

**УСОЛЬСКИЙ КАЛИЙНЫЙ КОМБИНАТ. ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА
2-ОЙ ОЧЕРЕДИ СТРОИТЕЛЬСТВА. ФЛОТАЦИОННАЯ ФАБРИКА С
ТЕХНОЛОГИЕЙ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ШЛАМОВ**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения

Часть 1. Текстовая часть

E110-0038-8000489814-П-02-КР1

Том 4.1

Санкт-Петербург

2024

**УСОЛЬСКИЙ КАЛИЙНЫЙ КОМБИНАТ. ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА
2-ОЙ ОЧЕРЕДИ СТРОИТЕЛЬСТВА. ФЛОТАЦИОННАЯ ФАБРИКА С
ТЕХНОЛОГИЕЙ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ШЛАМОВ**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения

Часть 1. Текстовая часть

E110-0038-8000489814-П-02-КР1

Том 4.1

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

Заместитель директора филиала
по управлению проектами

В.А. Немцев

Главный инженер проекта

К.В. Старостенков

Санкт-Петербург

2024

Список исполнителей

Разработано:

Выполненные разделы документа	Отдел/должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
Все разделы	Отдел строительного проектирования			
	Начальник отдела	Д.Ю. Сурадеев		20.01.24
	Главный специалист	А.В. Дзюбий		20.01.24
	Главный специалист	М.В. Седов		20.01.24
	Ведущий инженер	Е.Н. Паршакова		20.01.24
	Главный архитектор проек- та	И.А. Куликов		20.01.24

Согласовано:

Должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
Нормоконтролёр	Е.В. Евсеева		20.01.24

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	2
------	---	---

Содержание

1	Перечень исходных данных	7
2	Сведения о топографических, инженерно-геологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	10
2.1	Рельеф	10
2.2	Климат	12
2.3	Температура.....	13
2.4	Снежный покров.....	14
2.5	Ветер.....	14
3	Сведения об особых, природных, климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	16
4	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства	18
4.1	Свойства грунтов	21
5	Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства	25
6	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций.....	30
6.1	Главный корпус с ФПО. Объект 8.1	30
6.2	Галерея. Объект 4.3.1	32
6.3	Перегрузочный узел. Объект 8.1.4	33
6.4	Галерея транспорта дробленой руды от перегрузочного узла на ФОФ2. Объект 8.1.5	33
6.5	Санитарно-бытовые помещения. Объект 8.1.6	34
6.6	Лаборатория и служебные помещения. Объект 8.1.7	35
6.7	Гидрозакладочный комплекс 2-ой очереди (ГЗК-2). Объект 8.1.8.....	36
6.8	Галерея транспорта дробленой руды. Объект 8.3.1	37

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	3
-------------	---	----------

6.9	Галерея подачи концентрата на ФОФ. Объект 8.3.2.....	37
6.10	Перегрузочный узел. Объект 8.3.3	38
6.11	Галерея подачи концентрата на ФОФ. Объект 8.3.4.....	39
6.12	Технологическая эстакада. Объект 2.102.5	39
6.13	Технологическая эстакада. Объект 4.14.1	40
6.14	Технологическая эстакада 8.102.1, 8.102.2, 8.102.3.....	41
7	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации объекта капитального строительства.	43
7.1	Главный корпус с ФПО. Объект 8.1	43
7.2	Галерея. Объект 4.3.1. Галерея транспорта дробленой руды от перегрузочного узла на ФОФ2 объект. Объект 8.1.5. Галерея транспорта дробленой руды. Объект 8.3.1. Галерея подачи концентрата на ФОФ объект 8.3.2, галерея подачи концентрата на ФОФ объект 8.3.4.....	43
7.3	Перегрузочные узлы. Объект 8.1.4, 8.3.3.....	44
7.4	Санитарно-бытовые помещения. (8.1.6), Лаборатория и служебные помещения (8.1.7), Гидрозакладочный комплекс 2-ой очереди (ГЗК- 2) (8.1.8)	44
7.5	Технологическая эстакада 8.102.1, 8.102.2, 8.102.3.....	45
7.6	Технологическая эстакада 4.14.1	45
8	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	47
8.1	Главный корпус с ФПО. Объект 8.1	47
8.2	Галерея транспорта дробленой руды, объект 8.3.1. Галерея подачи концентрата на ФОФ, объект 8.3.2. Галерея подачи концентрата на ФОФ, объект 8.3.4	48
8.3	Перегрузочный узел, объект 8.1.4. Перегрузочный узел 8.3.3	48
8.4	Санитарно-бытовые помещения 8.1.6, лаборатория и служебный помещения 8.1.7	49

8.5	Гидрозакладочный комплекс 2-ой очереди (ГЗК-2 8.1.8).....	49
8.6	Технологические эстакады 2.102.5, 8.102.1, 8.102.2, 8.102.3, 4.14.1	49
8.7	Галерея 4.3.1.....	50
9	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций; снижение шума и вибраций; гидроизоляцию и пароизоляцию помещений; снижение загазованности помещений; удаление избытков тепла; соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий; пожарную безопасность.....	51
9.1	Обоснование проектных решений, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	51
9.2	Обоснование проектных решений, обеспечивающих снижение шума и вибраций.....	52
9.3	Обоснование проектных решений, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений	54
9.4	Обоснование проектных решений, обеспечивающих пожарную безопасность	54
9.5	Обоснование проектных решений, обеспечивающих 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).....	56
10	Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок	58
10.1	Полы	58
10.2	Кровли.....	58
10.3	Потолки.....	59
10.4	Стены, перегородки, отделка помещений	59
11	Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения.....	60

12	Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов	62
13	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений.....	65
14	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	66
14.1	Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях.....	66
14.2	Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства	67
14.3	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности.....	69
	Ссылочные документы и библиография.....	70

1 Перечень исходных данных

Конструктивные и объемно-планировочные решения разработаны на основании следующих материалов:

- «Технические условия №1», разработанных ООО «ПроТех Инжиниринг» и согласованных филиалом ООО «Еврохим-УКК»;
- Технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям «Усольский калийный комбинат.» Этап «Обогатительная комплекс». Корректировка»; шифр 5901-21075-ИИ-01-ИГИ5;
- Расчета деформаций земной поверхности под объекты этапа строительства «Обогатительный комплекс. Фабрика на 4 секции», шифр 5901-21075-ИИ-01-ИГИ5;
- Сведения о площадях, подлежащих обработке этапа строительства «Обогатительный комплекс. Фабрика на 4 секции» (Для включения в материалы инженерных изысканий), шифр E110-0038-8000489814-П-02-ГГО_0_A_RU-IFR;
- Рекомендации по назначению аэродинамических коэффициентов среднего давления, учитываемого при проектировании несущих конструкций зданий и сооружений Обогательного комплекса Усольского калийного комбината;
- Рекомендации по назначению μ , используемых для определения снеговых нагрузок, учитываемых при проектировании несущих конструкций зданий и сооружений Обогательного комплекса Усольского калийного комбината;
- Специальные технические условия на проектирование строительных конструкций зданий и сооружений по объекту.

При разработке конструктивных решений зданий и сооружений учтены требования нормативных документов:

- Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";
- ГОСТ 27751-88 "Надежность строительных конструкций и оснований";
- СНиП II-23-81* "Стальные конструкции";
- СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений";
- СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия. Общие положения";
- СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты";
- СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии";
- СНиП 2.09.03-85 "Сооружения промышленных предприятий";
- СНиП 2.02.05-87 "Фундаменты машин с динамическими нагрузками";

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	7
------	---	---

- СНиП 2.01.09-91 "Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах";
- СНиП 31-03-2001 "Производственные здания".

Нормативные документы, входящие в перечень 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" (утвержден Распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 1047-р), приняты на основании п. 9 дополнения № 2 (3-я редакция) к заданию на проектирование по объекту: Усольский калийный комбинат. Обоганительная фабрика 2-ой очереди строительства. Флотационная фабрика с технологией обезвоживания шламов.

Перечень проектируемых зданий и сооружений

Перечень проектируемых зданий и сооружений определен Техническим Зада-нием на проектирование и включает в себя следующие здания и сооружения:

- Главный корпус с ФПО. Объект 8.1;
- Фильтр-прессовальное отделение (ФПО). Объект 8.1.1.1;
- Отделение фильтрации. Объект 8.1.1.2;
- Отделение флотации. Объект 8.1.1.3;
- Отделение измельчения. Объект 8.1.1.4;
- Отделение сгущения. Объект 8.1.2;
- Отделение обесшламливания. Объект 8.1.3;
- Перегрузочный узел. Объект 8.1.4;
- Галерея транспорта дроблёной руды от перегрузочного узла на ФОФ2. Объект 8.1.5;
- Санитарно-бытовые помещения. Объект 8.1.6;
- Лаборатория и служебные помещения. Объект 8.1.7;
- Гидрозакладочный комплекс 2-ой очереди (ГЗК-2). Объект 8.1.8;
- Галерея транспорта дробленой руды. Объект 8.3.1;
- Галерея подачи концентрата на ФОФ. Объект 8.3.2;
- Перегрузочный узел. Объект 8.3.3;
- Галерея подачи концентрата на ФОФ. Объект 8.3.4;
- Технологические эстакады. Объекты 8.102.1, 8.102.2 8.102.3, 2.102.5;
- Галерея. Объект 4.3.1;
- Технологическая эстакада. Объект 4.14.1.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	8
------	---	---

Идентификация зданий и сооружений

Идентификация зданий и сооружений принята согласно «Техническому Заданию на проектирование», в соответствии с требованиями законодательства.

В соответствии с п.11(в) статьи 48.1 (Градостроительный Кодекс РФ) к зданиям и сооружениям к **особо опасным** и **технически сложным** объектам относятся производственные объекты, отвечающие следующим признакам:

в) опасные производственные объекты, на которых ведутся горные работы (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без применения взрывных работ), работы по обогащению полезных ископаемых.

Согласно глав «Термины и определения», «Правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» введенных в действие Приказом №599 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) от 11 декабря 2013 г даны следующие определения:

- горные работы – комплекс работ, связанных с выемкой горных пород из недр земли, проходкой, проведением и креплением горных выработок.
- обогащение полезных ископаемых – совокупность технологических процессов переработки минерального сырья с целью выделения из него полезных компонентов с концентрацией, превышающей их содержание в исходном сырье.

Повышенный уровень ответственности в соответствии с требованиями п.7 Статьи 4 ФЗ-384 и ГОСТ 27751-88, а также коэффициент надежности по ответственности равный 1,1 в соответствии с п.7 Статьи 16 ФЗ-384 назначаются для следующих зданий и сооружений:

- Главный корпус с ФПО. Объект 8.1;
- Фильтр-прессовальное отделение (ФПО). Объект 8.1.1.1;
- Отделение фильтрации. Объект 8.1.1.2;
- Отделение флотации. Объект 8.1.1.3;
- Отделение измельчение. Объект 8.1.1.4;
- Отделение сгущения. Объект 8.1.2;
- Отделение обесшламливания. Объект 8.1.3.

Для остальных зданий и сооружений назначен нормальный уровень ответственности.

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

2.1 Рельеф

В административном отношении район работ расположен в Усольском районе Пермского края, на расстоянии около 20 км юго-восточнее г. Усолье. Пермский край расположен на западном склоне Северного и Среднего Урала и на востоке Восточно-Европейской равнины и прилегающих к нему с запада холмистых равнинах. Обзорная схема района работ приведена на рисунке 2.1.

Ближайшие населенные пункты – с. Романово и д. Володин Камень. Ближайшая железнодорожная станция Балахонцы находится на территории промплощадки БПКРУ-3.

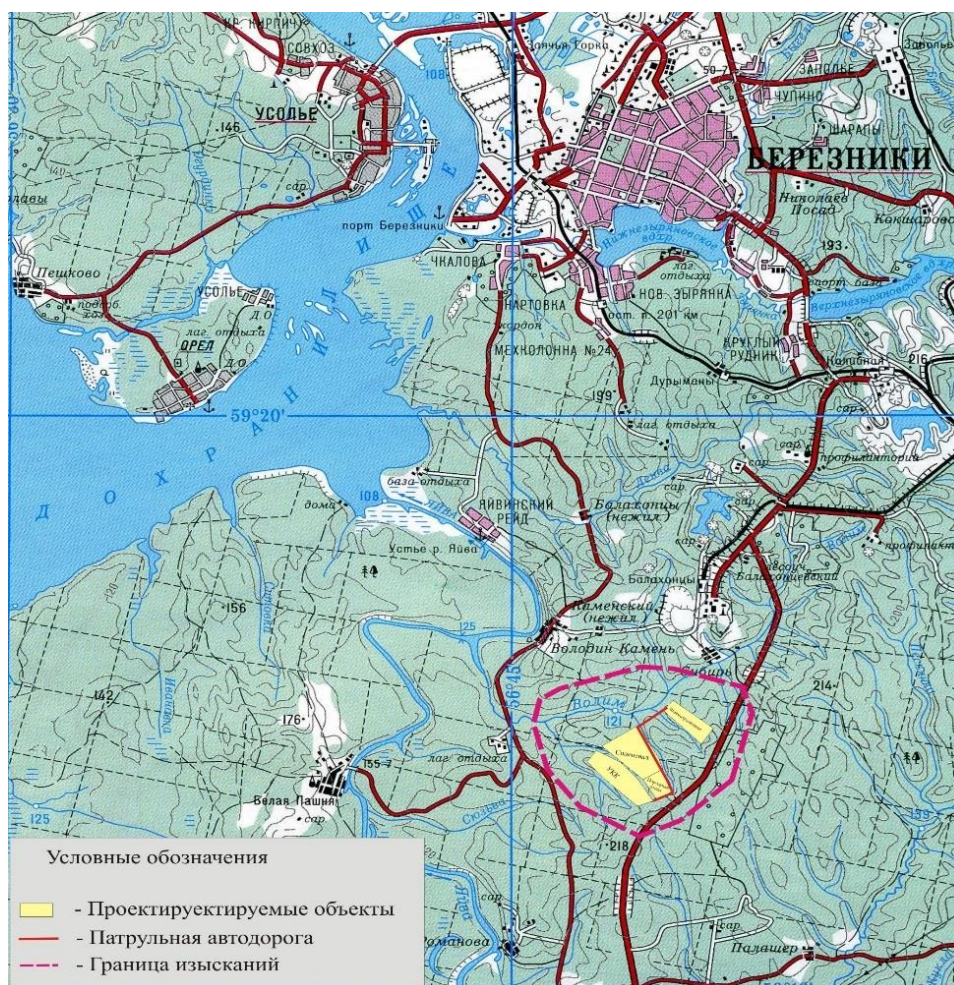


Рисунок 2.1 – Обзорная схема района работ

2024	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	10
------	---	----

Пермский край расположен на восточной окраине Русской равнины и западном склоне Среднего и Северного Урала, на стыке двух частей света - Европы и Азии. Он охватывает примерно 1/5 территории Уральского экономического района. Западная часть Пермского края располагается в пределах восточной окраины Восточно-Европейской платформы – обширной структуры земной коры, фундамент которой состоит из сильно метаморфизированных осадочных и магматических пород, превращенных в гнейсы и кристаллические сланцы, возраст которых датируется как архейский и нижнепротерозойский. Фундамент платформы опущен на глубину более 1км; он покрыт осадочным чехлом. Район изысканий характеризуется соответствующими особенностями – холмистый, изрезанный рельеф, разветвленная гидрографическая сеть, крутые высокие склоны долин, значительные уклоны земной и водной поверхности.

На территории работ довольно широкое распространение имеет овражно-балочная сеть. Балки (лога) достигли выработанного продольного профиля и больше не растут; дно и склоны их задернованы. Обычно дно лога шире, чем у оврага, склоны положе. Овраги – форма действующая, растущая. Овраги ежегодно растут в длину и глубину, особенно весной и во время летних ливней. Довольно часто на территории работ можно наблюдать сочетание балок и оврагов: в днищах старых задернованных балок или по их склонам закладываются и растут молодые овраги. В многочисленных логах протекают ручьи, небольшие реки, которые в итоге впадают в основную местную водную артерию – реку Яйву (приток реки Кама). Преобладающая часть района работ участка покрыта хвойным лесом, содержащим примесь лиственных пород. Окружающая местность – холмистая и залесённая, характеризуется изрезанным рельефом, разветвленной гидрографической сетью, значительными уклонами склонов водосборов и водной поверхности. Заросли кустарников занимают пойменные участки рек и ручьев. Озера на водосборах отсутствуют. Заболоченность водосборов практически отсутствует.

В геоморфологическом отношении промплощадка УКК и объекты обогащательного комбината расположены на склоново-водораздельном пространстве реки Бол.Падун и двух её правобережных притоков – ручьев без названия, осложненном логами и долинами рек и ручьев более мелкого порядка. Гидрографическая сеть района умеренно разветвленная, представлена р. Яйва и ее притоками – реками Сюзьва, Малая Уньва, Волим, Черная, Малый и Большой Падун. Водный режим рек отличается высоким весенним половодьем и низкой меженью. Непосредственно на участке работ объекты гидрографии отсутствуют.

По схематической карте территории Российской Федерации для строительства район изысканий относится к строительно-климатической зоне I В.

Согласно общему сейсмическому районированию территории Российской Федерации ОСР-2015 и карты ОСР-2015-В район работ расположен в пределах зоны с

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	11
------	---	----

интенсивностью и повторяемостью 5 баллов по шкале MSK-64 с 5% вероятностью превышения в течение 50 лет интенсивности сейсмических воздействий, указанных на картах, что соответствует повторяемости сейсмических сотрясений в среднем один раз в 1000 (карта В) лет.

Категория грунтов по сейсмичности – III.

2.2 Климат

Район строительства относится к IV строительному климатическому району.

Большую роль в формировании климата района работ играют Уральские горы, которые задерживают влажные массы воздуха, приходящие с Атлантического океана. Климат рассматриваемой территории континентальный, с холодной продолжительной зимой, теплым, но сравнительно коротким летом, ранними осенними и поздними весенними заморозками. Зимой часто наблюдаются антициклоны с сильно охлажденным воздухом. Зима обычно снежная, продолжительная.

В таблицах 2.1 и 2.2 приведены основные климатические параметры за холодный и теплый период года по данным м/с Березники. Их значения даны в соответствии с ТСН 23-301-04/8 «Строительная климатология Пермской области».

Таблица 2.1 – Основные климатические параметры по м/с Березники

Климатические параметры холодного периода года	Величина
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С	
– обеспеченностью 0,98	-45
– обеспеченностью 0,92	-42
Температура наиболее холодной пятидневки, °С	
– обеспеченностью 0,98	-39
– обеспеченностью 0,92	-36
Температура воздуха, °С обеспеченностью 0,94	-20
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-48
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	-17,8
Продолжительность периода, (сут) и средняя температура воздуха, °С , периода со средней суточной температурой воздуха :	
– равной и менее, 0°С	169/-9,9
– равной и менее, 8°С	235/-6,0
– равной и менее, 10°С	254/-4,9

2024	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	12
-------------	---	-----------

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	81
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	82
Количество осадков за ноябрь-март, мм	182
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	Ю
Климатические параметры теплого периода года	
Барометрическое давление, гПа	989
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С	
– обеспеченностью 0,95	21,7
– обеспеченностью 0,98	25,1
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца °С	23,7
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	34
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	7,3
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	69
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	58
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	465
Суточный максимум осадков, мм	53
Преобладающее направление ветра за июль-август	С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	1,2

2.3 Температура

Основными показателями температурного режима является среднемесячная, максимальная и минимальная температура воздуха.

Таблица 2.2 – Температура воздуха (t °С)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С												
-15,4	-13,2	-5,1	2,6	9,3	15,4	17,8	14,3	8,6	1,1	-6,9	-12,4	1,3
Средние максимальные температуры воздуха												
-12,6	-9,5	-3,0	7,2	14,6	21,2	23,2	20,7	13,3	3,9	-4,1	-10,4	5,4

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	13
------	---	----

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средние минимальные температуры воздуха												
-19,2	-18,2	-12,2	-2,4	3,8	9,8	11,9	10,1	5,2	-1,5	-9,8	-17,0	-3,3

Среднегодовая температура воздуха в районе изысканий 1,5°C. Самым холодным месяцем в году является январь, со средней температурой воздуха минус 17,6°C (средняя минимальная температура- минус 19,2 °C), самым тёплым – июль со средней температурой плюс 18,3°C (средняя максимальная температура плюс 23,2°C). Абсолютный минимум температуры воздуха достигает минус 48°C, абсолютный максимум плюс 34°C.

2.4 Снежный покров

Среднегодовое количество осадков по данным МС Березники составляет 651 мм, по данным АМСГ Березники – 676 мм. Максимум осадков за месяц наблюдается в июле (91 мм), минимум – в феврале-марте (26 мм). Наибольшая высота снежного покрова за зиму составляет: средняя – 64 см, максимальная – 81 см, минимальная – 48 см. Согласно районированию территории по весу снегового покрова район изысканий относится к V району, вес снегового покрова составляет 2,5 кПа.

2.5 Ветер

Скорость ветра имеет хорошо выраженный суточный ход, определяемый в первую очередь суточным ходом температуры воздуха. Наибольшая скорость ветра наблюдается в дневное время, после полудня, наименьшая – перед восходом солнца, суточные колебания скорости ветра более резко выражены в тёплый период года.

Согласно районированию территории, район изысканий относится к I ветровому району, Нормативное значение ветрового давления w_0 составляет 0,23кПа.

Наиболее подробное климатическое описание и характеристики района изысканий приведены в отчете по «Инженерно-гидрометеорологическим изысканиям».

Площадка обогатительного комбината расположена в 4,5км к юго-востоку от д. Володин Камень, в 6,0 км к северо-востоку от д. Малое Романово.

Часть территории представляет собой строительную площадку промышленного объекта с наличием производственных зданий и сооружений специального назначения, подземных и надземных инженерных коммуникаций, часть территории – не застроена. Рельеф частично сохранил естественные формы, в большей части нарушен и спланирован насыпными грунтами.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	14
------	---	----

Абсолютные отметки поверхности составляют 110-210 м Балтийской системы высот.

Транспортная сеть в районе изысканий представлена автодорогами общего пользования Пермь-Березники, Березники-Романово. Имеются лесные дороги.

Физико-геологические и техногенные процессы, опасные для эксплуатации сооружений, в том числе., связанные с процессами развития, а (поверхностные формы карстопроявления: воронки, локальные оседания), в пределах участка обследования визуально не обнаружены. Результаты инженерно-геологического рекогносцировочного обследования приведены в приложении Г отчета по инженерно-геологическим изысканиям.

Изыскиваемый район расположен на территории разработки Верхнекамского месторождения калийных солей (подрабатываемая территория).

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	15
------	---	----

3 Сведения об особых, природных, климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

Проектная документация для объектов капитального строительства «Усольский калийный комбинат. Горнодобывающий комплекс. Объекты поверхности, стволы № 1, 2» разработана, с учетом особенностей проектирования объектов капитального строительства на подрабатываемых территориях.

Разработка месторождения калийных солей выполняется в соответствии документом, согласованным в «Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (письмо №07-07/2810 от 26.08.2009):

- Объекты горнодобывающего комплекса Усольского калийного комбината, расположенные на промышленной площадке, охраняются постоянными и временными предохранительными целиками. Определение размеров предохранительных целиков выполняется по методике, приведенной в приложении 6 «Указаний по защите рудника от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Палашерского и Балахонцевского участков Верхнекамского месторождения калийных солей (Технологический регламент). Москва, 2009 г.», далее «Указания...».

Данный документ прошел экспертизу промышленной безопасности в «Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», получил положительное заключение №22-Э-2009 (регистрационный № 07-02-ИД-01179-2009, согласно письму №07-04/2799 от 26.08.2009 г.), имеет статус нормативного документа для организации, эксплуатирующей рудник. Положения «Указаний...» определяют безопасность технологических процессов разработки рудника соответствующих его функциональному назначению (п. 5, Ст. 3, Федерального Закона №384-ФЗ от 30.12.2009 г.) и являются обязательными для всех организаций и предприятий, ведущих проектирование, строительство и эксплуатацию зданий и сооружений, горные и геологоразведочные работы на территории Палашерского и Балахонцевского участков Верхнекамского месторождения калийных солей.

Подработка территорий является воздействием проходки подземных горных выработок, оказывающим опасное влияние на здания и сооружения.

Принятые параметры системы разработки обеспечивают безопасное ведение горных работ без введения дополнительных горных мер охраны водозащитной толщи.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	16
------	---	----

Расчет деформаций объектов земной поверхности, попадающих в зону влияния горных работ, выполнен на 50 лет.

Все объекты строительства будут находиться на подрабатываемой территории, относящейся к IV группе.

Максимальное оседание земной поверхности под объектами обогатительного комплекса на их срок службы не превысит 0,34 м.

На площадке строительства УКК ОК расчетные значения деформаций земной поверхности для всех проектируемых зданий и сооружений не превышают величин допустимых деформаций, т.е. меры конструктивной защиты зданий и сооружений не требуются.

При величинах деформаций земной поверхности на подрабатываемой территории $\varepsilon \leq 1$ мм/м, $R \geq 20$ км $i \leq 3$ мм/м – меры защиты зданий и сооружений, как правило, не требуются.

Согласно ТСН 11-301-2004 исследуемый участок расположен в Соликамском карстовом районе развития соляного карста. Согласно «Пояснительной записке к карте карстующихся пород и карста Пермской области М 1:500 000» (Горбунова К.А., Пермь ПГУ, 1991 г.) геологический разрез 100-метровой глубины воднорастворимых горных пород не содержит.

В ходе буровых работ подземных форм карстопроявления не обнаружено. В ходе рекогносцировочного обследования местности поверхностных форм карстопроявления так же не обнаружено. За многолетний период мониторинга, на территории Верхнекамского месторождения калийных солей, проявление карстовых процессов, не связанных с подработкой не наблюдались.

В соответствии с научно-техническим заключением «Оценка карстово-суффозионной опасности на объектах проектирования Усольского калийного комбината», выполненным НИИОСП им. Н.М. Герсевича в 2019 году территория по устойчивости относительно карстовых деформаций отнесена к категории VI (устойчивые территории, образование карстовых деформаций исключается), на основании анализа инженерно-геологических условий, данных солеразведочных скважин, данных архивных изысканий, фондовых материалов и результатов расчета, установлено, что рассматриваемая территория является устойчивой в карстово-суффозионном отношении карбонатного карста, возможность развития карбонатного карста за срок эксплуатации проектируемых сооружений исключается. Учет возможности развития карстовых процессов в карбонатных породах при проектировании фундаментов зданий и сооружений Усольского калийного комбината не требуется.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	17
------	---	----

4 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

В геологическом строении участка работ до глубины 12,0-45,0 м по данным бурения инженерно-геологических скважин, принимают участие четвертичные техногенные ($tQiv$), аллювиальные (aQ) и аллювиально-делювиальные (adQ) грунты, подстилаемые нижнепермскими ($P1$) отложениями.

Поверхность на изучаемой территории спланирована насыпными грунтами. Благоустроенные участки покрыты асфальтом и бетоном мощностью 0,06-0,15 м. Участками поросла почвенно-растительным слоем мощностью 0,1-0,2 м.

Геолого-литологический разрез до глубины 45,0 м следующий (сверху - вниз).

Четвертичная система – Q

Техногенные отложения $tQiv$

Техногенные отложения в изысканном районе представлены насыпными грунтами. Насыпные грунты отсыпаны «сухим» способом, давность отсыпки более 5 лет.

Насыпной грунт: суглинок коричневый, серо-коричневый, серый, коричнево-серый, тяжелый пылеватый, легкий песчанистый, тугопластичный, с прослоями (5-15 см) песка мелкого, коричневого, с единичным включением дресвы и щебня алевролита, песчаника, известняка, реже гравия и гальки кварцево-кремнистого состава, с включением дресвы и щебня алевролита, песчаника, известняка, гравия и гальки кварцево-кремнистого состава, строительного мусора, с остатками древесины, бетона до 10-15 %. Встречен с глубины 0,0-8,2 м. Мощность 0,2-8,9 м.

Насыпной грунт: песок мелкий, коричневый, средней плотности и плотный, малой и средней степени водонасыщения, ниже уровня подземных вод водонасыщенный, с единичным включением щебня известняка, гравия и гальки кварцево-кремнистого состава, с щебнем, реже дресвой известняка, алевролита, реже битого кирпича, строительного мусора, с гравием и галькой кварцево-кремнистого состава до 10-25 %, с прослоями (до 20 см) суглинка полутвердого. Встречен с глубины 0,0-5,0 м. Мощность 0,2-6,1 м.

Насыпной грунт: щебень, реже глыбы, известняка, алевролита, песчаника, диабаз, мергеля, средней прочности, слабовыветрелого, слаботрещиноватого, очень плотного, непористого, по трещинам глинистый заполнитель, с прослоями

2024	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	18
------	---	----

(10-15 до 20 см) песка мелкого, с прослоями (5-15 см) суглинка коричневого полутвердого и тугопластичного, с гравием и галькой кварцево-кремнистого состава до 25 %. Встречен с глубины 0,0-1,5 м. Мощность 0,1-2,5 м.

Аллювиальные отложения аQ

Суглинок серый, коричневый, коричнево-серый, серо-коричневый, тяжелый пылеватый, легкий пылеватый, легкий песчанистый, тугопластичный, с включением дресвы и щебня алевролита и песчаника, гравия и гальки кварцево-кремнистого состава до 10-15 %, с прослоями (от 3-5 до 10 см) песка мелкого, реже гравелистого, коричневого, водонасыщенного, редко с линзами ожелезнения. Встречен с глубины 0,3-31,6 м. Мощность 0,5-16,6 м.

Суглинок коричневый, серый, коричнево-серый, тяжелый пылеватый, тяжелый песчанистый, легкий пылеватый, легкий песчанистый, мягкопластичный, с прослоями (от 3-5 до 10 см) песка мелкого, с гравием и галькой кварцево-кремнистого состава до 10 %. Встречен с глубины 1,0-24,8 м. Мощность 0,9-6,3 м.

Глина темно-серая, серая, серо-коричневая, коричневая, коричнево-серая, легкая пылеватая, легкая песчанистая, полутвердая, с прослоями (от 3-5 до 10-15 см) песка мелкого, с включениями дресвы и щебня алевролита и песчаника, с гравием и галькой кварцево-кремнистого состава до 10-15 %, с единичным включением дресвы и щебня алевролита, гравия и гальки кварцево-кремнистого состава. Встречена с глубины 0,3-36,8 м. Мощность 0,9-12,7 м.

Песок мелкий коричневый, серый, средней плотности и плотный, малой и средней степени водонасыщения, ниже уровня подземных вод водонасыщенный, с гравием и галькой кварцево-кремнистого состава 12-25 %, прослоями содержание крупнообломочного материала увеличивается до 30 %, с прослоями (от 1-3 до 5-10 см) суглинка коричневого тугопластичного. Встречен с глубины 1,0-29,4 м. Мощность 0,4-3,8 м.

Супесь коричневая, серо-коричневая, песчанистая, реже пылеватая, пластичная, с прослоями (3-10 см) суглинка коричневого, тугопластичного, глины полутвердой и песка мелкого, с гравием и галькой кварцево-кремнистого состава до 15-25 %. Встречена с глубины 0,6-27,6 м. Мощность 0,4-5,2 м.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	19
------	---	----

Аллювиально-делювиальные отложения *adQ*

Суглинок дресвяный коричневый, серый, тяжелый пылеватый и легкий пылеватый, полутвердый, с содержанием крупнообломочного материала 25-50 %, крупнообломочный материал представлен преимущественно дресвой и щебнем алевролита, песчаника, дресва и щебень непрочная, сильновыветрелая, с тонкими прослоями (3-5 см) песка мелкого. Встречен с глубины 1,1-42,5 м. Мощность 0,4-5,9 м.

Пермская система – *P*Нижний отдел *P1*

Алевролит коричневый, очень низкой прочности, сильновыветрелый, сильно-трещиноватый, размягчаемый, средней плотности, сильно- и среднепористый, по трещинам глинистый материал, с прослоями (10-15 см) алевролита низкой прочности, песчаника коричневого очень низкой и низкой прочности, прослоями (до 10 см) выветрелый до состояния суглинка, дресвы и щебня, в зонах повышенной трещиноватости породы обводнены. Встречен с глубины 2,4-35,0 м (абс. отм. 136,93-180,34 м). Вскрытая мощность 1,4-29,6 м.

Алевролит коричневый, низкой прочности, сильно- и средневыветрелый, сильно- и среднетрещиноватый, размягчаемый, средней плотности и плотный, средне- и сильнопористый, по трещинам глинистый материал, с прослоями (5-15 см) алевролита очень низкой прочности и песчаника коричневого очень низкой и низкой прочности, в зонах повышенной трещиноватости породы обводнены. Встречен с глубины 4,6-44,0 м (абс. отм. 131,23-180,31 м). Вскрытая мощность 1,0-27,4 м.

Песчаник коричневый, темно-зеленый, очень низкой прочности, сильновыветрелый, сильнотрещиноватый, размягчаемый, средней плотности, сильно- и среднепористый, мелкозернистый, на глинистом цементе, с прослоями (10-15 см) алевролита очень низкой и низкой прочности, песчаника низкой прочности, в зонах повышенной трещиноватости породы обводнены. Встречен с глубины 2,0-16,5 м (абс. отм. 160,07-181,67 м). Мощность 0,7-14,4 м.

Песчаник темно-зеленый, коричневый, низкой прочности, сильновыветрелый, сильнотрещиноватый, размягчаемый, плотный и средней плотности, среднепористый, мелкозернистый, на глинистом цементе, с прослоями (10-15 см) песчаника очень низкой прочности и алевролита очень низкой и низкой прочности, в зонах по-

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	20
------	---	----

вышенной трещиноватости породы обводнены. Встречен с глубины 2,7-29,3 м (абс. отм. 152,53-181,14 м). Вскрытая мощность 2,7-26,4 м.

4.1 Свойства грунтов

На основании материалов бурения скважин, результатов лабораторных исследований проб грунтов, с учётом их происхождения, текстурно-структурных особенностей, в геолого-литологическом разрезе изысканного района, согласно ГОСТ 20522-2012, ГОСТ 25100-2020, выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- ИГЭ -1 – насыпной грунт: суглинок тугопластичный ($tQiv$);
- ИГЭ -1а – насыпной грунт: песок мелкий ($tQiv$);
- ИГЭ -1б – насыпной щебень, гравий, галька ($tQiv$);
- ИГЭ -2 – суглинок тугопластичный (aQ);
- ИГЭ -3 – суглинок мягкопластичный (aQ);
- ИГЭ -4 – глина полутвердая (aQ);
- ИГЭ -8 – песок мелкий (aQ);
- ИГЭ -10 – супесь пластичная (aQ);
- ИГЭ -13 – суглинок дресвяный полутвердый (adQ);
- ИГЭ -6 – алевролит очень низкой прочности, размягчаемый ($P1$);
- ИГЭ -6а – алевролит низкой прочности, размягчаемый ($P1$);
- ИГЭ -7 – песчаник очень низкой прочности, размягчаемый ($P1$);
- ИГЭ -7а – песчаник низкой прочности, размягчаемый ($P1$).

Результаты статистической обработки данных лабораторных исследований грунтов ИГЭ, выполненной на персональном компьютере, согласно ГОСТ 20522-2012, приведены в таблицах 5.2.1-5.2.12.

Компрессионные испытания глинистых грунтов выполнялись с предварительным замачиванием при 0,20 МПа. Относительная деформация просадочности (ϵ_{sl}) глинистых грунтов составила $\epsilon_{sl} = 0,000-0,0050$. Согласно табл. Б.18 ГОСТ 25100-2020 глинистые грунты относятся к непросадочным грунтам.

Относительная деформация набухания без нагрузки определялась в лабораторных условиях, согласно ГОСТ 12248.6-2020. Величина относительной деформации набухания глинистых грунтов составила 0,00-0,039д.ед. Согласно табл. Б.17 ГОСТ 25100-2020 глинистые грунты на исследуемой площадке можно отнести к грунтам ненабухающим. Результаты определения характеристик свободного набухания приведены в приложении Н.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	21
------	---	----

Оценка степени агрессивного воздействия грунтов по отношению к бетонным и ж/б конструкциям производилась по содержанию сульфатов в пересчете на SO_4^{2-} и хлоридов в пересчете на CL^- по табл. В.1, В.2 СП 28.13330.2017. Содержание сульфатов и хлоридов в грунте определялось путем химического анализа отобранных на глубинах от 1,0 до 10,0 м от поверхности земли проб грунта по водной вытяжке и выражено в мг на 1 кг сухого грунта. По отношению к бетонным и ж/б конструкциям грунты неагрессивные и слабоагрессивные.

Оценка степени агрессивного воздействия грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля производилась по содержанию органического вещества (гумуса), водородного показателя, нитрат-ионов, хлор-ионов, ионов железа. Содержание органического вещества (гумуса), водородного показателя, нитрат-ионов, хлор-ионов, ионов железа в грунте определялось путем химического анализа отобранных на глубинах от 1,0 до 10,0 м от поверхности земли проб грунта по водной вытяжке и выражено в % от массы воздушно-сухой пробы грунта. По отношению к свинцовой оболочке кабеля грунты обладают низкой, средней и высокой коррозионной агрессивностью, по отношению к алюминиевой – высокой коррозионной агрессивностью.

Для определения деформационных (модуля деформации) свойств грунтов, на площадке выполнены испытания грунтов штампом круглым плоским $S = 600 \text{ см}^2$ III и IV типа, диаметром 27,6 см на забое буровых скважин диаметром 300мм. Испытания проведены на глубине 1,2-8,0 м. Модуль деформации грунта E , МПа, вычислен для линейного участка графика по формуле (1) ГОСТ 20276.1-2020.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов под оголенной от снега поверхностью в данном районе рассчитана согласно формуле (5.3) СП 22.13330.2016 и составила:

- для песчаных грунтов $d_{fn} = d_o \sqrt{Mt} = 0,28 \sqrt{53,0} = 2,04 \text{ м};$
- для глинистых грунтов $d_{fn} = d_o \sqrt{Mt} = 0,23 \sqrt{53,0} = 1,67 \text{ м}.$

где d_o – величина, принимаемая для песков мелких – 0,28; для суглинков – 0,23;

Mt – безразмерный коэффициент численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе. Отрицательные температуры в холодные месяцы приведены по данным метеостанции г. Березники (табл. 3 ТСН 23-301-04/8) и составляют:

I	II	III	XI	XII
-15,4	-13,2	-5,1	-6,9	-12,4

Степень морозной пучинистости в пределах глубины сезонного промерзания рассчитана по формуле (6.31) СП 22.13330.2016:

- насыпной грунт: суглинок тугопластичный ИГЭ-1 – слабо- и средне- и сильнопучинистый грунт;
- насыпной грунт: песок мелкий ИГЭ-1а – непучинистый и слабопучинистый грунт (при проектировании принять как слабопучинистый грунт);
- суглинок тугопластичный ИГЭ-2 – слабо- и среднепучинистый грунт;
- суглинок мягкопластичный ИГЭ-3 – чрезмерно пучинистый грунт;
- глина полутвердая ИГЭ-4 – слабопучинистый грунт;
- песок мелкий ИГЭ-8 – слабопучинистый грунт;
- супесь пластичная ИГЭ-10 – слабо- средне- сильно- чрезмернопучинистый грунт.

Суглинок дресвяный полутвердый ИГЭ-13 находятся ниже глубины сезонного промерзания грунтов.

Насыпной грунт: суглинок тугопластичный ИГЭ-1, суглинок тугопластичный ИГЭ-2, глина полутвердая ИГЭ-4, супесь пластичная ИГЭ-10 обладают средней степенью влажности $S_r > 0,9$, согласно п.2.137 «Пособия...» (к СНиП 2.02.01-83), рекомендуется принять их как сильнопучинистые грунты.

По результатам статического зондирования удельное сопротивление грунтов проникновению конуса изменяется:

- насыпной грунт: суглинок тугопластичный ИГЭ-1 – от 0,24 МПа до 3,96 МПа, в среднем 1,96 МПа, на участках с прослоями песка мелкого, с включением дресвы и щебня достигает значений 4,02-30,0 МПа. По результатам статического зондирования грунтов, прочностные и деформационные характеристики насыпного грунта: суглинка тугопластичного ИГЭ-1, согласно табл. Ж.4 СП 446.1325800.2019, составляют: $E = 13,83$ МПа, $c_n = 23$ кПа, $\varphi = 21^\circ$.
- насыпной грунт: песок мелкий ИГЭ-1а – от 4,12 МПа до 15,98 МПа, в среднем 6,21 МПа, на участках с прослоями суглинка достигает значений 0,36-3,82 МПа. По результатам статического зондирования грунтов, прочностные и деформационные характеристики насыпного грунта: песка мелкого ИГЭ-1а, согласно табл. Ж.2, Ж.3 приложения Ж СП 446.1325800.2019, составляют: $E = 18,6$ МПа, $\varphi = 31^\circ$.
- суглинок тугопластичный ИГЭ-2 – от 0,84 МПа до 3,88 МПа, в среднем 2,06 МПа, на участках с прослоями песка, с включением дресвы и щебня, гравия и гальки достигает значений 3,96-19,56 МПа. По результатам статического зондирования грунтов, прочностные и деформационные характери-

- стики суглинка тугопластичного ИГЭ-2, согласно табл. Ж.4 СП 446.1325800.2019, составляют: $E = 14,35$ МПа, $c_n = 23$ кПа, $\varphi = 21^\circ$.
- суглинок мягкопластичный ИГЭ-3 – от 0,12 МПа до 3,36 МПа, в среднем 1,49 МПа, на участках с прослоями песка достигает значений 3,24-5,88 МПа. По результатам статического зондирования грунтов, прочностные и деформационные характеристики суглинка мягкопластичного ИГЭ-3, согласно табл. Ж.4 СП 446.1325800.2019, составляют: $E = 11,31$ МПа, $c_n = 21$ кПа, $\varphi = 20^\circ$.
 - глина полутвердая ИГЭ-4 – от 0,60 МПа до 3,96 МПа, в среднем 2,44 МПа, на участках с прослоями песка, с включением дресвы и щебня, гравия и гальки достигает значений 4,08-28,32 МПа. По результатам статического зондирования грунтов, прочностные и деформационные характеристики глины полутвердой ИГЭ-4, согласно табл. Ж.4 СП 446.1325800.2019, составляют: $E = 16,80$ МПа, $c_n = 37$ кПа, $\varphi = 19^\circ$.
 - песок мелкий ИГЭ-8 – от 5,26 МПа до 10,92 МПа, в среднем 7,30 МПа, на участках с прослоями суглинка достигает значений 2,28-3,48 МПа. По результатам статического зондирования грунтов, прочностные и деформационные характеристики насыпного грунта: песка мелкого ИГЭ-1а, согласно табл. Ж.2, Ж.3 приложения Ж СП 446.1325800.2019, составляют: $E = 21,9$ МПа, $\varphi = 34^\circ$.

5 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства

Согласно схеме гидрогеологического районирования Урала (Гидрогеология СССР, Урал, 1972 г.) район изысканий находится в пределах Предуралья артезианского бассейна, где отмечается хорошо выраженная гидродинамическая и гидрохимическая зональность.

Территория Усольского района и района г. Березников характеризуется сложными гидрогеологическими условиями. Район изысканий относится к гидрогеологической области Соликамской впадины, распространены соликамский и шешминский водоносные комплексы (Шимановский Л.А., Шимановская И.А. Пресные подземные воды Пермской области).

В гидрогеологическом отношении участок изысканий характеризуется развитием горизонта подземных вод четвертичных (Q) и нижнепермских (P_1) отложений.

Первый от поверхности водоносный горизонт приурочен к четвертичным отложениям и носит временный характер. По характеру распространения подземные воды относятся к «верховодке». «Верховодка» встречена на площадке проектируемого строительства локально, имеет спорадическое распространение и встречена в скважинах 6063, 6064, 6069, 6088, 6089, 6093. Водовмещающими грунтами являются техногенные отложения (ИГЭ-1а, ИГЭ-1б) и супеси пластичные (ИГЭ-10), мощность водовмещающей толщи 0,1-4,1м. Водоупорным слоем служат подстилающие насыпные грунты глинистого состава, суглинки и глины различной консистенции (насыпной грунт: суглинок тугопластичный ИГЭ-1, суглинок тугопластичный ИГЭ-2, суглинок мягкопластичный ИГЭ-3, глина полутвердая ИГЭ-4).

В период изысканий (август-сентябрь 2023 г.) «верховодка» вскрыта на глубине 1,0-2,7 м от дневной поверхности (абс. отм. 174,05-183,54 м в Балтийской системе высот) в насыпных грунтах и супесях. Установившийся уровень грунтовых вод зафиксирован на тех же глубинах. По гидравлическим условиям «верховодка» отнесена к безнапорным.

«Верховодка» носит временный характер, имеет ограниченное распространение и характеризуются неустойчивым режимом. Режим «верховодки» связан с явлениями инфильтрации. Образованию «верховодки» способствуют имеющиеся на поверхности понижения, из которых сток атмосферных осадков

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	25
------	---	----

затруднен. Уровень «верховодки» в естественных условиях испытывает резкие колебания в зависимости от количества атмосферных осадков, температуры и других метеорологических факторов. Опасна при строительстве своим неожиданным появлением, так как наличие или возможность ее образования не всегда устанавливается при инженерно- геологических изысканиях. Образовавшаяся «верховодка» может вызывать подтопление инженерных сооружений, заболачивание территорий. При недостаточной организации поверхностного стока «верховодка» может перейти в постоянный водоносный горизонт.

Второй от поверхности водоносный горизонт носит постоянный характер и также приурочен к четвертичным отложениям, встречен только на площадке проектируемого корпуса классификации и контроля. По характеру распространения подземные воды относятся к зоне грунтовых вод. Водовмещающими грунтами являются песок мелкий (ИГЭ-8) и супесь пластичная (ИГЭ-10). Водоупорным слоем служат подстилающие суглинки тугопластичные (ИГЭ-2) и глины полутвердые (ИГЭ-4).

В период изысканий (май-сентябрь 2023г.) грунтовые воды вскрыты на глубине 23,2-29,1 м от дневной поверхности (абс. отм. 145,73-150,41 м в Балтийской системе высот) в песке мелком (ИГЭ-8) и супеси пластичной (ИГЭ-10). Установившийся уровень грунтовых вод зафиксирован на глубине 17,3-22,4 м от дневной поверхности (абс. отм. 151,58-156,59 м в Балтийской системе высот). Высота напора составила 3,9-9,9 м. По гидравлическим условиям грунтовые воды отнесены к напорным. Напор обусловлен гидростатическим давлением, которое возникает из-за разности перепадов высот в области питания и области разгрузки.

Питание водоносного горизонта четвертичных отложений атмосферно-паводковое, осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод. Разгрузка осуществляется в местную эрозионную сеть и нижележащие горизонты. Режим «верховодки» и грунтовых вод сезонно-климатический.

Максимальный уровень горизонта подземных вод четвертичных отложений прогнозируется в мае после схода снежного покрова, и ожидается подъем на 0,5-1,5 м от ранее замеренного, вплоть до выхода на дневную поверхность.

По химическому типу подземные воды четвертичных отложений характеризуются как сульфатно-гидрокарбонатные, натриево-калиево-кальциевые; сульфатно-гидрокарбонатные, натриево-калиево-магниевые-кальциевые; хлоридно-гидрокарбонатные, кальциевые; гидрокарбонатно-хлоридные, кальциево-натриево-калиевые; гидрокарбонатно-хлоридные, кальциевые; хлоридные, кальциевые (ОСТ 41-05-263-86), весьма пресные, пресные, весьма слабосолоноватые, слабосолоноватые (табл. 1, ОСТ 41-05-263-86), с общей минерализацией 0,31-1,67 г/литр.

Согласно химическим анализам проб воды и в соответствии с табл. В.3, В.4 СП 28.13330.2017 подземные воды неагрессивные к бетону нормальной проницае-

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	26
------	---	----

мости (марки W4). Согласно табл. Г.1 СП 28.13330.2017 подземные воды неагрессивные к арматуре железобетонных конструкций по содержанию хлора при постоянном погружении и при периодическом смачивании. По отношению к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода (табл. X.3) среда среднеагрессивная. Согласно табл. П 11.2 и П 11.4 РД 34.20.508 коррозионная агрессивность подземных вод к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля средняя и высокая.

Третий от поверхности водоносный горизонт так же носит постоянный характер и приурочен к нижнепермским (P_1) отложениям. По характеру распространения подземные воды отнесены к трещинно-грунтовым водам, вскрыты повсеместно на площадке проектируемой флотационной фабрики. Водовмещающими грунтами являются сильнотрещиноватые алевролиты и песчаники (ИГЭ-6, ИГЭ-6а, ИГЭ-7, ИГЭ-7а).

Подземные воды нижнепермских отложений вскрыты на глубине 5,8-27,0 м от дневной поверхности (абс.отм. 157,46-175,91 м в Балтийской системе высот) и приурочены к зонам повышенной трещиноватости алевролитов и песчаников (ИГЭ-6, ИГЭ-6а, ИГЭ-7, ИГЭ-7а). Установившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубине 2,1-23,5 м (абс. отм. 161,00-179,61 м в Балтийской системе высот). Высота напора составила 1,2-6,0 м. Напор обусловлен гидростатическим давлением, которое возникает из-за разности перепадов высот в области питания и области разгрузки. Относительным верхним водоупором являются более плотные алевролиты и песчаники. Нижний водоупор не вскрыт.

По гидравлическим условиям трещинно-грунтовые воды отнесены к напорным. Напор обусловлен гидростатическим давлением, которое возникает из-за разности перепадов высот в области питания и области разгрузки. Подземные воды обладают невысокой минерализацией и преимущественно гидрокарбонатным составом.

Питание подземных вод нижнепермских отложений смешанное: атмосферно-паводковое и подземное. Разгрузка осуществляется в местную эрозионную сеть в виде родников и ближайшие водотоки. Режим трещинных вод по сравнению с режимом грунтовых является более стабильным; пьезометрический уровень мало подвержен сезонным колебаниям.

По химическому типу подземные воды нижнепермских отложений характеризуются как, натриево-калиево-кальциевые; сульфатно-гидрокарбонатные, натриево-калиево-кальциевые; гидрокарбонатно-хлоридные, кальциевые; хлоридно-гидрокарбонатные, натриево-калиево-кальциевые; хлоридные, кальциевые (ОСТ 41-05-263-86), весьма пресные, пресные, весьма солоноватые (табл. 1), с общей минерализацией 0,33-1,38 г/литр.

Согласно химическим анализам проб воды и в соответствии с табл. В.3, В.4 СП 28.13330.2017 подземные воды неагрессивные к бетону нормальной проницае-

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	27
------	---	----

мости (марки W4). Согласно табл. Г.1 СП 28.13330.2017 подземные воды неагрессивные к арматуре железобетонных конструкций по содержанию хлора при постоянном погружении и при периодическом смачивании. По отношению к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода (табл. X.3) среда среднеагрессивная. Согласно табл. П 11.2 и П 11.4 РД 34.20.508 коррозионная агрессивность подземных вод к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля средняя и высокая.

Для определения химического состава подземных вод было отобрано 12 проб воды из скважин № 6000, 6007, 6043, 6048, 6051, 6057, 6060, 6063, 6069, 6088, 6089. Химический состав подземных вод приведен в приложении П.

При строительном освоении территории меняется и гидрогеологическая обстановка территории, преимущественно в худшую сторону. Согласно п. 10.1.1 СП 116.13330.2012, в случае прогнозируемого или уже существующего подтопления территории или отдельных объектов следует предусматривать комплекс мероприятий, обеспечивающих предотвращение этого негативного процесса в зависимости от требований строительства, функционального использования и особенностей эксплуатации.

В зависимости от характера подтопления (локальный – отдельные здания, сооружения и участки; площадной) проектируются локальные и/или территориальные системы инженерной защиты.

Локальная система инженерной защиты должна быть направлена на защиту отдельных зданий и сооружений, включает дренажи, противофильтрационные завесы и экраны. Территориальная система должна обеспечивать общую защиту застроенной территории (участка), включать перехватывающие дренажи, противофильтрационные завесы, вертикальную планировку территории с организацией поверхностного стока, прочистку открытых водотоков и других элементов естественного дренирования, дождевую канализацию, регулирование режима водных объектов, улучшение микроклиматических, агролесомелиоративных и других условий.

При устройстве котлована и траншей не допускать обводнения и промораживания грунтов во избежание ухудшения их физико-механических свойств.

Защитные мероприятия против воздействия инфильтрационных вод «верховодки» на подземную часть проектируемого сооружения практически сводятся к устройству обмазочной гидроизоляции фундаментов, глиняных замков в пазухах обратной засыпки и инженерно-мелиоративным мероприятиям планировки прилегающей к сооружениям территории. Кроме того, при проектировании необходимо предусмотреть мероприятия по предотвращению эрозионного действия поверхностных вод.

Коэффициенты фильтрации глинистых грунтов по данным лабораторных исследований изменяются от 0,000 м/сутки до 0,0117 м/сутки; песчаных грунтов – 0,118-6,042 м/сутки.

Согласно приложения И СП 11-105-97 Часть II исследуемая территория относится ко II области – потенциально подтопляемая, по условиям развития процесса к району II-Б – потенциально подтопляемая в результате ожидаемых техногенных воздействий, по времени развития процесса к участку II-Б-1- медленное повышение уровня грунтовых вод.

6 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций

Все основные подземные и надземные строительные конструкции рассчитаны по предельным состояниям первой и второй групп с помощью автоматизированных программ «SCAD Office», ЛИРА СОФТ 10.12.

Конструкции зданий и сооружений разработаны в соответствии с СП 16.13330.2017, СП 41.13330.2012, СП 28. Железобетонные конструкции выполняются из тяжелого бетона (в том числе качестве первичной защиты от коррозии) класса В25 по ГОСТ 26633-91 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-94, марка по водонепроницаемости принята W8, марка по морозостойкости не ниже F100. Металлические конструкции выполнены из стали С355-5, С355Б, С255, С245, С235 по ГОСТ 27772-88 в соответствии с требованиями СП 16.13330.2017.

6.1 Главный корпус с ФПО. Объект 8.1

Здания и сооружения запроектированы в соответствии с требованиями строительных, противопожарных и санитарно-гигиенических норм и правил, с учетом рельефа местности, гидрогеологической обстановки и окружающей застройки действующего предприятия.

За основу объёмно-планировочных решений объектов производственного назначения приняты требования технологических процессов, отвечающих их функциональному назначению. Определение габаритов зданий и сооружений обусловлено оптимальным расположением технологического оборудования.

Главный корпус представляет собой одноэтажное многопролетное здание с размерами в плане 152 x 108 м, расположенное в осях А - К / 1 - 10. Главный корпус включает в себя отделения обесшламливания, измельчения, флотации, фильтрации, фильтр - прессовальное отделение (ФПО) и отделение сгущения.

Здание отапливаемое. Ограждающими конструкциями стен приняты трехслойные сэндвич панели. Кровля легкая по профилированному настилу, уложенному по прогонам.

Несущей конструкцией главного корпуса является семипролётный разновысокий металлический каркас:

- пролет в осях А / 1 – А – 25,0 м, высота до верха стропильных конструкций $H \approx 26$ м;
- пролет в осях А – Б – 17,0 м, $H \approx 27$ м;

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	30
------	---	----

- пролет в осях Б – В – 12,0 м, Н $\approx$ 27,5 м;
- пролет в осях В – Е – 34,0 м, Н $\approx$ 39,5 м;
- пролет в осях Е – Ж – 20,0 м, Н $\approx$ 31,6 м;
- пролет в осях Ж – И – 12,0 м, Н $\approx$ 25,4 м;
- пролет в осях И – К – 32,0 м, Н $\approx$ 24,4 м.

Шаг колонн принят 12,0 м. По осям А / 1, К, 1, 10, а также на перепадах высот по осям В, Е, Ж для крепления сэндвич панелей предусмотрены фахверковые стойки. Основные колонны запроектированы двухветвевыми сплошностенчатыми.

Несущими конструкциями покрытия в осях А / 1 – А, А – Б, Е – Ж, И – К являются односкатные фермы с параллельными поясами и треугольной решеткой. В осях В – Е запроектирована трапецеидальная ферма с треугольной решеткой.

Здание в соответствии с технологическим заданием оборудовано следующими подъемно – транспортными механизмами:

- в пролете А / 1 – А – подвесной двухпролётный кран грузоподъемностью Q = 10 т, кран подвешивается к стропильной ферме;
- в пролете А – Б – подвесной однопролетный кран Q = 5 т, кран подвешивается к стропильной ферме;
- в пролете Б - В – мостовой опорный кран Q = 80 / 20 т, пролетом L = 10 м;
- в пролете В – Е – два однопролетных крана Q = 5 т, Q = 10 т, краны подвешиваются к стропильной ферме. Также в пролете действуют два подвесных однопролетных крана Q = 10 т, один однопролетный кран Q = 5 т и три тали Q = 3,2 т. Краны и тали подвешиваются к балкам перекрытия;
- в пролете Е – Ж - подвесной двухпролетный кран Q = 10 т, кран подвешивается к стропильной ферме, однопролетный кран Q = 3,2 т подвешивается к балкам площадки;
- в пролете Ж – И - однопролетный кран Q = 10 т подвешивается к балкам перекрытия;
- в пролете И – К - подвесной двухпролётный кран грузоподъемностью Q = 10 т, кран подвешивается к стропильной ферме.

Режим работы всех кранов - ЗК. Для обеспечения работы кранов выполнены крановые пути и тормозные конструкции.

В осях Ж – И / 1 -10 на отм. плюс 15,0 м запроектировано монолитное железобетонное перекрытие по металлическим балкам.

В осях И – К / 1 – 2 – встроенная четырехуровневая металлическая этажерка, в осях А / 1 – А / 9 -10 – встроенная трехуровневая металлическая этажерка. В осях Б – В / 1 – 2 выполнены площадки в трех уровнях. В качестве покрытия на

всех площадках служит монолитная железобетонная плита по металлическим балкам.

Колонны каркаса двухветвевые, из сварных двутавров, соединенных сплошным листом. Фермы покрытия запроектированы бесфасоночными с поясами и решеткой из прокатных двутавров. Балки перекрытий и покрытия – из сварных и прокатных двутавров, стойки этажерок и стойки фахверка – из прокатных двутавров. Вертикальные связи между колоннами двухплоскостные из швеллеров, соединенных решеткой из уголков. Горизонтальные связи покрытия запроектированы из двух уголков крестового сечения. Для изготовления конструкций использована углеродистая и низколегированная сталь.

Каркас здания представляет собой пространственную стержневую систему, общая устойчивость которой обеспечена защемлением колонн в фундаментах в поперечном направлении; вертикальными связями между колоннами в продольном направлении и дисками покрытия, создаваемыми профилированным настилом и системой горизонтальных и вертикальных связей покрытия.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему. Соединение ферм и балок покрытия с колоннами – шарнирное.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения;
- длительные, включающие вес оборудования и горизонтальные нагрузки, возникающие в процессе работы;
- кратковременные нагрузки, состоящие из нагрузок от веса ремонтных материалов и людей, нагрузок от мостовых и подвесных кранов и климатических воздействий. Рассмотрены следующие виды климатических воздействий: снеговая нагрузка, ветровая вдоль буквенных и вдоль цифровых осей. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузжений - статическое и динамическое (пульсация ветра).

На основании выполненных расчетов созданы расчетные сочетания усилий. Ветровое воздействие вдоль буквенных и вдоль цифровых осей принято несовместным.

6.2 Галерея. Объект 4.3.1

Существующая галерея. Галерея расположена между главным корпусом (ось 19 объект 4.1) и ПУ (4.3.2). Галерея горизонтальная, протяженностью 354 м. В связи с строительством второй очереди ФОФ 1.8 требуется демонтировать часть конструкций в осях 22 по ось 1 ПУ 4.3.2. Новая протяжённость галереи 23м, от оси 19 объекта 4.1 до оси 1 объекта 8.1.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	32
------	---	----

6.3 Перегрузочный узел. Объект 8.1.4

Перегрузочный узел (ПУ) имеет размеры в плане 14 x 15,5 м, расположен у крайней оси К главного корпуса (объект 8.1). Отметка баз колонн ПУ – плюс 25,5 м. Для установки колонн на этой отметке выполнен специальный пространственный портал.

Высота ПУ $\approx 15,5$ м, перекрытия расположены на отметках плюс 30,9; плюс 33,9; плюс 38,2 м, покрытие – на отметке плюс 41 м. К ПУ примыкают две конвейерные галереи: 8.1.5 на отметке плюс 30,9 м и 8.3.1 на отметке плюс 33,9 м. Галерея 8.3.1 опирается на конструкции ПУ, являющийся для галереи неподвижной опорой

Шаг колонн по буквенным осям 5,6; 3,8; 6,1 м, по цифровым осям 4,0 и 5,0 м. Перекрытия – железобетонная плита $h = 200$ мм по металлическим балкам, перекрытие на отм. плюс 25,7 – сталежелезобетонное, выполняется по несъёмной опалубке из ламинированной фанере, покрытие – «кровельный пирог» по профилированному настилу, уложенному на прогоны. К балкам покрытия крепятся крановые пути для подвешного крана грузоподъемностью $Q = 5,0$ т.

По контуру перегрузочного узла выполнены вертикальные связи между колоннами, горизонтальные связи выполнены на покрытии и перекрытии, на которое опирается галерея.

Ограждающие конструкции стен – профилированный лист.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения;
- длительные, включающие нагрузки от технологического оборудования;
- кратковременные нагрузки, состоящие из нагрузок от веса ремонтных материалов и людей, и климатических воздействий. Рассмотрены следующие виды климатических воздействий: снеговая нагрузка, ветровая. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузений - статическое и динамическое (пульсация ветра).

6.4 Галерея транспорта дробленой руды от перегрузочного узла на ФОФ2. Объект 8.1.5

Галерея расположена между главным корпусом (ось Е объект 8.1) и перегрузочным узлом (ось И /1 объект 8.1.4). Галерея горизонтальная, протяженностью 60,5 м, имеет три пролета 28,5; 12,0; 20,0 м. Отметка перекрытия галереи 30,9 м. Галерея двухконвейерная шириной 8,0 м. Кровля двухскатная из профилированного

настила, уложенного по прогонам. Перекрытие монолитная железобетонная плита $h = 200$ мм по металлическим балкам.

Пролетное строение, решенное по разрезной схеме, выполнено из ферм с параллельными поясами и треугольной решеткой. Высота ферм 3,2 м. Фермы пролетного строения объединены системой горизонтальных связей по верхним и по нижним поясам. По торцам ферм для передачи ветровых усилий на опоры галереи и для обеспечения геометрической неизменяемости выполнены жесткие рамки. Пролетные строения по концам галереи опираются на конструкции главного корпуса и перегрузки, а также имеют две промежуточные опоры, которые в свою очередь опираются на конструкции главного корпуса.

Пояса пролетных строений выполнены из прокатных двутавров, решетка – из грутосварных профилей и прокатных двутавров. Балки перекрытия и покрытия выполнены из прокатных и сварных двутавров. Материал конструкций низколегированная сталь.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения;
- длительные, включающие нагрузки от стоек конвейера и от веса отложений производственной пыли;
- кратковременные нагрузки, состоящие из нагрузок от веса ремонтных материалов и людей, и климатических воздействий. Рассмотрены следующие виды климатических воздействий: снеговая нагрузка, ветровая. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузжений - статическое и динамическое (пульсация ветра)

6.5 Санитарно-бытовые помещения. Объект 8.1.6

Вдоль оси 10 главного корпуса расположена пристройка, включающая в себя санитарно-бытовые помещения, лабораторию и служебные помещения, гидрозакладочный комплекс 2-ой очереди. Пристройка расположена в осях 10 – 11 / А /1 – К. Общая протяженность пристройки 152 м. Каркас пристройки является самостоятельным и не связан с каркасом главного корпуса.

Блок «Санитарно-бытовые помещения» расположен в осях А /1 – В /1, имеет размеры в плане 12 x 56,5 м.

Каркас выполнен в металлических конструкциях. Конструктивная схема каркаса рамно – связевая. В поперечном направлении запроектированы шестизэтажные однопролетные рамы. Пролет рам 12,0 м, шаг рам 8,0 и 10,0 м. Перекрытия расположены на отметках 7,2; 11,1; 15,0; 18,9; 22,8 м, отметка верха покрытия 26,4 м. Пе-

рекрития – монолитная железобетонная плита, выполненная по металлическим балкам. Покрытие – легкая кровля по профилированному настилу, уложенному по прогонам. Колонны, ригели рам, балки перекрытий и покрытия выполнены из прокатных двутавров, сталь – низколегированная и углеродистая.

Каркас здания представляет собой пространственную стержневую систему, общая устойчивость которой обеспечивается жесткими дисками перекрытий, в поперечном направлении - рамами; в продольном направлении - соединением элементов перекрытий с железобетонными лестничными шахтами, расположенными по торцам блока.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения, ограждающих конструкций и перегородок;
- кратковременные нагрузки, состоящие из полезной нагрузки на перекрытия, рассмотрены следующие виды климатических воздействий: снеговая нагрузка, ветровая вдоль буквенных и вдоль цифровых осей. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузений - статическое и динамическое (пульсация ветра).

На основании выполненных расчетов созданы расчетные сочетания усилий. Ветровое воздействие вдоль буквенных и вдоль цифровых осей принято несовместным.

6.6 Лаборатория и служебные помещения. Объект 8.1.7

Блок «Лаборатория и служебные помещения» расположен в осях В /1 – Е, имеет размеры в плане 12 х 31,5 м.

Каркас выполнен в металлических конструкциях. Конструктивная схема каркаса рамно – связевая. В поперечном направлении запроектированы пятиэтажные однопролетные рамы. Пролет рам 12,0 м, шаг рам 6,3, 6,65, 6,68 м. Перекрытия расположены на отметках 5,25; 10,5; 15,75; 21,0 м, отметка верха покрытия 26,4 м. Перекрытия – монолитная железобетонная плита, выполненная по металлическим балкам. Покрытие – легкая кровля по профилированному настилу, уложенному по прогонам. Колонны, ригели рам, балки перекрытий и покрытия выполнены из прокатных двутавров, ригель на отметке 5,25 м выполнен из сварного двутавра, сталь – низколегированная и углеродистая.

Каркас здания представляет собой пространственную стержневую систему, общая устойчивость которой обеспечивается жесткими дисками перекрытий, в попе-

речном направлении - рамами; в продольном направлении – вертикальными связями.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения, ограждающих конструкций и перегородок;
- кратковременные нагрузки, состоящие из полезной нагрузки на перекрытия, рассмотрены следующие виды климатических воздействий: снеговая нагрузка, ветровая вдоль буквенных и вдоль цифровых осей. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузений – статическое и динамическое (пульсация ветра).

6.7 Гидрозакладочный комплекс 2-ой очереди (ГЗК-2). Объект 8.1.8

Блок ГЗК-2 расположен в осях Д – К, имеет размеры в плане 12 x 73,0 м.

В осях Д – Е / 4 блок имеет высоту 26,4 м, в осях Е / 4 – К – 15,5 м.

Каркас выполнен в металлических конструкциях. Конструктивная схема каркаса рамно – связевая. До отметки 15,5 м в поперечном направлении каркас выполнен в виде П-образных рам, установленных с шагом 12,0 и 8,0 м. На отметке 15,5 м запроектировано монолитное железобетонное перекрытие по металлическим балкам, на которое устанавливаются трехэтажные двухпролетные рамы с шагом 5 и 6 м. Перекрытия в виде монолитных железобетонных плит по металлическим балкам расположены на отм. 15,5; 19,1; 22,4 м, покрытие на отметке 26,4 м. Покрытие – легкая кровля по профилированному настилу, уложенному по прогонам.

Колонны, ригели рам, балки перекрытий и покрытия выполнены из сварных и прокатных двутавров, сталь – низколегированная.

Каркас здания представляет собой пространственную стержневую систему, общая устойчивость которой обеспечивается жесткими дисками перекрытий, в поперечном направлении - рамами; в продольном направлении – вертикальными связями.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения, ограждающих конструкций и перегородок;

- кратковременные нагрузки, состоящие из полезной нагрузки на перекрытия, рассмотрены следующие виды климатических воздействий: снеговая нагрузка, ветровая вдоль буквенных и вдоль цифровых осей. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузений - статическое и динамическое (пульсация ветра).

6.8 Галерея транспорта дробленой руды. Объект 8.3.1

Галерея расположена между главным корпусом (ось 19 объект 4.1) и перегрузочным узлом (ось 1 /1 объект 8.1.4). Галерея горизонтальная, протяженностью 24,0 м, однопролетная. Отметка перекрытия галереи 33,9 м. Галерея двухконвейерная шириной 9,2 м. Кровля двухскатная из профилированного настила, уложенного по прогонам. Перекрытие монолитная железобетонная плита $h = 200$ мм по металлическим балкам.

Пролетное строение, выполнено из ферм с параллельными поясами и треугольной решеткой. Высота ферм 3,2 м. Фермы пролетного строения объединены системой горизонтальных связей по верхним и по нижним поясам. Неподвижной опорой галереи является перегрузочный узел, качающаяся опора расположена на расстоянии трех метров от главного корпуса, поэтому фермы пролетного строения выполнены с консолью.

Для передачи ветровых усилий на опоры галереи и для обеспечения геометрической неизменяемости выполнены жесткие рамки в местах опирания галереи.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения;
- длительные, включающие нагрузки от стоек конвейера и от веса отложений производственной пыли;
- кратковременные нагрузки, состоящие из нагрузок от веса ремонтных материалов и людей, и климатических воздействий. Рассмотрены следующие виды климатических воздействий: снеговая нагрузка, ветровая. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузений - статическое и динамическое (пульсация ветра).

6.9 Галерея подачи концентрата на ФОФ. Объект 8.3.2

Галерея, расположенная между главным корпусом (ось К объект 4.1) и перегрузочным узлом (ось А объект 8.3.3), имеет протяженность 24,0 м, однопролетная. Галерея наклонная от отметки +6,5 м (главный корпус) до отметки +11,3 (перегрузочный узел), угол наклона 15° . Галерея трехконвейерная шириной 6,5 м. Кровля

двухскатная их профилированного настила, уложенного по прогонам. Перекрытие монолитная железобетонная плита $h = 200$ мм по металлическим балкам.

Пролетное строение, выполнено из ферм с параллельными поясами и треугольной решеткой. Высота ферм 3,2 м. Фермы пролетного строения объединены системой горизонтальных связей по верхним и по нижним поясам. Неподвижной опорой галереи является перегрузочный узел, качающаяся опора расположена на расстоянии четырех метров от главного корпуса, поэтому фермы пролетного строения выполнены с консолью.

Для передачи ветровых усилий на опоры галереи и для обеспечения геометрической неизменяемости выполнены жесткие рамки в местах опирания галереи.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения;
- длительные, включающие нагрузки от стоек конвейера и от веса отложений производственной пыли;
- кратковременные нагрузки, состоящие из нагрузок от веса ремонтных материалов и людей, и климатических воздействий. Рассмотрены следующие виды климатических воздействий: снеговая нагрузка, ветровая. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузений - статическое и динамическое (пульсация ветра).

6.10 Перегрузочный узел. Объект 8.3.3

Перегрузочный узел – сооружение многоэтажное, выполнены по связевой расчетной схеме.

Перегрузочный узел (ПУ) имеет размеры в плане 12 х 13,2 м. Высота ПУ $\approx 27,1$ м, перекрытия расположены на отметках плюс 3,800; плюс 8,800; плюс 11,300 м, покрытие – на отметке плюс 18,210 м. К ПУ примыкают две конвейерные галереи: 8.3.2 на отметке плюс 11,000 м и 8.3.4 на отметке плюс 8,800 м.

Шаг колонн по буквенным осям 7,5; 4,5; м, по цифровым осям 7,5 и 5,7 м. Перекрытия – железобетонная плита $h = 200$ мм по металлическим балкам, покрытие – «кровельный пирог» по профилированному настилу, уложенному на прогоны. К балкам покрытия крепятся крановые пути для подвешного крана грузоподъемностью $Q = 5,0$ т.

Ограждающие конструкции стен – профилированный лист.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

6.11 Галерея подачи концентрата на ФОФ. Объект 8.3.4

Галерея, расположенная между главным корпусом (ось 19 объект 4.1) и перегрузочным узлом (ось 1 объект 8.3.3), имеет протяженность 124,0 м, трехпролетная, пролеты: 34,8; 27,6; 47,3 м. Галерея имеет три плоских (качающихся) опор и одну неподвижную опору башенного типа с размерами в плане 6,0 х 6,0 м.

Галерея имеет наклонные (угол наклона 15°) и горизонтальные участки. К главному корпусу галерея подходит на отметке плюс 30,6 м, к перегрузочному узлу - на отметке плюс 8,6 м, горизонтальный участок расположен на отметке плюс 21,3 м. Галерея предусмотрена для установки двух конвейеров, ширина галереи 6,0 м. Кровля двухскатная из профилированного настила, уложенного по прогонам. Перекрытие монолитная железобетонная плита $h = 200$ мм по металлическим балкам.

Пролетное строение, выполнено из ферм с параллельными поясами и треугольной решеткой. Высота ферм 3,2 м. Фермы пролетного строения объединены системой горизонтальных связей по верхним и по нижним поясам. Плоские опоры расположена на расстоянии 4,5 м от главного корпуса и 4,3 м от ПУ, поэтому фермы пролетного строения выполнены с консолью.

Для передачи ветровых усилий на опоры галереи и для обеспечения геометрической неизменяемости выполнены жесткие рамки в местах опирания галереи.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения;
- длительные, включающие нагрузки от стоек конвейера и от веса отложений производственной пыли;
- кратковременные нагрузки, состоящие из нагрузок от веса ремонтных материалов и людей, и климатических воздействий. Рассмотрены следующие виды климатических воздействий: снеговая нагрузка, ветровая. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузений - статическое и динамическое (пульсация ветра).

6.12 Технологическая эстакада. Объект 2.102.5

В поперечном направлении геометрическая неизменяемость, устойчивость и жесткость обеспечены работой плоской шарнирной опорой, выполненной в виде стойки сквозного сечения, в продольном – работой четырехгранных пространственных анкерных опор. Пролетные строения имеют шарнирное опирание на опоры эстакады, поперечные рамы надстройки эстакады имеют шарнирное опирание на пролетные балки эстакады. Геометрическая неизменяемость, устойчивость и жесткость рам надстроек обеспечена рамными узлами стыка ригеля и колонны надстройки.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	39
------	---	----

Совместная работа каркаса эстакады обеспечена вертикальными и горизонтальными связями по надстройке. Работа рам, работающих в двух направлениях обеспечена из плоскости вертикальными и горизонтальными связями. Горизонтальные связи выполняют роль тяжей для ригеля из плоскости.

Несущие конструкции технологических эстакад – стальные, как правило, из сортового проката. Пролетные строения – разрезные сварные балки. Покрытие, предохраняющее от воздействия солнечных лучей и осадков – стальной профилированный лист из нержавеющей стали (согласно ТУ) по стальным прогонам.

6.13 Технологическая эстакада. Объект 4.14.1

Эстакада трубопроводов от главного корпуса (объект 4.1) до галереи 4.3.3 протяженностью 184 м разделена на два температурных блока. Протяженность первого блока 118,5 м, второго – 65,5 м. Высота эстакады $H = 10$ м, эстакада имеет пять ярусов, первый ярус расположен на высоте 5 м от обреза фундамента, на этой же отметке запроектирован проходной мостик.

Шаг опор различный в основном – 12,0 м; минимальный – 3,8 м, максимальный – 16,5 м. Опоры – плоские, двухветвевые, ширина – 2,8 м, связи устанавливаются ниже отметки первого яруса, выше первого яруса выполнены распорки. В уровне первого яруса выполнены кронштейны для размещения труб и для установки проходных мостиков. В каждом температурном блоке имеется неподвижная (анкерная) опора, воспринимающая все горизонтальные усилия. Анкерные опоры образованы установкой вертикальных продольных связей между двумя плоскими опорами.

На всех ярусах эстакады выполнены траверсы для крепления трубопроводов, шаг траверс 3,0 м. В продольном направлении для установки траверс запроектированы балки между опорами галереи.

В первом блоке в осях 8 – 9 от эстакады выполнено ответвление, представляющее собой однопролетную двухъярусную эстакаду, протяженностью 11,5 м, конструктивные решения такие же, как в основной эстакаде.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения;
- длительные нагрузки, включающие нагрузки вертикальные и горизонтальные от трубопроводов;
- кратковременные нагрузки: снеговая и ветровая. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузений – статическое и динамическое (пульсация ветра).

6.14 Технологическая эстакада 8.102.1, 8.102.2, 8.102.3

Технологическая эстакада 8.102.1

Эстакада трубопроводов сложная в плане. Первый участок от оси 1 до оси 8 прямолинейный, длина участка $L = 64,6$ м, по оси 8 выполнен поворот трассы на 90° . Протяженность второго участка 18 м. Шаг опор на первом участке 12 м, на втором – 18 м, высота эстакады 5,4 м. Пролетное строение эстакады выполнено из двух двутавров, соединенных между собой планками, по верхним полкам двутавров запроектированы траверсы через 3 м для установки опор трубопровода. Опоры эстакады выполнены из широкополочных (Ш) и колонных двутавров (К). Неподвижной опорой в продольном направлении для первого участка является опора по оси 8, выполненная из двутавра 40К1. В поперечном направлении устойчивость эстакады обеспечивается, заделкой стоек в фундаментах.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения;
- длительные нагрузки, включающие нагрузки вертикальные и горизонтальные от трубопроводов;
- кратковременные нагрузки: снеговая и ветровая. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузок - статическое и динамическое (пульсация ветра).

Технологическая эстакада 8.102.2

Эстакада трубопроводов протяженностью 15,5 м, высотой 5,7 м имеет две опоры, одной из которых служит опора существующей эстакады 102.5. Вторая опора выполнена из двутавра 40К1, опора заземлена в фундаментах в обоих направлениях во избежание передачи горизонтальных воздействий на существующую опору. Пролетное строение эстакады выполнено из двух двутавров, соединенных между собой планками, по верхним полкам двутавров запроектированы траверсы через 3 м для установки опор трубопровода.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения;
- длительные нагрузки, включающие нагрузки вертикальные и горизонтальные от трубопроводов;

- кратковременные нагрузки: снеговая и ветровая. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузок - статическое и динамическое (пульсация ветра).

Технологическая эстакада 8.102.3

Эстакада для расположения электротехнического оборудования, имеет протяженность 18,0 м, эстакада однопролетная. Пролетное строение эстакады выполнено из двух двутавров, соединенных между собой планками, по верху двутавров устанавливается укрытие. Укрытие состоит из рамок, установленных с шагом 3,0 м, на стойки рамок крепятся кабельные полки, на балки покрытия устанавливаются прогоны и укладывается профилированный настил. Опоры жестко опираются на фундаменты. Пролетные строения шарнирно примыкают к опорам.

Расчетная модель отражает действительные условия работы конструкций, представляет собой пространственную стержневую систему.

В расчетах были реализованы следующие виды воздействий:

- постоянные нагрузки, включающие в себя вес сооружения;
- длительные нагрузки, включающие вертикальные нагрузки от электротехнического оборудования;
- кратковременные нагрузки: снеговая и ветровая. Для ветровой нагрузки выполнены два вида загрузок - статическое и динамическое (пульсация ветра).

7 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации объекта капитального строительства.

7.1 Главный корпус с ФПО. Объект 8.1

Основной несущей конструкцией, воспринимающей и передающей на фундаменты все вертикальные и горизонтальные нагрузки, является каркас.

Конструктивная схема каркаса рамно-связевая. Геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается защемлением колонн в фундаментах, системой горизонтальных и вертикальных связей, а также жесткими дисками покрытия.

Конструктивная схема встроенных этажей рамно-связевая.

Прочность и устойчивость отдельных элементов обеспечивается соответствием требованиям СП 16.13330.2017 по первой и второй группам предельных состояний. При проверке сечений элементов каркаса установлено, что напряжения в элементах не превышают расчетного сопротивления (упругое состояние сечения), предельные гибкости элементов не превышают предельно допустимых. Прогибы и перемещения не превышают предельно допустимых по СП 20.13330.2016. Соединения элементов (жесткое или шарнирное) выполнены в соответствии с расчетной схемой на усилия, установленные расчетом.

7.2 Галерея. Объект 4.3.1. Галерея транспорта дробленой руды от перегрузочного узла на ФОФ2 объект. Объект 8.1.5. Галерея транспорта дробленой руды. Объект 8.3.1. Галерея подачи концентрата на ФОФ объект 8.3.2, галерея подачи концентрата на ФОФ объект 8.3.4.

Галереи состоят из пролетных строений и опор. Геометрическая неизменяемость конструкций обеспечивается наличием неподвижных опор, которыми являются здания главного корпуса и перегрузок или пространственные решетчатые опоры, наличием системы горизонтальных связей по верхним и нижним поясам ферм про-

летных строений галереи, а также жесткими рамками, устанавливаемыми над опорами в каждом опорном строении.

Прочность и устойчивость отдельных элементов обеспечивается соответствием требованиям СП 16.13330.2017 по первой и второй группам предельных состояний. При проверке сечений элементов каркаса установлено, что напряжения в элементах не превышают расчетного сопротивления (упругое состояние сечения), предельные гибкости элементов не превышают предельно допустимых. Прогибы и перемещения не превышают предельно допустимых по СП 20.13330.2016. Соединения элементов (жесткое или шарнирное) выполнены в соответствии с расчетной схемой на усилия, установленные расчетом.

7.3 Перегрузочные узлы. Объект 8.1.4, 8.3.3.

Основной несущей конструкцией, воспринимающей и передающей на фундаменты все вертикальные и горизонтальные нагрузки, является каркас, решенный по связевой схеме. Опираемость колонн на фундаменты – шарнирное, примыкание балок перекрытия и покрытия к колоннам – шарнирное. Устойчивость и геометрическая неизменяемость сооружений обеспечивается установкой вертикальных связей между колоннами по контуру ПУ, дисками перекрытий, образованными железобетонной плитой, выполненной по металлическим балкам, горизонтальными связями, установленными в уровнях покрытия и перекрытий, на которые опираются транспортные галереи, передавая вертикальные и горизонтальные нагрузки на каркас ПУ.

Прочность и устойчивость отдельных элементов обеспечивается соответствием требованиям СП 16.13330.2017 по первой и второй группам предельных состояний. При проверке сечений элементов каркаса установлено, что напряжения в элементах не превышают расчетного сопротивления (упругое состояние сечения), предельные гибкости элементов не превышают предельно допустимых. Прогибы и перемещения не превышают предельно допустимых по СП 20.13330.2016. Соединения элементов (жесткое или шарнирное) выполнены в соответствии с расчетной схемой на усилия, установленные расчетом.

7.4 Санитарно-бытовые помещения. (8.1.6), Лаборатория и служебные помещения (8.1.7), Гидрозакладочный комплекс 2-ой очереди (ГЗК-2) (8.1.8)

Основной несущей конструкцией, воспринимающей и передающей на фундаменты все вертикальные и горизонтальные нагрузки, является каркас.

Конструктивная схема каркаса рамно-связевая. Геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается защемлением колонн в фундаментах, жестким примыканием ригелей к колоннам, вертикальными связями между колоннами в про-

дольном направлении, в ряде случаев примыканием элементов перекрытия к железобетонным лестничным шахтам, а также жесткими дисками перекрытий и покрытий.

Прочность и устойчивость отдельных элементов обеспечивается соответствием требованиям СП 16.13330.2017 по первой и второй группам предельных состояний. При проверке сечений элементов каркаса установлено, что напряжения в элементах не превышают расчетного сопротивления (упругое состояние сечения), предельные гибкости элементов не превышают предельно допустимых. Прогибы и перемещения не превышают предельно допустимых по СП 20.13330.2016. Соединения элементов (жесткое или шарнирное) выполнены в соответствии с расчетной схемой на усилия, установленные расчетом.

7.5 Технологическая эстакада 8.102.1, 8.102.2, 8.102.3

Технологическая эстакада 8.102.1

Эстакада состоит из пролетных строений и опор. Пролетные строения шарнирно опираются на опоры. Опоры эстакады жестко опираются на фундаменты в поперечном направлении и рассмотрены как консольные стержни, работающие на двойную длину. В продольном направлении крепление опор к фундаментам шарнирное. Геометрическая неизменяемость конструкции первого участка в продольном направлении обеспечивается установкой неподвижной опоры по оси 8, жестко опирающейся на фундаменты в обоих направлениях, и рассчитанной как консольный стержень на двойную длину.

Технологическая эстакада 8.102.2

Эстакада состоит из пролетного строения и опор. Пролетное строение шарнирно опирается на опоры. Выполненная опора жестко опирается на фундаменты в обоих направлениях и рассчитана как консольный стержень на двойную длину.

Горизонтальные силы на существующую опору не передаются. В узле опирания пролетного строения выполнены овальные отверстия.

Технологическая эстакада 8.102.3

Эстакада состоит из пролетного строения и опор. Пролетное строение шарнирно опирается на опоры. Опоры жестко опираются на фундаменты в обоих направлениях и рассчитаны как консольный стержень на двойную длину, что обеспечивает устойчивость и геометрическую неизменяемость конструкции.

7.6 Технологическая эстакада 4.14.1

Эстакада состоит из плоских двухветвевых опор, ветви которых шарнирно опираются на фундаменты. Ветви соединены крестовой решеткой ниже отметки первого яруса, выше отметки первого яруса установлены распорки. Опоры обеспе-

чивают устойчивость и неизменяемость эстакады в поперечном направлении. В продольном направлении ветви двух опор объединены вертикальными связями, образуя таким образом пространственную неподвижную опору, которой воспринимаются все горизонтальные усилия и обеспечивается устойчивость галереи в продольном направлении.

Во всех эстакадах прочность и устойчивость отдельных элементов обеспечивается соответствием требованиям СП 16.13330.2017 по первой и второй группам предельных состояний. При проверке сечений элементов установлено, что напряжения в элементах не превышают расчетного сопротивления (упругое состояние сечения), предельные гибкости элементов не превышают предельно допустимых. Прогибы и перемещения не превышают предельно допустимых по СП 20.13330.2016. Соединения элементов (жесткое или шарнирное) выполнены в соответствии с расчетной схемой на усилия, установленные расчетом.

8 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Все основные подземные строительные конструкции рассчитаны по предельным состояниям первой и второй групп с помощью автоматизированных программ «MIDAS GTS NX», ЛИРА СОФТ 10.12.

Железобетонные конструкции разработаны в соответствии с СП 63.13330.2018, СП 28.13330.2017 и выполняются из тяжелого бетона (в том числе качестве первичной защиты от коррозии) класса В25 по ГОСТ 26633-91 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-94, марка по водонепроницаемости принята W8, марка по морозостойкости не ниже F200.

Арматурные изделия для железобетонных конструкций изготовлены в соответствии с ГОСТ 10922 и ГОСТ 14098. Для армирования монолитных конструкций применяется арматурная сталь классов А500С и А240 по ГОСТ 5781-82.

Обратная засыпка фундаментов производится песком для строительных работ по ГОСТ 8736 с послойным уплотнением слоями толщиной до 200мм до коэффициента уплотнения K_{com} не ниже 0,95.

Под ростверками выполнена подушка из щебеночно-песчаной смеси по ГОСТ 23735

До выполнения документации на стадии «Р» должны быть проведены контрольные испытания натурных свай на действие статических и нагрузок.

Гидроизоляция фундаментов – обмазочная битумно-полимерная в два слоя. Под подошвой фундамента – подготовка из бетона В10 толщиной 100 мм.

8.1 Главный корпус с ФПО. Объект 8.1

Фундаменты основного каркаса, фундаменты под внутрицеховые этажерки и под оборудование – свайные отдельностоящие и на естественном основании.

Забивные железобетонные сваи квадратного сплошного сечения, цельные, сечением 30×30 и 40×40 см, длиной до 9 м, объединены ростверками в свайные кусты, расчетная сжимающая нагрузка на сваю до 1000 кН (для свай 30×30 см). Ростверки из монолитного железобетона отдельностоящие и плитные.

Забивные сваи работают как сваи-стойки, подтверждено натурными испытаниями. Нижние концы свай погружены в полускальные грунты ИГЭ-6 (алевролит), ИГЭ-6а, ИГЭ-7 (песчаник), ИГЭ-7а не менее чем на 1 м. Соединение свай с ростверком жесткое.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	47
------	---	----

Фундаменты на естественном основании – отдельностоящие из монолитного железобетона, мелкого заложения. Размеры фундаментов определены из условий недопущения превышения предельных напряжений по подошве расчетного сопротивления и превышения предельно допустимых осадок.

Средняя прогнозируемая осадка фундаментов на естественном основании составляет 5 см.

8.2 Галерея транспорта дробленой руды, объект 8.3.1. Галерея подачи концентрата на ФОФ, объект 8.3.2. Галерея подачи концентрата на ФОФ, объект 8.3.4

Фундамент под конструкции основного каркаса – свайные отдельностоящие. Сваи забивные из бетона класса В25, размером 30х30 см, длиной до 8 м.

Расчетная сжимающая нагрузка на сваю принята 1000 кН, несущая способность свай по грунту по СП 24.13330.2021 составляет 1600 кН.

Сваи работают как сваи-стойки, подтверждено натурными испытаниями. Нижние концы свай погружены в полускальные грунты ИГЭ-6 (алевролит), ИГЭ-6а, ИГЭ-7 (песчаник), ИГЭ-7а не менее чем на 1 м. Соединение свай с ростверком жесткое.

Под ростверками выполнена подушка из щебеночно-песчаной смеси по ГОСТ 23735.

Прогнозируемая осадка свайных фундаментов не превышает 1 см.

8.3 Перегрузочный узел, объект 8.1.4. Перегрузочный узел 8.3.3

Фундамент под конструкции основного каркаса – свайные отдельностоящие. Сваи забивные из бетона класса В25, размером 30х30; 40х40 см, длиной до 7 м.

Расчетная сжимающая нагрузка на сваю принята 1000 кН, несущая способность свай по грунту по СП 24.13330.2021 составляет 1600 кН.

Сваи работают как сваи-стойки, подтверждено натурными испытаниями. Нижние концы свай погружены в полускальные грунты ИГЭ-6 (алевролит), ИГЭ-6а, ИГЭ-7 (песчаник), ИГЭ-7а не менее чем на 1 м. Соединение свай с ростверком жесткое.

Под ростверками выполнена подушка из щебеночно-песчаной смеси по ГОСТ 23735.

Прогнозируемая осадка свайных фундаментов не превышает 1 см.

8.4 Санитарно-бытовые помещения 8.1.6, лаборатория и служебный помещения 8.1.7

Фундаменты – плитные на естественном основании, размеры фундаментов определены из условий недопущения превышения предельных напряжений по подошве расчетного сопротивления и превышения предельно допустимых осадок.

Плита в осях А\1-В размер 12х59 м, толщиной 80 см из бетона В25

Плита в осях В-Д размер 12х20 м, толщиной 80 см из бетона В25

Под плитами выполнена подушка из щебеночно-песчаной смеси по ГОСТ 23735.

Средняя прогнозируемая осадка фундаментов составляет 7 см.

8.5 Гидрозакладочный комплекс 2-ой очереди (ГЗК-2 8.1.8)

Фундаменты гидрозакладочного комплекса 2-ой очереди, – свайные отдельностоящие и на естественном основании.

Забивные железобетонные сваи квадратного сплошного сечения, цельные, сечением 30×30, длиной до 7м, объединены ростверками в свайные кусты, расчетная сжимающая нагрузка на сваю до 1000 кН. Ростверки из монолитного железобетона отдельностоящие и плитные.

Забивные сваи работают как сваи-стойки, подтверждено натурными испытаниями. Нижние концы свай погружены в полускальные грунты ИГЭ-6 (алевролит), ИГЭ-6а, ИГЭ-7 (песчаник), ИГЭ-7а не менее чем на 1 м. Соединение свай с ростверком жесткое.

Под ростверками выполнена подушка из щебеночно-песчаной смеси по ГОСТ 23735.

Средняя прогнозируемая осадка фундаментов составляет 1 см.

8.6 Технологические эстакады 2.102.5, 8.102.1, 8.102.2, 8.102.3, 4.14.1

Фундаменты эстакад 4.11.3 и 4.112.1 – отдельностоящие на естественном основании. Размеры фундаментов определены из условий недопущения превышения предельных напряжений по подошве расчетного сопротивления и превышения предельно допустимых осадок.

Под фундаментами выполнена подушка из щебеночно-песчаной смеси по ГОСТ 23735.

Средняя прогнозируемая осадка фундаментов на естественном основании составляет 4 см.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	49
------	---	----

8.7 Галерея 4.3.1

Фундаменты эстакад 4.11.3 и 4.112.1 – отдельностоящие на естественном основании. Размеры фундаментов определены из условий недопущения превышения предельных напряжений по подошве расчетного сопротивления и превышения предельно допустимых осадок.

Под фундаментами выполнена подушка из щебеночно-песчаной смеси по ГОСТ 23735.

Средняя прогнозируемая осадка фундаментов на естественном основании составляет 5 см.

9 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций; снижение шума и вибраций; гидроизоляцию и пароизоляцию помещений; снижение загазованности помещений; удаление избытков тепла; соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий; пожарную безопасность

9.1 Обоснование проектных решений, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Главный корпус с ФПО (объект 8.1) – корпус основного производства фабрики, включающий в себя технологические производственные участки и административно-бытовую часть. Корпус запроектирован отапливаемым, температура в производственной части в зимний период плюс 10 °С. В административно-бытовой части корпуса принята внутренняя температура в зимний период плюс 23 °С. Перегрузочный узел (объект 8.1.4) и галерея транспорта дробленой руды от перегрузочного узла на ФОФ (объект 8.1.5) – неотапливаемые.

Ограждающими конструкциями стен производственного корпуса являются сэндвич-панели толщиной 150 мм, а административно-бытовой части – модульная фасадная система типа Urban с утеплением минераловатными плитами толщиной 200 мм. В качестве светопрозрачной ограждающей конструкции для административно-бытовой части корпуса принята стоечно-ригельная фасадная система из алюминиевых профилей с духкамерными стеклопакетами с низкоэмиссионным мягким покрытием с заполнением аргоном, приведенное сопротивление теплопередаче стеклопакетов не менее 0,81 м²·°С/Вт.

Покрытие отапливаемых производственной и административно-бытовой частей здания предусмотрено по профлисту с утеплением минераловатными плитами толщиной 150 мм и 200 мм соответственно.

Цоколь принят из железобетонной стены с утеплением экструзионным пенополистиролом толщиной 80 мм с последующим оштукатуриванием для производственной части корпуса и толщиной 130 мм для административно-бытовой части корпуса.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	51
------	---	----

Двери приняты стальные с минераловатным утеплителем по ГОСТ 31173-2016.

Оконные блоки из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99 со стеклопакетами 4M1-16Ar-4M1 для производственной части. Приведенное сопротивление теплопередаче оконных блоков не менее $0,37 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$. И двухкамерные стеклопакеты с низкоэмиссионным мягким покрытием с заполнением аргоном для административно-бытовой части корпуса с приведенным сопротивлением теплопередаче оконных блоков не менее $0,81 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Все материалы, предназначенные для строительства, экологически чистые, имеют сертификаты безопасности, гигиенические сертификаты, санитарно-эпидемиологические заключения.

Описание и обоснование теплопередачи принятых архитектурных решений подробно приведено в разделе 3 Приложение В. Там же представлены расчеты приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций теплозащитной оболочки здания и представлено их сравнение с нормируемыми значениями. Расчетами подтверждается, что теплозащитная оболочка здания отвечает требованиям тепловой защиты.

9.2 Обоснование проектных решений, обеспечивающих снижение шума и вибраций

В соответствии со статьей № 24 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», размещение здания на местности, проектные значения характеристик строительных конструкций, характеристики принятых в проектной документации типов инженерного оборудования, предусмотренные в проектной документации мероприятия по благоустройству прилегающей территории обеспечивают защиту людей от:

- воздушного шума, создаваемого внешними источниками (снаружи здания);
- воздушного шума, создаваемого в других помещениях здания или сооружения;
- ударного шума;
- шума, создаваемого оборудованием.

Защита от шума в помещениях обеспечивается применением ограждающих конструкций с требуемой звукоизоляцией.

Защита от шума также обеспечивается применением глушителей шума в системах вентиляции, кондиционирования воздуха и в аэрогазодинамических установках, виброизоляцией технологического оборудования. Инженерные сети также звукоизолируются.

Для всех объектов применяется рациональное архитектурно-планировочное решение, исключающее смежное расположение «шумных» помещений и помещений с постоянным пребыванием людей.

При расположении помещений с источниками шума смежно с помещениями, в которых предусматривается работа людей, выполняются дополнительные мероприятия по увеличению звукоизолирующей способности перегородок и перекрытий:

- использования облицовок с минеральной звукоизоляцией, в обшивке которых применяются гипсовые плиты повышенной плотности и прочности (звукоизоляционный гипсокартон);

Для защиты от внешнего шумового воздействия применяются:

- предусмотрены окна с двухкамерным стеклопакетом. Значения индексов звукоизоляции для них до $R_w = 30$ дБ;
- наружные ограждающие конструкции выполняются из трехслойных панелей типа «Сэндвич», с теплозвукоизолирующим материалом из негорючих минераловатных плит, с высокими показателями по звукоизоляции.

С учетом применяемых материалов для ограждающих конструкций зданий с постоянным пребыванием обслуживающего персонала, уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах не будут превышать предельно допустимых значений.

Проектом предусмотрены мероприятия по снижению уровня вибрации. Источниками вибраций в проектируемых зданиях и сооружениях является насосное и вентиляционное и технологическое оборудование. В качестве мероприятий по снижению уровня вибраций в проекте приняты следующие мероприятия:

- все агрегаты устанавливаются на индивидуальные массивные железобетонные фундаменты и жестко к ним крепятся анкерными болтами;
- между конструкциями пола здания и монолитными фундаментами под агрегаты выполнен зазор, препятствующий передаче вибраций от работающего оборудования на конструкции здания. Зазор заполняется компенсаторами;
- оборудование устанавливается на виброизолирующие подкладки.

На всех объектах применяется стандартное оборудование, уровни шума и вибрации которого, соответствуют требованиям СанПиН 1.2.3685-21 и ГОСТ 12.1.003-2014. Уровень звукового давления при работе технологического оборудования в помещениях не превышает значений в 30-35 дБ.

9.3 Обоснование проектных решений, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений

В проекте применяются следующие мероприятия для защиты здания от проникновения воды и формирования конденсата (пароизоляция):

- защита минеральной ваты в утепленных кровлях от намокания с помощью пароизоляции Пароизоляции СФ 1000;
- защита железобетонных стен в цоколе от намокания с помощью гидроизоляции Техноэласт ЭПП;
- использование герметичных конструкций окон с низкой воздухопроницаемостью за счет использования в профилях современных решений - полиамидные термомосты, EPDM-уплотнители и вспененные термоизоляторы, что позволяет сократить теплопотери в оконных блоках;
- использование эффективного морозостойкого герметика и уплотнителей при монтаже ограждающих конструкций;
- ограничение "мокрого" утепления наружных стен, исключение применения теплоизоляции с внутренней стороны;
- для помещений с влажным и мокрым режимом производства в состав полов включена рулонная полимерная гидроизоляция, которая в обязательном порядке заводится на стены на высоту 300 мм.

В разделе 3 Приложение В приведена проверка соответствия санитарно-гигиенических требований тепловой защиты выполнена путем сравнения расчетного температурного перепада между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции с нормируемым средним показателем. Вместе с тем температура внутренней поверхности ограждающей конструкции не ниже точки росы внутреннего воздуха.

9.4 Обоснование проектных решений, обеспечивающих пожарную безопасность

Проектной документацией предусмотрены необходимые конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие соблюдение требований Федерального закона № 123-ФЗ, СП 1.13130.2020, СП 2.13130.2020, СП 4.13130.2013 в части пожарной безопасности. «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» разработаны в разделе 9 проектной документации.

Проектной документацией установлена идентификация зданий - степень огнестойкости, класс функциональной пожарной опасности, класс конструктивной пожарной опасности, категория зданий.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	54
------	---	----

Определены противопожарные преграды и тип заполнения проемов в противопожарных преградах, обеспечены пределы огнестойкости строительных конструкций не менее, чем предусмотрено в таблице 21 Федерального закона № 123-ФЗ.

Пожарная безопасность производственных процессов обеспечивается комплексом мероприятий, принятых на основании требований действующих норм по пожарной безопасности, а также конструктивными и объемно-планировочными решениями, предусматривающими беспрепятственную эвакуацию людей в случае пожара, а именно:

- наличием эвакуационных выходов на нормативных расстояниях от наиболее удаленных рабочих мест;
- обеспечением нормативных габаритов эвакуационных выходов;
- наличием необходимого количества и габаритов лестниц и лестничных клеток;
- выбором необходимого типа лестничных клеток в зависимости от высоты зданий;
- выбором декоративно-отделочных, облицовочных материалов на путях эвакуации с допустимым классом пожарной опасности;
- выбором несущих и ограждающих конструкций с требуемым пределом огнестойкости;
- устройством лестниц 3-го типа для доступа пожарных подразделений на кровлю;
- устройством ограждений на кровле сооружений с высотой до карниза или верха наружной стены парапета более 10 м.

Обоснование принятых проектных решений и дополнительные требования обеспечивающие пожарную безопасность, отражены в разделе 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

9.5 Обоснование проектных решений, обеспечивающих соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащённости их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащённости их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)

В проекте применяются следующие мероприятия, повышающие энергетическую эффективность зданий и сооружений:

- в качестве утеплителя ограждающих конструкций здания используются эффективные теплоизоляционные материалы с коэффициентом теплопроводности не более 0,045 Вт/м·С;
- установлены эффективные стеклопакеты с высоким сопротивлением теплопередаче и низкой воздухопроницаемостью – двухкамерный стеклопакет с низкоэмиссионным мягким покрытием и заполнением аргоном, что дает максимальный эффект;
- непродуваемые герметичные конструкции окон за счет использования в профилях современных решений - полиамидные термомосты, EPDM-уплотнители и вспененные термоизоляторы, что позволяет сократить теплотери в оконных блоках;
- энергоэффективные дверные блоки - металлические, утеплённые с уплотнениями в притворах и установкой закрывателей-доводчиков;
- предусматривается тепловая изоляция участков трубопроводов. Материал изоляции - некашированные цилиндры из каменной ваты с коэффициентом теплопроводности не ниже 0,039 Вт/м×К, а также цилиндры из вспененного каучука с коэффициентом теплопроводности не ниже 0,038 Вт/м×К;
- в качестве теплоизоляции воздуховодов выбрана минеральная вата с коэффициентом теплопроводности не ниже 0,039 Вт/м×К;
- использование систем управления энергопотреблением для контроля и оптимизации использования энергии в здании – счетчики энергии, регулировка температуры в помещениях и т.п.;
- использование энергоэффективных источников света, датчик движения для автоматического управления освещением и т.п.;

- применение энергоэффективных систем отопления и охлаждения – тепловые завесы, энергосберегающие конвекторы с терморегуляторами, высокоэффективные котлы и др.

10 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок

10.1 Полы

Проектом предусмотрены следующие типы покрытий:

- полы основного производственного помещения выполняются из кислотоупорного кирпича, укладываемого на ребро. Полы остальных производственных помещений принимаются в зависимости от вида воздействий с цементобетонным покрытием или с наливным полимерным покрытием. В помещениях и на технологических площадках с возможным аварийным разливом жидкости предусматривается устройство бетонных бортиков;
- в электропомещениях выполняется антиэлектростатическое наливное покрытие. Для создания дополнительного пространства под полом в помещениях с необходимостью скрытой прокладки кабелей и систем коммуникаций устраивается фальшполы с покрытием плитами из сульфата кальция на стальной подсистеме;
- полы в коридорах, холлах, входных тамбурах иных бытовых помещениях, а также ступени и площадки лестничных клеток выполняются из материалов, не допускающих скольжения ног и механические повреждения. В зависимости от местонахождения применяются керамогранит или полимерное наливное покрытие;
- полы уборных, душевых и прочих помещений с влажным и мокрым режимами эксплуатации выполняются из керамической плитки;
- для отделки полов лабораторий используются материалы стойкие к химикатам и отвечающие гигиеническим требованиям;
- покрытие площадок обслуживания технологического оборудования в составе производственных помещений со средней интенсивностью механических воздействий и малой интенсивностью воздействия агрессивных сред – стеклопластиковый решетчатый настил Файберстракт;
- в местах примыкания к стенам в полах устраиваются плинтусы. Материал плинтусов принимается в зависимости от материала покрытия пола.

10.2 Кровли

Для корпуса основного производственного назначения проектом предусмотрена кровля плоская, рулонная наплавляемая, типа Техноэласт, с основанием из эффективного минераловатного утеплителя, уложенного по покрытию из профлиста на

металлических балках и фермах. Водосток кровли для основного корпуса - внутренний, организованный.

Кровля перегрузочных узлов (объекты 8.1.4, 8.3.3 по ГП) - плоская, рулонная наплавляемая, типа Техноэласт, с основанием из ж/б стяжки, уложенной по железобетонной конструкции. Водосток - внутренний, организованный.

Кровля конвейерно-транспортных галерей (объекты 8.1.5, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.4 по ГП) выполнены по металлокаркасу с уклоном 20 %, с неорганизованным наружным водостоком, покрытие – профлист из нержавеющей стали.

10.3 Потолки

Отделка потолков в производственных помещений не производится, так как лицевым слоем служит профлист покрытия или несъемной опалубки перекрытия. В бытовых помещениях применяются подвесные потолки кассетные типа на металлическом каркасе с заполнением плитами 600х600 мм из минерального волокна. В помещениях с влажными процессами в качестве подвесного потолка используется речный металлический.

10.4 Стены, перегородки, отделка помещений

Внутренняя отделка стен в основных и вспомогательных производственных помещениях не производится, так как ограждающие конструкции поставляются в полной заводской готовности: облицовка трехслойных панелей типа "Сэндвич" из нержавеющей стали AISI 304, толщиной 0,5 мм.

В бытовых помещениях стены и перегородки из сэндвич-панелей облицовываются ГКЛ по металлическому каркасу с последующей отделкой. Колонны каркаса также облицовываются. Кирпичные перегородки и бетонные стены оштукатуриваются. Финишная отделка стен бытовых помещений с влажными и мокрыми режимами, а также гардеробов, лабораторных и подсобных помещений – керамическая глазурованная плитка до подвесного потолка. Стены в рабочих кабинетах, коридорах, холлах, тамбурах окрашиваются вододисперсионными составами.

11 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Степень агрессивного воздействия среды на надземные строительные конструкции зданий и сооружений:

- Сильная и средняя – на стальные конструкции.

Металлические конструкции должны иметь II степень очистки поверхности по ГОСТ 9.402-2004. Качество очистки поверхностей от жировых загрязнений должно соответствовать I степени обезжиривания по ГОСТ 9.402-2004. Качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать классам по ГОСТ 9.032-74: IV или V - для сред со средне- и сильноагрессивной степенью воздействия.

Таблица 11.1

Условия эксплуатации конструкций	Степень агрессивного воздействия среды	Общая толщина лакокрасочного покрытия, включая грунтовку, мкм	Группа лакокрасочного покрытия по таблице Ц.8 СП 28.13330.2017
Внутри отапливаемых и неотапливаемых зданий	Среднеагрессивная	160	III
	Сильноагрессивная	240	IV
На открытом воздухе и под навесами	Среднеагрессивная	160	III
	Сильноагрессивная	240	IV

Средняя и слабая – на железобетонные конструкции;

Неагрессивная – на деревянные конструкции.

Применяется антикоррозионная защита стальных конструкций:

- для металлических конструкций в качестве антикоррозионной защиты следует применять покрытие, соответствующее требованиям СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии" и согласованное Заказчиком. Срок эксплуатации данного покрытия – более 15 лет;
- для защиты от химической коррозии надземных железобетонных конструкций предложены антикоррозионные покрытия немецкой фирмы MC-Bauchemie, а также защитные составы российской фирмы ВМП или аналогичные им по характеристикам.

Все подземные конструкции зданий и сооружений следует выполнять из бетона на сульфатостойком цементе, имеющем марку по водонепроницаемости не ниже W8.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	60
------	---	----

В этом случае грунты и грунтовые воды (с учетом их загрязнения калийными удобрениями) по отношению к железобетонным подземным конструкциям не будут агрессивными.

Гидроизоляцию подвалов и прямков предложено выполнять обмазочным проникающим составом типа "Кальматрон" (с внутренней стороны).

К мероприятиям по защите конструкций здания от разрушения относится соблюдение действующих норм и правил как на стадии проектирования, так и в период возведения.

Несущие и ограждающие конструкции здания запроектированы в соответствии с требованиями:

- СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» ;
- СП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СП 53-102-2004 «Общие правила проектирования стальных конструкций»;
- СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»;
- СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85;
- Производство работ вести в соответствии с требованиями:
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве»;
- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;
- СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия»;
- СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

12 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов

В соответствии со ст. 2 ГК РФ проектом соблюдены требования Федеральных законов «О безопасности», «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «О борьбе с терроризмом», «О противодействии экстремистской деятельности», в иных федеральных законов, в Положении о МЧС России и других министерствах, а также в положениях о федеральных службах и федеральных агентствах, утвержденных постановлениями Правительства РФ, в других подзаконных актах, в т. ч. внутренних, утвержденных ООО «ЕвроХим-УКК» г. Березники.

Инженерными решениями, обеспечивающие безопасность персонала в случае возникновения чрезвычайной ситуации являются принятые планировочные решения, обеспечивающие своевременную эвакуацию из здания.

При эксплуатации зданий и сооружений руководствоваться положениями о мониторинге конструкций.

Объекты обогатительного комплекса Усольского калийного комбината запроектированы в соответствии с «Указаниями по защите рудника от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Палашерского и Балахонцевского участков Верхнекамского месторождения калийных солей (Технологический регламент). Москва, 2009 г.» (см. п. 2 данного тома).

Горные меры защиты зданий и сооружений предусматриваются в целях снижения величин деформаций земной поверхности.

Горные меры защиты зданий и сооружений следует назначаются только для тех зданий и сооружений, для которых применение одних только строительных мер защиты недостаточно для обеспечения надежной эксплуатации подрабатываемых зданий и сооружений или нецелесообразно с экономической точки зрения.

Горные меры защиты зданий и сооружений предусматриваются по согласованию с заинтересованными горнодобывающими предприятиями.

В качестве горных мер предусматриваются:

- а) полная или частичная закладка выработанного пространства;

- б) разработку пластов с разрывом во времени, рассредоточение горных работ в пространстве; разработку пластов в определенной последовательности; одновременное проведение горных работ на отдельных участках, обеспечивающее снижение деформаций в основании объектов;
- в) неполную выемку полезных ископаемых по площади и мощности по согласованию с надзорными органами.

В качестве основных средств инженерной защиты от затопления следует предусматривать обвалование, искусственное повышение поверхности территории, русло регулирующие сооружения и сооружения по регулированию и отводу поверхностного стока, дренажные системы и другие сооружения инженерной защиты.

В качестве вспомогательных средств инженерной защиты надлежит использовать естественные свойства природных систем и их компонентов, усиливающие эффективность основных средств инженерной защиты. К ним следует относить повышение водоотводящей и дренирующей роли гидрографической сети путем расчистки и спрямления русел и стариц.

В состав проекта инженерной защиты территории надлежит включать организационно-технические мероприятия, предусматривающие пропуск весенних половодий и дождевых паводков.

Инженерная защита осваиваемых территорий должна предусматривать образование единой системы территориальных и локальных сооружений и мероприятий.

В качестве водозащитных мероприятий предусматриваются:

- тщательная вертикальная планировка земной поверхности и устройство надежной ливневой канализации с отводом вод за пределы застраиваемых участков;
- мероприятия по борьбе с утечками промышленных и хозяйственно-бытовых вод, в особенности агрессивных;
- недопущение скопления поверхностных вод в котлованах и на площадках в период строительства, строгий контроль за качеством работ по гидроизоляции, укладке водонесущих коммуникаций и продуктопроводов, засыпке пазух котлованов;
- проектирование системы пластового дренажа;
- ограничение объемов откачки подземных вод.

Здания и сооружения, для которых принят повышенный уровень ответственности в соответствии с требованиями ФЗ-384 (см. Идентификация зданий и сооружений), выполнены по конструктивной схеме, обеспечивающей устойчивость здания или сооружения к прогрессирующему обрушению, о чем свидетельствуют представленные расчеты несущих конструкций.

Расчеты выполнены в соответствии с действующими на территории РФ нормативными документами и утвержденными Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ «Специальными техническими условиями на проектирование объекта».

В соответствии с требованиями п. 10.5 ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований. Общие требования» для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности при проектировании выполнено научно-техническое сопровождение.

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

В проекте применяются следующие мероприятия, повышающие энергетическую эффективность зданий и сооружений:

- использование новых проектных решений (повышение теплозащитных характеристик ограждающих конструкций). Предпочтение отдано однослойным стенам, обеспечивающим необходимое термическое сопротивление, взамен более трудоемких и энергоемких многослойных;
- в качестве утеплителя ограждающих конструкций здания (наружные стены, цоколь, кровля) используются эффективные теплоизоляционные материалы с коэффициентом теплопроводности не более 0,045 Вт/м·С с минимумом теплопроводных включений;
- установлены эффективные стеклопакеты с высоким сопротивлением теплопередаче и низкой воздухопроницаемостью – однокамерный стеклопакет с низкоэмиссионным мягким покрытием и заполнением аргоном, что дает максимальный эффект;
- непродуваемые герметичные конструкции окон за счет использования в профилях современных решений - полиамидные термомосты, EPDM-уплотнители и вспененные термоизоляторы, что позволяет сократить теплотери в оконных блоках;
- энергоэффективные дверные блоки - металлические, утепленные с уплотнениями в притворах и установкой закрывателей-доводчиков;
- ограничение "мокрого" утепления наружных стен, исключение применения теплоизоляции с внутренней стороны;
- использование принципа разделения функций несущих и ограждающих конструкций, что позволяет при снижении материалоемкости сохранить все их функции.

14 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 воздухопроводов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды

14.1 Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях

В проекте приняты следующие конструктивные и инженерно-технические решения, выполненные в соответствии с требованиями действующих нормативных документов:

Выполнена установка терморегуляторов на отопительные приборы систем отопления.

Предусмотрены автоматические регуляторы расхода теплоты в зависимости от температуры наружного воздуха.

Предусмотрены узлы учета тепловой энергии.

Применена качественная тепловая изоляция на трубопроводах систем отопления и теплоснабжения.

Калориферы вентиляционных систем оснащены смесительными узлами, которые регулируют расход теплоносителя в зависимости от наружной и внутренней температуры.

Предусмотрена невысокая скорость воздуха в воздуховодах вентиляционных систем, что позволяет уменьшить электрическую мощность электродвигателей вентиляционного оборудования.

Применены малоинерционные системы воздушного отопления, позволяющие регулировать температуру в корпусах с учётом тепловыделений от технологического оборудования.

14.2 Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства

Согласно Федеральному закону от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который определил основные требования к энергетической эффективности предприятий и организаций, а также установил основные требования в области энергосбережения в проекте учтены энергосберегающие мероприятия.

Установлено современное оборудование, которое справляется с объемом работ в максимально короткий срок времени, тем самым уменьшив затраты на производство.

В освещении производственных участков выбраны энергосберегающие лампы.

В части требований энергетической эффективности в составе архитектурных решений выполнены все необходимые расчеты, требуемые по СП 50.13330.2012 для определения требуемых сопротивлений теплопередаче и иных элементных требований, определению оптимальных толщин утеплителей с конечной целью достижения требуемой теплозащитной характеристики здания.

Архитектурно-строительные решения ограждающих конструкций зданий и сооружений при строительстве зданий и сооружений предусматриваются проектной документацией в соответствии с требованиями к тепловой защите зданий и сооружений с целью обеспечения установленного для деятельности людей микроклимата в зданиях и сооружениях, необходимой надежности и долговечности конструкций, климатических условий работы технологического оборудования при минимальном расходе тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период.

Долговечность и надежность ограждающих конструкций обеспечивается применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, цикличе-

ских температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды). Также проектной документацией предусматриваются мероприятия, обеспечивающие специальную защиту элементов конструкций.

Применением в проектной документации указанных архитектурно-строительных решений и материалов обеспечивается рациональный расход энергетических ресурсов в процессе эксплуатации зданий и сооружений.

Здание обеспечено всеми необходимыми инженерно-техническими системами в соответствии с техническими заданиями и нормами.

Инженерно-техническими решениями предусмотрено выполнение требований обеспечения энергоэффективности объектов горнодобывающего комплекса Усольского калийного комбината. Проектная документация предусматривает использование энергоэффективных технологий: повторное использование тепла, применение регулируемых электроприводов, автоматическое регулирование технологических процессов, минимизирующее потребление ресурсов. Используемое оборудование отвечает самым строгим требованиям по энергоэффективности и отличается высоким коэффициентом полезного действия. Все потребляемые ресурсы учитываются установленными приборами учета.

Ввиду большой энерговооруженности производства, проектными решениями предусмотрены мероприятия, минимизирующие потери электроэнергии в распределительных сетях.

Во внутренних помещениях зданий, не имеющих наружных стен, компенсация теплопотерь осуществляется за счет перетока теплого воздуха из соседних помещений, а также за счет теплопоступлений от освещения, людей, оборудования. Теплопотери вышеуказанных помещений добавлены к тепловой мощности приборов отопления в соседних помещениях.

Для предотвращения врывания холодного воздуха, а также по технологическому заданию предусматриваются водяные воздушно-тепловые завесы у ворот и входных групп (за исключением аварийных выходов). Включение завес заблокировано с открытием ворот и дверей.

Для производственных помещений объекта раздача воздуха в рабочую зону происходит через воздухораспределительные устройства, равномерно распределенные таким образом, чтобы захватить весь объем помещения и обеспечить всю рабочую зону притоком свежего воздуха. Подача приточного воздуха в производственные помещения осуществляется распределителями воздуха с регулированием длины, формы струи и направления потока воздуха.

Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назна-

чения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности.

14.3 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности

В целях соответствия деятельности предприятия требованиям федерального законодательства в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности приняты следующие решения:

- Построение системы электроснабжения потребителей по радиальной схеме электроснабжения, позволяющей снизить влияние резко переменных нагрузок, обладающей оперативной гибкостью и удобством эксплуатации, экономичной и обеспечивающей необходимое качество электроэнергии в нормальном, аварийном и послеаварийном режимах;
- Выбор оптимальных трасс питающих и распределительных сетей 6 кВ и 0,4 кВ, обеспечивающих минимальные потери электроэнергии;
- Построение системы контроля и учёта электроэнергии, позволяющей соблюдать заданный режим потребления электроэнергии и минимизировать затраты на энергоресурсы за счёт принятия оперативных решений и планирования энергопотребления;
- Построение системы компенсации реактивной мощности (конденсаторные установки с автоматическими ступенями регулирования (АУКРМ)) для улучшения параметров качества сети в соответствии с нормативными требованиями и повышения коэффициента мощности до значения 0,96;
- Выбор основного технологического и вспомогательного оборудования, электрооборудования, оборудования АСУ ТП и КИПиА из числа современного оборудования, имеющего максимально высокий класс энергоэффективности;
- Применение электродвигателей (асинхронные с короткозамкнутым ротором) высокой группы эффективности – не менее IE2;
- Комплектация электродвигателей мощностью более 15 кВт устройствами плавного пуска (УПП);
- Комплектация электродвигателей насосного, конвейерного, вентиляторов и прочего оборудования преобразователями частоты (ПЧ), учитывая не полную загрузку в нормальном режиме работы;
- Применение для систем освещения современных энергоэффективных источников света со световой отдачей не менее 110 лм.

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	69
------	---	----

Ссылочные документы и библиография

1) Ссылочные нормативные документы

Обозначение, наименование документа, на который дана ссылка		Номер раздела, приложения документа, на который дана ссылка
1.1	Федеральный закон 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»	
1.2	Федеральный закон 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»	
1.3	Кодекс 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»	
1.4	Постановление 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»	

2024	Раздел 4. Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Часть 1. Текстовая часть. Том 4.1	70
------	---	----