каркаса из квадратной трубы по ГОСТ 30245-2003.

Балки покрытия и перекрытия из прокатного профиля двутавр по ГОСТ Р 57837-2017.

Фермы каркаса из квадратной трубы по ГОСТ 30245-2003 (для поз.2.5.5)

Прогоны и тяжи покрытия каркаса из прокатного профиля: швеллер по ГОСТ 8240-97 и круга по ГОСТ 7417-75.

Горизонтальные связи покрытия каркаса из квадратной трубы по ГОСТ 30245-2003
перекрытия - уголок по ГОСТ 8509-93.

Монорельс из прокатного профиля двутавр стальной, специальный по ГОСТ 19425-74*.

2 Здание цеха фильтрации

Здание сложной конфигурации в плане и по высоте состоит из трех конструктивно самостоятельных блоков, разделенных деформационными (антисейсмическими) швами.

Конструктивная схема каркаса здания – рамно-связевая, с шарнирными узлами сопряжения балок и ферм покрытия к колоннам и жестким узлом опирания колонн на фундамент. Пространственная жесткость и устойчивость сооружения обеспечивается:

- в продольном направлении – вертикальными связями по колоннам.
- в поперечном направлении – рамами, образованными жестким соединением двухветвевых колонн с фундаментами и вертикальными связями по колоннам по торцам здания
- жестким диском покрытия, обеспеченным горизонтальными связями

Несущими конструкциями являются металлические колонны, балки покрытия и перекрытий, фермы, прогоны:

Колонны каркаса – двухветвевые решетчатые и дноветвевые из прокатного профиля двутавр по ГОСТ Р 57837-2017.

Вертикальные связи каркаса из прокатного профиля уголок по ГОСТ 8509-93, швеллер по ГОСТ 8240-97 и квадратной трубы по ГОСТ 30245-2003



Распорки каркаса из прокатного профиля уголок по ГОСТ 8509-93, швеллер по ГОСТ 8240-97 и квадратной трубы по ГОСТ 30245-2003.

Балки покрытия каркаса из прокатного профиля двутавр по ГОСТ Р 57837-2017.

Фермы каркаса из квадратной трубы по ГОСТ 30245-2003 (для поз.2.5.5)

Прогоны и тяжи покрытия каркаса из прокатного профиля: швеллер по ГОСТ 8240-97 и круга по ГОСТ 7417-75.

Горизонтальные связи покрытия каркаса из квадратной трубы по ГОСТ 30245-2003.

Крановые конструкции (подкрановая балка, тормозные конструкции крана) сварные по типу серии 1.426.2-7, выпуск 3.

Крановый рельс из прокатного профиля КР70 (ГОСТ 4121-96).

3.Отвал полусухих хвостов

Гидротехническое сооружение

Объемно-пространственные параметры разработаны в Разделе №6

4 Пруд-отстойник

Пруд-отстойник принят земляным, копаным, запроектирован размерами 73,9х60,6х4,2 м (глубина с экраном) с полным объемом 14824,49 м³ (с экраном).

Объемно-пространственные параметры разработаны в Разделе №5

5.1 Насосная станция подотвальных вод

Насосная станция подотвальных вод представляет модульное здание, изготовленное на базе блок-бокса размерами 2,60х2,40х2,80 м (ДхШхВ), согласно техническому заданию. Блок-бoks представляет собой цельносварной модульный блок-контейнеров заводского исполнения, с установленным в нем насосным оборудованием, ручной талью грузоподъемностью 500 кг, системой автоматизации, системами поддержания микроклимата внутри насосной станции, а также с заглубленным на 3,54 м под землю стальным резервуаром, усиленным стеклопластиковым слоем. Блок-бoks имеет каркасную конструкцию. Стены и кровля блок-контейнера выполнены из трехслойных сэндвич-панелей с утеплителем из базальтовой ваты толщиной 100 мм. Обрешетка пола выполнена из металлического профиля, в который закладывается утеплитель на основе базальтовой негорючей ваты толщиной не менее 100 мм.

5.2 Насосная станция ливневых вод



Насосная станция ливневых вод представляет собой модульное здание, изготовленное на базе блок-бокса размерами 2,60х2,40х2,80 м (ДхШхВ), согласно техническому заданию. Блок-бокс представляет собой цельносварной модульный блок-контейнеров заводского исполнения, с установленным в нем насосным оборудованием, ручной талью грузоподъемностью 500 кг, системой автоматизации, системами поддержания микроклимата внутри насосной станции, а также с заглубленным на 3,54 м под землю стальным резервуаром, усиленным стеклопластиковым слоем. Блок-бокс имеет каркасную конструкцию. Стены и кровля блок-контейнера выполнены из трехслойных сэндвич-панелей с утеплителем из базальтовой ваты толщиной 100 мм. Обрешетка пола выполнена из металлического профиля, в который закладывается утеплитель на основе базальтовой негорючей ваты толщиной не менее 100 мм.

6.1 Комплектная трансформаторная подстанция

Комплектная трансформаторная подстанция поставляется в виде модульного блок-бокса, размерами 3,40х2,45х2,40 м (ДхШхВ), производства ООО «Энерго Комплект», г. Иркутск, полной заводской готовности.

6.2 Комплектная трансформаторная подстанция отвала

Наружная установка на основе ячейки карьерной унифицированной типа ЯКУ-1-Т(ВК)-40/6/0,4 УХЛ1, размерами 2,60х1,75х4,52 м (ДхШхВ), производства ООО НПП "Элекор" г. Кемерово, полной заводской готовности. Подстанция предусматривается в передвижном исполнении, на салазках.

6.3 Комплектная трансформаторная подстанция освещения отвала

Наружная установка на основе ячейки карьерной унифицированной типа ЯКУ-1-Т(ВК)-25/6/0,4 УХЛ1, размерами 2,60х1,75х4,52 м (ДхШхВ), производства ООО НПП "Элекор" г. Кемерово, полной заводской готовности. Подстанция предусматривается в передвижном исполнении, на салазках.

9.1-9.3 Пожарный резервуар

Пожарный резервуар представляет собой 3 сблокированных стальных цилиндрических емкости объемом по 100 м³ каждой

10.1-10.2 Ёмкость оборотной воды



Емкость оборотной воды представляет собой 2 заблокированных стальных цилиндрических емкости объемом по 100 м³ каждой

11 Отстойник ливневых вод

Отстойник ливневых вод принят земляным, копанным. Расположен полностью в выемке. Размеры чаши отстойника в плане 27,0 x 17,0 м, полная глубина 3,0 м, крутизна откосов 1:2,5. Для предотвращения фильтрации по ложу отстойника организован противофильтрационный экран. Объемно-пространственные параметры разработаны в разделе ИОСЗ

6) 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.

На сейсмическое воздействие в соответствии с п. 4.2.1 СП 14.13330.2018 выполнен «проектный расчет» зданий и сооружений и для зданий и сооружений класса ответственности КС-3 (повышенный) выполнен «проверочный расчет».

Для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности (КС-3):

При «проектном расчете» (расчетное землетрясение, РЗ) каркасных зданий сейсмических нагрузок коэффициент K_1 , учитывающий способность зданий и сооружений к неупругим деформациям, принят равным 0,22 (согласно таблице 4.2 СП 14.1333.2018), коэффициент, учитывающий рассеивание энергии колебаний K_ψ принят равным 1,0. Коэффициент K_0 для «проектного расчета» принят равным 1.

При «проверочном расчете» (контрольное землетрясение, КЗ) для сейсмических нагрузок коэффициент K_1 принят равным (согласно п. 4.2 СП 14.1333.2018), коэффициент, учитывающий рассеивание энергии колебаний K_ψ принят равным 1,0. Коэффициент K_0 для «проверочного расчета» принят равным 1,3.

Так же выполнен **расчет на прогрессирующее (лавинообразное) обрушение** в соответствии с требованиями ГОСТ 27751-2014 п. 5.2.6. Расчет сооружений на защиту от прогрессирующего обрушения выполнен с учетом указаний СП



385.1325800.2018 «Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения. Правила проектирования. Основные положения» (с Изменением N 1):

- коэффициенты надежности по нагрузке приняты равными 1,0 ($\gamma_f = 1,0$),
- коэффициенты сочетаний нагрузок приняты равными 1,0;
- коэффициенты надежности по ответственности приняты $\gamma_n = 1,0$
- сочетание нагрузок включают только постоянные и длительные временные нагрузки.

Для зданий и сооружений нормального уровня ответственности (КС-2):

На сейсмическое воздействие в соответствии с п. 4.2 СП 14.13330.2018 выполнен только **«проектный расчет»** (расчетное землетрясение, РЗ). Для сейсмических загрузений коэффициент K_1 , учитывающий способность зданий и сооружений к неупругим деформациям, принят каркасных зданий равным 0,22, коэффициент, учитывающий рассеивание энергии колебаний K_ψ принят равным 1,0, коэффициент K_0 для «проектного расчета» принят равным 1,0.

В конструкциях с расположением сварных швов в зонах действия растягивающих напряжений, превышающих $0,4R_y$ (например, коньковые узлы балок, рамные узлы сопряжение балок с колоннами) швы выполняются с применением выводных планок и выполняется ультразвуковой контроль качества швов по ГОСТ Р 55724-2013.

1 Здание цеха гравитации

Здание прямоугольное в плане, многоэтажное, 12х24м в плане, с пристройкой одноэтажной 6х6.

Конструктивная схема каркаса здания – рамно-связевая, с жесткими узлами сопряжения балок покрытия к колоннам, шарнирным опиранием балок перекрытия к колоннам и между собой и жестким узлом опирания колонн на фундамент. Пространственная жесткость и устойчивость сооружения обеспечивается:

- в продольном направлении – вертикальными связями по колоннам.
- в поперечном направлении – рамами, образованными жестким соединением колонн с фундаментами и ригелями и вертикальными связями по колоннам по торцам здания
- жестким диском покрытия, обеспеченным горизонтальными связями
- жесткими дисками перекрытий, обеспеченными горизонтальными связями и железобетонным перекрытием по несъемной опалубке.



Элементы стального каркаса и узлы соединения рассчитаны на действующие усилия (для объектов класса КС-3 с учетом «проверочного расчета» на сейсмическое воздействие). Фундаменты выдерживают расчетные нагрузки за счет соответствующего усилиям армирования и выбора класса бетона по прочности. Основания фундаментов рассчитаны на действующие нагрузки и обеспечивают их восприятие.

Сечения элементов каркаса подобраны по результатам пространственного расчета, выполненного в ПК «ЛИРА 10».

Согласно выполненным расчетам, коэффициенты использования для всех элементов каркаса здания не превышает 1,0 (в том числе при расчетах на прогрессирующее обрушение и проверочном расчете (КЗ) на сейсмическое воздействие).

Деформации конструкций (вертикальные и горизонтальные прогибы и перемещения) не превышают предельно допустимых значений.

Расчетные обоснования приведены в томе ПД-73/23-КР1.РР1

2 Здание цеха фильтрации

Здание сложной конфигурации в плане и по высоте состоит из трех конструктивно самостоятельных блоков, разделенных деформационными (антисейсмическими) швами.

Конструктивная схема каркаса здания – рамно-связевая, с шарнирными узлами сопряжения балок и ферм покрытия к колоннам и жестким узлом опирания колонн на фундамент. Пространственная жесткость и устойчивость сооружения обеспечивается:

- в продольном направлении – вертикальными связями по колоннам,
- в поперечном направлении – рамами, образованными жестким соединением двухветвевых колонн с фундаментами и вертикальными связями по колоннам по торцам здания
- жестким диском покрытия, обеспеченным горизонтальными связями

Элементы стального каркаса и узлы соединения рассчитаны на действующие усилия (для объектов класса КС-3 с учетом «проверочного расчета» на сейсмическое воздействие). Фундаменты выдерживают расчетные нагрузки за счет соответствующего усилиям армирования и выбора класса бетона по прочности. Основания фундаментов рассчитаны на действующие нагрузки и обеспечивают их восприятие.

Сечения элементов каркаса подобраны по результатам пространственного расчета, выполненного в ПК «ЛИРА 10».



Согласно выполненным расчетам, коэффициенты использования для всех элементов каркаса здания не превышает 1,0 (в том числе при расчетах на прогрессирующее обрушение и проверочном расчете (КЗ) на сейсмическое воздействие).

Деформации конструкций (вертикальные и горизонтальные прогибы и перемещения) не превышают предельно допустимых значений.

Расчетные обоснования приведены в томе ПД-73/23-КР1.РР2

3.Отвал полусухих хвостов

Гидротехническое сооружение

Объемно-пространственные параметры разработаны в Разделе №6

4 Пруд-отстойник

Пруд-отстойник принят земляным, копанным, запроектирован размерами 73,9х60,6х4,2 м (глубина с экраном) с полным объемом 14824,49 м³ (с экраном).

Объемно-пространственные параметры разработаны в Разделе №5

5.1 Насосная станция подотвальных вод

Насосная станция подотвальных вод представляет модульное здание, изготовленное на базе блок-бокса размерами 2,60х2,40х2,80 м (ДхШхВ), согласно техническому заданию. Блок-бокс представляет собой цельносварной модульный блок-контейнеров заводского исполнения, с установленным в нем насосным оборудованием, ручной талью грузоподъемностью 500 кг, системой автоматизации, системами поддержания микроклимата внутри насосной станции, а также с заглубленным на 3,54 м под землю стальным резервуаром, усиленным стеклопластиковым слоем. Блок-бокс имеет каркасную конструкцию. Стены и кровля блок-контейнера выполнены из трехслойных сэндвич-панелей с утеплителем из базальтовой ваты толщиной 100 мм. Обрешетка пола выполнена из металлического профиля, в который закладывается утеплитель на основе базальтовой негорючей ваты толщиной не менее 100 мм.

5.2 Насосная станция ливневых вод

Насосная станция ливневых вод представляет собой модульное здание, изготовленное на базе блок-бокса размерами 2,60х2,40х2,80 м (ДхШхВ), согласно техническому заданию. Блок-бокс представляет собой цельносварной модульный блок-контейнеров заводского исполнения, с установленным в нем насосным оборудованием, ручной талью грузоподъемностью 500 кг, системой автоматизации, системами



поддержания микроклимата внутри насосной станции, а также с заглубленным на 3,54 м под землю стальным резервуаром, усиленным стеклопластиковым слоем. Блок-бокс имеет каркасную конструкцию. Стены и кровля блок-контейнера выполнены из трехслойных сэндвич-панелей с утеплителем из базальтовой ваты толщиной 100 мм. Обрешетка пола выполнена из металлического профиля, в который закладывается утеплитель на основе базальтовой негорючей ваты толщиной не менее 100 мм.

6.1 Комплектная трансформаторная подстанция

Комплектная трансформаторная подстанция поставляется в виде модульного блок-бокса, размерами 3,40х2,45х2,40 м (ДхШхВ), производства ООО «Энерго Комплект», г. Иркутск, полной заводской готовности.

6.2 Комплектная трансформаторная подстанция отвала

Наружная установка на основе ячейки карьерной унифицированной типа ЯКУ-1-Т(БК)-40/6/0,4 УХЛ1, размерами 2,60х1,75х4,52 м (ДхШхВ), производства ООО НПП "Элекор" г. Кемерово, полной заводской готовности. Подстанция предусматривается в передвижном исполнении, на салазках.

6.3 Комплектная трансформаторная подстанция освещения отвала

Наружная установка на основе ячейки карьерной унифицированной типа ЯКУ-1-Т(БК)-25/6/0,4 УХЛ1, размерами 2,60х1,75х4,52 м (ДхШхВ), производства ООО НПП "Элекор" г. Кемерово, полной заводской готовности. Подстанция предусматривается в передвижном исполнении, на салазках.

9.1-9.3 Пожарный резервуар

Пожарный резервуар представляет собой 3 сблокированных стальных цилиндрических емкости объемом по 100 м³ каждой

10.1-10.2 Ёмкость оборотной воды

Ёмкость оборотной воды представляет собой 2 сблокированных стальных цилиндрических емкости объемом по 100 м³ каждой

11 Отстойник ливневых вод



Отстойник ливневых вод принят земляным, копанным. Расположен полностью в выемке. Размеры чаши отстойника в плане 27,0 x 17,0 м, полная глубина 3,0 м, крутизна откосов 1:2,5. Для предотвращения фильтрации по ложу отстойника организован противофильтрационный экран. Объемно-пространственные параметры разработаны в разделе ИОСЗ

7) ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

1 Здание цеха гравитации

Фундаменты-столбчатые монолитные железобетонные на естественном основании, выполняются из бетона В25 F400 W10 по слою подготовки, толщиной 100 мм, из бетона В7.5.

Армирование подошв фундамента производится отдельными стержнями из Ø16 мм А500СЕ по ГОСТ 34028-2016, шаг 200 мм.

Армирование подколонников:

вертикальное из Ø16 мм А500СЕ по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200 мм;

горизонтальное из Ø8 мм А240Е по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200 мм.

В каждом фундаменте установлены противосдвиговые шпоры из прокатного швеллера.

Расчеты фундаментов производились на максимально невыгодные нагрузки, полученные при расчете каркасов по пространственной схеме.

2 Здание цеха фильтрации

Фундаменты-столбчатые монолитные железобетонные на естественном основании, выполняются из бетона В25 F400 W10 по слою подготовки, толщиной 100 мм, из бетона В7.5.

Армирование подошв фундамента производится отдельными стержнями из Ø16 мм А500СЕ по ГОСТ 34028-2016, шаг 200 мм.

Армирование подколонников:

вертикальное из Ø16 мм А500СЕ по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200 мм;

горизонтальное из Ø12 мм А500СЕ по ГОСТ 34028-2016 с шагом 200 мм.

В каждом фундаменте установлены противосдвиговые шпоры из прокатного швеллера.



Рядом с цехом фильтрации установлены радиальный стгуститель и емкость на плитные фундаменты на естественном основании. Армирование плиты выполнено отдельными стержнями из Ø16 мм А500СЕ по ГОСТ 34028-2016, шаг 200 мм.

Расчеты фундаментов производились на максимально невыгодные нагрузки, полученные при расчете каркасов по пространственной схеме.

3.Отвал полусухих хвостов

Гидротехническое сооружение

Объемно-пространственные параметры разработаны в Разделе №6

4 Пруд-отстойник

Пруд-отстойник принят земляным, копаным, запроектирован размерами 73,9х60,6х4,2 м (глубина с экраном) с полным объемом 14824,49 м³ (с экраном).

Объемно-пространственные параметры разработаны в Разделе №5

5.1 Насосная станция подотвальных вод

Фундамент - монолитная железобетонная фундаментная плита габаритами 2400х2400х400мм армирована: рабочей арматурой диаметром 12А500СЕ (ГОСТ 34028-2016) шаг ячейки 200х200мм и поддерживающими каркасами из арматуры диаметром 12А240 (ГОСТ 34028-2016) с шагом 1000мм. Бетон фундаментной плиты В25, F400, W10. Под фундаментную плиту выполняется подготовка из бетона В7.5 толщиной 100мм. Расчетные обоснования фундаментов представлены в томе ПД-73/23-КР1.РРЗ

5.2 Насосная станция ливневых вод

Фундамент - монолитная железобетонная фундаментная плита габаритами 2400х2400х400мм армирована: рабочей арматурой диаметром 12А500СЕ (ГОСТ 34028-2016) шаг ячейки 200х200мм и поддерживающими каркасами из арматуры диаметром 12А240 (ГОСТ 34028-2016) с шагом 1000мм. Бетон фундаментной плиты В25, 4400, W10. Под фундаментную плиту выполняется подготовка из бетона В7.5 толщиной 100мм.

6.1 Комплектная трансформаторная подстанция

Подстанция устанавливается на 2 блока ФБС, на предварительно подготовленное основание.



6.2 Комплектная трансформаторная подстанция отвала

Подстанция предусматривается в передвижном исполнении, на салазках.

6.3 Комплектная трансформаторная подстанция освещения отвала

Подстанция предусматривается в передвижном исполнении, на салазках.

9.1-9.3 Пожарный резервуар

Фундаменты: монолитная железобетонная плита $h=600\text{мм}$, армирована рабочей арматурой диаметром 16A500CE (ГОСТ 34028-2016), шаг ячейки 200x200.

Бетон фундаментов - В25, F400, W10. При устройстве фундаментов выполняется подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной 100мм. Размеры бетонной подготовки должны быть на 100 мм больше размеров подошвы плиты с каждой стороны. Расчетные обоснования фундаментов представлены в томе ПД-73/23-КР1.РРЗ

10.1-10.2 Ёмкость оборотной воды

Фундаменты: монолитная железобетонная плита $h=600\text{мм}$, армирована рабочей арматурой диаметром 16A500CE (ГОСТ 34028-2016), шаг ячейки 200x200.

Бетон фундаментов - В25, F400, W10. При устройстве фундаментов выполняется подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной 100мм. Размеры бетонной подготовки должны быть на 100 мм больше размеров подошвы плиты с каждой стороны. Расчетные обоснования фундаментов представлены в томе ПД-73/23-КР1.РРЗ

11 Отстойник ливневых вод

Отстойник ливневых вод принят земляным, копаным. Расположен полностью в выемке. Размеры чаши отстойника в плане 27,0 x 17,0 м, полная глубина 3,0 м, крутизна откосов 1:2,5. Для предотвращения фильтрации по ложу отстойника организован противофильтрационный экран. Объемно-пространственные параметры разработаны в разделе ИОСЗ



8) ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ:

- СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБУЕМЫХ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Толщины ограждающих конструкций (наружные стены, кровля) рассчитаны с учетом соответствующих показателей приведенного сопротивления теплопередаче, принятых не менее нормируемых для каждого отдельного здания и сооружения.

Стеновое ограждение – трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из базальтового волокна производства «Металл Профиль» по ТУ 5284-001-37144780-2012 (или аналогичных заводов-производителей сэндвич-панелей), с коэффициентом теплопроводности $\lambda_B=0,046$, толщиной 120 мм.

Кровельное покрытие – кровельные трехслойные сэндвич-панели с утеплителем из базальтового волокна производства «Металл Профиль» по ТУ 5284-001-37144780-2012 (или аналогичных заводов-производителей сэндвич-панелей), с коэффициентом теплопроводности $\lambda_B=0,046$, толщиной 150 мм.

В качестве теплоизоляционного слоя (утеплителя) в сэндвич-панелях «Металл Профиль» используются минераловатные плиты на основе пород базальтовой группы на синтетическом связующем.

Основным свойством минеральной ваты, отличающим ее от других теплоизолирующих материалов, является ее негорючесть, а также высокие тепловые и звукоизоляционные характеристики, химическая и биологическая стойкость, экологичность.

Из минераловатных плит нарезаются ламели с вертикальной ориентацией волокон, которые придают особые механические и прочностные характеристики ТСП.

Минеральная вата негигроскопична, что обеспечивает высокие теплозащитные свойства панелей при различных погодных-климатических условиях.

Для утепления цоколя применяются плиты ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС по ТУ 5762-011-45757203-02 (толщиной 100 мм и 150 мм) – жёсткие гидрофобизированные теплоизоляционные плиты, изготовленные из каменной ваты на основе базальтовых пород, с коэффициентом теплопроводности $\lambda_B=0,039$.

Для утепления пола первого этажа под бетонным основанием по грунту предусматривается укладка пенополистирольными плитами "Пеноплэкс 35" по ТУ 5767-006-56925804-2007 (толщиной 100 мм) по всей площади пола здания или сооружения.



Стеновое ограждение и потолочное покрытие модульных зданий – многослойная конструкция «сэндвич-панель» с базальтовым утеплением, толщиной 100 мм.

Окна приняты из поливинилхлоридных профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99 с приведенным сопротивлением теплопередаче 0,49 м²·°C/Вт.

Двери наружные – металлические по ГОСТ 31173-2003, для производственных зданий и сооружений приведенное сопротивление теплопередаче – 0,65 м²·°C/Вт. Ворота распашные металлические по ГОСТ 31174-2003 с приведенным сопротивлением теплопередаче 0,65 м²·°C/Вт.

Все ограждающие конструкции зданий и сооружений обеспечивают требуемый уровень тепловой защиты.

В таблице 3.1 приведены значения нормируемых $R^{норм}$ и приведенных $R^{пр}$ сопротивлений теплопередаче видов ограждений рассматриваемых зданий.

Таблица 3.1

№ п.п.	Вид ограждения	$R^{норм}$, м ² ·°C/Вт	$R^{пр}$, м ² ·°C/Вт
1 Здание цеха гравитации (+23°C)			
1	стены	1,59	2,16
2	покрытие	2,73	2,80
3	окна	0,37	0,49
4	двери	0,57	0,65
5	стены в земле и пол по грунту	-	3,16
2 Здание цеха фильтрации (+13°C)			
1	стены	1,30	2,16
2	покрытие	2,26	2,80
3	окна	0,31	0,49
4	двери	0,47	0,65
5	стены в земле и пол по грунту	-	4,22

Значения приведенных сопротивлений теплопередаче не ниже нормируемых величин.



- СНИЖЕНИЕ ШУМА И ВИБРАЦИЙ

Для обеспечения допустимого уровня шума в здании архитектурно-строительными мероприятиями предусматривается:

- размещение помещений с постоянным пребыванием людей (изолированно от помещений с оборудованием, являющимся источником шума и вибраций;
- применение ограждающих конструкций со звукоизолирующей минераловатной прослойкой с индексом изоляции воздушного шума $R_w=31$ дБ;
- применение оконных блоков с двухкамерными стеклопакетами;
- устройство входных дверей с порогами и уплотнителями в притворах;
- применение глушителей шума в системах принудительной вентиляции и кондиционирования воздуха.

Максимально возможный уровень шума в помещениях с постоянным пребыванием людей не превышает $L_{Аэкв.} = 75$ дБА, $L_{Амакс.} = 90$ дБА, что соответствует предельно допустимому уровню звукового давления в помещениях с постоянными рабочими местами производственных предприятий по СП 51.13330.2011 Защита от шума. Ограждающие конструкции (перегородки и перекрытия) в помещениях с постоянным пребыванием людей удовлетворяют нормативным требованиям по звукоизоляции.

- гидроизоляцию и пароизоляцию помещений

Гидроизоляция указана в составе полов в разделе АР и графической части проекта заглубленных ж-б конструкций, соприкасающихся с землей.

Для предотвращения разрушения фундаментов, устраивается гидроизоляция по вертикальной поверхности фундаментов, находящихся ниже отметки земли. Они должны быть окрашены битумной мастикой за 2 раза по грунтовке праймером.

В качестве дополнительной защиты при необходимости может применяться покрытие фундаментов (в том числе их наземной части) и опор (подземной части и на 0,2 м выше поверхности земли).

Пароизоляция предусматривается в соответствии и по техническим каталогам поставщика сэндвич панелей.

- СНИЖЕНИЕ ЗАГАЗОВАННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ

Для снижения загазованности помещений предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. Документацию см. Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,



содержание технологических решений. Подраздел 4. «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети».

Специальных конструктивных мероприятий для снижения загазованности не требуется.

- УДАЛЕНИЕ ИЗБЫТКОВ ТЕПЛА

Документацию см. Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 4. «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети».

Специальных конструктивных мероприятий для обеспечения удаления избытков тепла не требуется.

- СОБЛЮДЕНИЕ БЕЗОПАСНОГО УРОВНЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ И ИНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ, СОБЛЮДЕНИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Обеспечение требований безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, такие как: экранирование, заземление, резервирование питания, размещение оборудования и кабелей, по молниезащите учтены и разработаны в Разделе 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения.

- ПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

Строительные конструкции здания запроектированы с пределами огнестойкости с учетом степени огнестойкости здания в соответствии с таблицей 21 №123-ФЗ «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности».

Проектируемые здания IV степени огнестойкости. Дополнительные мероприятия по огнезащите металлических конструкций не предусмотрены. Минимальный предел огнестойкости металлических конструкций R15 обеспечен.

Помещения различных категорий по пожарной опасности отделены друг от друга противопожарными перегородками 1-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа, с заполнением дверных проемов противопожарными дверями 2 типа (EI 30).

Все строительные и отделочные материалы, а также противопожарные двери и люки, устанавливаемые в противопожарных перегородках в электротехнических



помещениях, вентиляционных камерах и других пожароопасных помещениях имеют сертификаты пожарной безопасности.

Эвакуационные выходы расположены рассредоточено.

Открывание дверей на пути эвакуации предусмотрены по направлению выхода из здания.

Расчет классификации помещений по взрывопожарной и пожарной опасности, обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность проектируемых объектов см. «Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

- СООТВЕТСТВИЕ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ТРЕБОВАНИЯМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯМ ОСНАЩЕННОСТИ ИХ ПРИБОРАМИ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, НА КОТОРЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ ОСНАЩЕННОСТИ ИХ ПРИБОРАМИ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НЕ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ)

- не требуется

9) ХАРАКТЕРИСТИКУ И ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПОЛОВ, КРОВЛИ, ПОДВЕСНЫХ ПОТОЛКОВ, ПЕРЕГОРОДОК, А ТАКЖЕ ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ

Отделка помещений зданий выполнена согласно технологическим решениям и техническим заданиям, в соответствии с функциональным назначением, а также с учетом санитарно-гигиенических, противопожарных и эстетических требований. Для внутренней отделки используются материалы и покрытия, отвечающие специальным требованиям, предъявляемым к защите строительных конструкций, а также в зависимости от необходимости проведения влажной уборки отделываемых поверхностей.

1 Здание цеха гравитации

Наружные ограждающие конструкции выполнены из сэндвич-панелей. Отделка сэндвич-панелей не требуется, т.к. они имеют полимерное покрытие, выполненное в заводских условиях. Внутренние перегородки выполнены сборными каркасными с облицовкой листами ГВЛВ, окрашены акриловыми красками, перегородки уборной – облицованы керамической плиткой.



Полы в основных производственных помещениях, технических помещениях – бетонные с упрочняющим топпингом. Полы в помещении КПП, гардеробе верхней одежды, тамбуре, помещении для персонала с местом для приема пищи, уборной – керамогранит.

Потолки в основных производственных помещениях, технических помещениях – сэндвич-панели с заводским полимерным покрытием, металлический оцинкованный профилированный лист. Потолки в помещении КПП, гардеробе верхней одежды, тамбуре, помещении для персонала с местом для приема пищи – подвесные «Armstrong», в уборной – подвесной металлический реечный.

2 Здание цеха фильтрации

Наружные ограждающие конструкции и внутренние перегородки выполнены из сэндвич-панелей. Отделка сэндвич-панелей не требуется, т.к. они имеют полимерное покрытие, выполненное в заводских условиях.

Полы в производственной части здания – бетонные с покрытием гидроизоляционной цементно-полимерной обмазочной смесью «АКВА-СТОП Геркулес ГН-106» по ТУ 5745-008-49720964-05. Потолки – сэндвич-панели с заводским полимерным покрытием.

Полы в технической части здания – бетонные с универсальной обеспыливающей и упрочняющей пропиткой (силером) для бетона «Монолит-20М» по ТУ 2310-001-83568382-2008. Потолки – сэндвич-панели с заводским полимерным покрытием и металлический оцинкованный профилированный лист.

Полы в помещении для персонала и уборной – керамогранит. Потолки – сэндвич-панели с заводским полимерным покрытием.

Для остальных сооружений отделка не требуется

10) ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ОТ РАЗРУШЕНИЯ

По химическому составу воды гидрокарбонатные с минерализацией 306,2 – 385,8 мг/дм³ (приложение Ж).

Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон марки по водонепроницаемости W4 (СП 28.13330.2017 таблица В.3) – неагрессивная.

Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон марки по водонепроницаемости W6 (СП 28.13330.2017 таблица В.3) – неагрессивная.



Степень агрессивного воздействия на металлические конструкции (СП 28.13330.2017 таблица Х.5) – слабоагрессивная.

Класс бетона фундамента принят В25 F400 W10.

Степень агрессивного воздействия среды на металлические конструкции – неагрессивная.

Гидроизоляцию всех поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, выполнять горячей битумной мастикой типа МБК-1 по ГОСТ 2889-90 обмазкой за два раза по слою праймера. При выполнении работ по подготовке поверхности к окрашиванию конструкций должны соблюдаться требования действующих нормативных документов: ГОСТ 12.3.016-87 «Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности», ГОСТ 12.3.005-75 «Работы окрасочные. Общие требования безопасности». Перед нанесением защитных покрытий поверхности стальных закладных и монтажных деталей должны быть очищены и обезжирены от загрязнений и окислов.

Стальные конструкции, в соответствии с приложением Ц к СП 28.13330.2017 защищаются лакокрасочными покрытиями в зависимости от места расположения, окружающей среды и других требований, в том числе от степени агрессивного воздействия технологических растворов.

Эксплуатируемые в нормальной среде окрашиваются :

- грунтовкой ГФ-021 для внутренних конструкций в 2 слоя (40мкм);
- эмалью ПФ-115 в 2 слоя общей толщиной 60мкм.
- открытые закладные детали, элементы креплений окрашиваются эмалью ПФ-1189 за 2 раза;
- соединительные и закладные элементы обетонируются при замоноличивании узлов;
- в местах сопряжения пола с металлическими колоннами и стойками в помещениях с нейтральной средой выполняются отливы высотой 150мм от уровня чистого пола из цементного раствора с целью отведения стоков от тела колонн;

При выполнении работ по подготовке поверхности к окрашиванию конструкций должны соблюдаться требования действующих нормативных документов: ГОСТ 12.3.016-87 «Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности», ГОСТ 12.3.005-75 «Работы окрасочные. Общие требования безопасности». Перед нанесением защитных покрытий поверхности стальных конструкций и деталей должны быть очищены и обезжирены от загрязнений и окислов.



11) ОПИСАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАЩИТУ ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, ОТДЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, А ТАКЖЕ ПЕРСОНАЛА(ЖИТЕЛЕЙ) ОТ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Соблюдение всех норм и правил проектирования обеспечивает защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений, а также персонал от опасных природных и техногенных процессов.

Проект разработанного генерального плана выполнен с учетом организованного отвода поверхностных вод.

Расчеты конструкций каркасов зданий выполнены с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок, а также с учетом сейсмического воздействия.

Сейсмичность района изысканий согласно СП 14.13330.2018 (учитывая ответственность сооружений) составляет: для объектов массового строительства 8 баллов, для объектов повышенной ответственности (карта ОСР-2015 В) - 9 баллов (табл. 4.2.1).

Подбор сечений элементов каркасов зданий и сооружений производился с учетом того, чтобы прочность, устойчивость и деформативность элементов не превышали максимально допустимых значений по первой и второй группе предельных состояний с учетом самого неблагоприятного сочетания по нагрузке. Расчеты фундаментов зданий производились на максимально невыгодные нагрузки, полученные при расчете каркасов по пространственной схеме.

Принятые конструктивные и объемно-планировочные решения обеспечивают надежную эксплуатацию зданий и сооружений.

Для исключения негативного влияния атмосферных осадков на грунты основания предусмотрены:

- бетонные отмостки вокруг зданий шириной 800мм из бетона В20, F200;
- поддоны, приемки и трапы для сбора технологических проливов с разуклонкой полов к приемкам и трапам;
- производство земляных работ в условиях, исключающих замачивание и замораживание грунтов основания зданий и сооружений.

Для зданий и сооружений при расчете конструкций учтены нагрузки возможного сейсмического воздействия и предусмотрены конструктивные мероприятия:



- разделение зданий на отдельные конструктивные блоки антисейсмическими швами при перепаде высот между смежными покрытиями более 5м согласно нормативным требованиям.

- между поверхностями колонн и перегородок, установленных прислонно к колоннам здания, предусматриваются зазоры не менее 30мм;

- крепление перегородок к конструкциям каркаса выполнять таким образом, чтобы они не препятствовали деформациям каркаса;

- антисейсмические зазоры предусматривается заполнять пористыми резиновыми прокладками ПРП по ГОСТ19177-81 и минераловатными вкладышами;

- предусмотрено устройство горизонтальных связей покрытия по верхнему поясу ригелей покрытия по контуру блока (отсека) в каркасных зданиях с несущим металлическим каркасом в соответствии с п.3.43 Пособия к СНиП II-7-81*;

- между поверхностями колонн и стеновым фахверком наружных ограждающих конструкций предусматриваются зазоры не менее 30мм.

Наружные стены из сэндвич-панелей выполняются с вертикальным расположением панелей и специальными узлами крепления к элементам фахверка, с обеспечением податливости и устойчивыми к сейсмическим воздействиям в соответствии с указаниями с. 1.432.2-24 и каталогами технических решений производителей сэндвич-панелей.

Мероприятия, обеспечивающие защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов, разработаны в Разделе 12. Часть 1. «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

12) ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К КОНСТРУКТИВНЫМ РЕШЕНИЯМ, ВЛИЯЮЩИМ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Для соблюдения установленных требований энергетической эффективности зданий и сооружений, в соответствии с теплотехническим расчетом учтены следующие мероприятия:



– применение эффективного утепления (плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на основе горных пород базальтовой группы) необходимой расчетной толщины в ограждающих конструкциях;

– применение эффективных по тепловой защите оконных блоков ПВХ с двухкамерным стеклопакетом;

– применение эффективных по тепловой защите наружных дверей;

– соблюдение требований «а», «б», «в» согласно п. 5.1 СП 50.13330.2012;

– обеспечение температуры внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций выше точки росы;

– соответствие температурного перепада между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций нормируемым требованиям.

13) ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ, ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, В ТОМ ЧИСЛЕ В ОТНОШЕНИИ НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ (ВКЛЮЧАЯ ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕШЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТЕПЛОПРОВОДОВ, ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЗДУХОВОДОВ), ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛА ПОДОГРЕТОЙ ВОДЫ

Для повышения энергетической эффективности зданий, уменьшения потребления энергии, снижения нагрузки на окружающую среду и достижения устойчивости эксплуатации объекта в долгосрочной перспективе, были приняты следующие архитектурные решения:

- для сокращения потерь тепла и снижения потребления энергии на отопление и кондиционирование, в наружных ограждающих конструкциях зданий заложен эффективный утеплитель (плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на



основе горных пород базальтовой группы и из вспененного полистирола) необходимой расчетной толщины;

- запроектированы эффективные по тепловой защите оконные блоки с двухкамерным стеклопакетом;
- запроектированы эффективные по тепловой защите наружные двери и ворота из современных атмосферостойких материалов;
- установлены современные энергоэффективные системы отопления, кондиционирования и освещения, позволяющие уменьшить потребление энергии.

Комбинирование этих мер позволяет значительно повысить энергетическую эффективность зданий и снизить их эксплуатационные расходы.

Согласно Федеральному закону № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», предусмотрены следующие мероприятия по экономии электроэнергии:

- оптимальный выбор расположения источников питания, схемы, и конструкции сетей, а также сечения проводников сетей;
- современное электротехническое оборудование с высокими эксплуатационными характеристиками, пониженным уровнем тепловыделения;
- современное коммутационное оборудование с низким переходным сопротивлением;
- совершенствование организации технологического процесса, обеспечивающее улучшение энергетического режима электроустановок;
- выбор мощности электродвигателей производится в соответствии с режимом работы механизмов, не допуская излишних запасов мощности;
- применение светильников со светодиодными лампами, отличительными характеристиками которых по сравнению с люминесцентными лампами и лампами накаливания являются экономичное энергопотребление и долгий эксплуатационный срок.

Анализ показаний системы технического учета дает ряд возможностей по сокращению потребления электроэнергии и мощности, не оказывая при этом влияния на объемы производства. Технический учет нужен для контроля процессов электропотребления внутри предприятия, по всем его электроустановкам и обеспечивает:

- соблюдение заданных режимов электропотребления;



- получение информации о полном электропотреблении отдельных отделений фабрики для определения производственной энергоемкости выпускаемой продукции;
- проведение анализа электропотребления с целью разработки и эффективного внедрения организационных и технических мероприятий, направленных на рациональное использование энергоресурсов.

Приборы отопления в зданиях размещены с учетом обеспечения равномерного прогрева и исключения промерзаний ограждающих конструкций согласно п. 6.4 СП 60.13330.2020. При расчете приборов отопления учтено 90% теплового потока, поступающего от трубопроводов системы отопления при открытой прокладке. На подводках к приборам отопления административных помещений установлены терморегуляторы, позволяющие регулировать теплоотдачу приборов отопления. Во избежание теплопотерь трубопроводами внутреннего теплоснабжения, трубы над наружными дверьми и воротами прокладываются в изоляции.

- Электрические конвекторы защищены от перегрева и скачков напряжения. Встроенные терморегуляторы с гистерезисом 2°C позволяют обогревателям автоматически отключаться при превышении заданной температуры воздуха внутри помещения на 2°C и включаться при остывании воздуха до заданной температуры.
- Корпус каркасно-панельных приточных установок имеет теплоизолированный корпус, позволяющий избежать дополнительных теплопотерь и образования конденсата при заборе наружного воздуха. Температура приточного воздуха поддерживается на одном уровне, вне зависимости от температуры наружного воздуха, благодаря автоматическому регулированию теплоносителя в электрических калориферах. В целях экономии электроэнергии и увеличения срока службы, электродвигатели вентиляторов каркасно-панельных приточных установок снабжаются частотными преобразователями. Выбор оптимальной схемы трассировки воздуховодов с минимальными аэродинамическими сопротивлениями позволил подобрать вентиляторы с наименьшей мощностью электродвигателей.
- Воздушно-тепловые завесы заблокированы с открыванием ворот и дверей, что позволяет расходовать тепло на нагрев воздуха только при необходимости.
- Для исключения потерь тепла, возникающих при перетекании теплого внутреннего воздуха в холодный период года через, установленные в наружных ограждающих



конструкциях, осевые и крышные вентиляторы, предусмотрена установка обратных и воздушных клапанов. Клапаны отсекают воздушный поток теплого воздуха через вентиляторы в нерабочее время, возникающий при разности атмосферного давления и давления внутри здания.

В части горячего водоснабжения установка приборов учёта воды настоящим проектом не предусмотрена. Приготовление горячей воды предусмотрено в накопительных водонагревателях Термекс ёмкостью 10 л, имеющем эффективную тепловую изоляцию.



ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ, РАЗДЕЛА 4 «КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ»

1. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" (с изменениями на 1 декабря 2021 года)
2. Постановление от 4 июля 2020 года N 985 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»
3. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (с изменениями на 30 апреля 2021 года)
4. Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" (с изменениями на 2 июля 2013 года)
5. Федеральный закон Российской Федерации от 11 ноября 2009 г. №261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изменениями на 11 июня 2021 года)
6. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (с изменениями на 11 июня 2021 года) (редакция, действующая с 1 июля 2021 года)
7. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2004 года N 190-ФЗ "Градостроительный кодекс Российской Федерации" (с изменениями на 30 декабря 2021 года) (редакция, действующая с 1 марта 2022 года)
8. СП 14.13330.2018 "СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах"
9. СП 16.13330.2017 "СНиП II-23-81* "Стальные конструкции"
10. СП 17.13330.2017 "СНиП II-26-76 "Кровли"
11. СП 20.13330.2016 "СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия"
12. СП 22.13330.2016 "СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений".



- 13 СП 25.13330.2012 СНиП 2.02.04-88 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах
14. СП 28.13330.2017 "СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии"
15. СП 29.13330.2011 "СНиП 2.03.13-88 "Полы"
16. СП 50.13330.2012 "СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий"
17. СП 51.13330.2011 "СНиП 23-03-2003 "Защита от шума".
18. СП 52.13330.2016 "СНиП 23-05-95* "Естественное и искусственное освещение"
19. СП 56.13330.2011 "СНиП 31-03-2001 "Производственные здания"
20. СП 63.13330.2018 "СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения".
21. СП 70.13330.2012 "СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции"
22. СП 118.13330.2012 "СНиП 31-06-2009 "Общественные здания и сооружения"
23. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»
24. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»
25. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»
26. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические»
27. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»
28. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»
29. ГОСТ Р 21.1101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации
- 30 ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения".
31. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

