

**«Строительство обогатительной фабрики по переработке
полиметаллических руд месторождения Жуантобе в Баянаульском
районе Павлодарской области. Технологические объекты»**

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

QEG-71-ПОС

Том 1

**«Строительство обогатительной фабрики по переработке
полиметаллических руд месторождения Жуантобе в Баянаульском
районе Павлодарской области. Технологические объекты»**

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

QEG-71-ПОС

Том 1

Директор

Ахмеджанов О.М.

**Главный инженер
проекта**

Кажуов М.Е.




СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Директор



Ахмеджанов О.М.

Главный инженер проекта



Кажуов М. Е.

Ведущий специалист ПОС



Кажуов М.Е.

Алматы 2026 г.

СОСТАВ ПРОЕКТА

«Строительство обогатительной фабрики по переработке полиметаллических руд
месторождения Жуантобе в Баянаульском районе Павлодарской области.
Технологические объекты»

Штамп	Наименование	Примечание
Том 1		
Общая документация		
QEG-71-ПП	Паспорт проекта	
QEG-71-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
QEG-71-ПОС	Проект организации строительства	
QEG-71-ИТМ ГОЧС	Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям	
QEG-71-АТЗ	Мероприятия по обеспечению антитеррористической безопасности	
QEG-71-МОБП	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
QEG-71-СЗЗ	Проект обоснования СЗЗ	
Том 2		
Генеральный план и внутриплощадочные сети		
QEG-71-ГП	Генеральный план	
QEG-71-АД	Автомобильная дорога	
QEG-71-ТК	Технологические коммуникации	
QEG-71-НБК	Наружные сети водоснабжения и канализации	
QEG-71-ТС	Тепловые сети	
QEG-71-ЭС	Внеплощадочные сети электроснабжения 10 кВ	
QEG-71-НСС	Наружные сети связи	
Том 3		
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ		
Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК) 201		
QEG-71-201-ТХ	Технология производства	
QEG-71-201-КЖ	Конструкции железобетонные	
QEG-71-201-КМ	Конструкции металлические	
QEG-71-201-ЭС	Электроснабжение	
Операторская ДСК 202		
QEG-71-202-ТХ	Технологические решения	
QEG-71-202-АР	Архитектурные решения	
QEG-71-202-КЖ	Конструкции железобетонные	
QEG-71-202-КМ	Конструкции металлические	
QEG-71-202-БК	Водопровод и канализация	
QEG-71-202-ОВ	Отопление и вентиляция	
QEG-71-202-ЭОМ	Электрооборудование и электроосвещение	
QEG-71-202-ПС	Пожарная сигнализация	

QEG-71-203-AC	Наблюдательный пункт 203 Архитектурно-строительные решения.
QEG-71-204-TX QEG-71-204-КЖ	Автовесовая 204 Технология производства Конструкции железобетонные
QEG-71-301-TX QEG-71-301-AP QEG-71-301-КЖ-1 QEG-71-301-КЖ-2 QEG-71-301-KM-1 QEG-71-301-KM-2 QEG-71-301-BK QEG-71-301-OB QEG-71-301-ЭМ QEG-71-301-ЭО QEG-71-301-ПС	Главный корпус ОФ 301 Технологические решения Архитектурные решения Конструкции железобетонные Конструкции железобетонные Конструкции металлические Конструкции металлические Водопровод и канализация Отопление и вентиляция Силовое электрооборудование Электроосвещение Пожарная сигнализация Система контроля управление доступом Видеонаблюдение
QEG-71-301-СКУД QEG-71-301-BH	Модульный склад реагентов №1 302 Конструкции железобетонные Технологические решения
QEG-71-302-КЖ QEG-71-302-TX	Модульный склад реагентов №2 303 Конструкции железобетонные Технологические решения
QEG-71-303-КЖ QEG-71-303-TX	Модульный склад реагентов №3 304 Конструкции железобетонные Технологические решения
QEG-71-304-КЖ QEG-71-304-TX	Склад инертных реагентов 305 Технология производства Конструкции металлические Конструкции железобетонные Электрооборудование и электроосвещение Отопление и вентиляция Пожарная сигнализация Видеонаблюдение Водопровод и канализация
QEG-71-305-TX QEG-71-305-KM QEG-71-305-КЖ QEG-71-305-ЭОМ QEG-71-305-OB QEG-71-305-ПС QEG-71-305-BH QEG-71-305-BK	Лаборатория химико-аналитическая 306 Технологические решения Архитектурные решения Конструкции железобетонные Конструкции металлические Водопровод и канализация Отопление и вентиляция Электрооборудование и электроосвещение Пожарная сигнализация Система контроля управление доступом Видеонаблюдение
QEG-71-306-TX QEG-71-306-AP QEG-71-306-КЖ QEG-71-306-KM QEG-71-306-BK QEG-71-306-OB QEG-71-306-ЭОМ QEG-71-306-ПС QEG-71-306-СКУД QEG-71-306-BH QEG-71-307-TX	Противорадиационное укрытие 307 Технологические решения

QEG-71-307-AC	Архитектурно-строительные решения
QEG-71-307-BK	Водопровод и канализация
QEG-71-307-OB	Отопление и вентиляция
QEG-71-307-ЭОМ	Электрооборудование и электроосвещение
QEG-71-307-ПС	Пожарная сигнализация
Котельная 308	
QEG-71-308-AP	Архитектурные решения
QEG-71-308-КЖ	Конструкции железобетонные
QEG-71-308-КМ	Конструкции металлические
QEG-71-308-ПС	Пожарная сигнализация
QEG-71-308-ЭОМ	Электрооборудование и электроосвещение
QEG-71-308-TX	Технологические решения
Насосная станция водоснабжения и пожаротушения 310	
QEG-71-310-AP	Архитектурные решения
QEG-71-310-КЖ	Конструкции железобетонные
QEG-71-310-КМ	Конструкции металлические
QEG-71-310-BK	Водопровод и канализация
QEG-71-310-OB	Отопление и вентиляция
QEG-71-310-ЭОМ	Электрооборудование и электроосвещение
QEG-71-310-ATX	Автоматизация технологических решений
Резервуары водоснабжения и пожаротушения 311	
QEG-71-311-AC	Архитектурно-строительные решения
Участок хвостового хозяйства 400	
QEG-71-400-ТК	Технологические коммуникации
QEG-71-400-ЭС	Электроснабжение
QEG-71-400-НБК	Наружные сети водоснабжения и канализации
Хвостохранилище карта №1 401-а	
QEG-71-401-а-ГР	Гидротехнические решения
Операторская XX 402	
QEG-71-402-ТХ	Технологические решения
QEG-71-402-AP	Архитектурные решения
QEG-71-402-КЖ	Конструкции железобетонные
QEG-71-402-КМ	Конструкции металлические
QEG-71-402-BK	Водопровод и канализация
QEG-71-402-OB	Отопление и вентиляция
QEG-71-402-ЭОМ	Электрооборудование и электроосвещение
QEG-71-402-ПС	Пожарная сигнализация
Аварийный пруд 404	
QEG-71-404-ГР	Гидротехнические решения



Рабочий проект «Строительство обогатительной фабрики по переработке полиметаллических руд месторождения Жуантобе в Баянаульском районе Павлодарской области. Технологические объекты» выполнен проектной компанией ТОО «QEngineering Group» в полном соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан, и обеспечивает взрыво- и пожаробезопасность зданий и сооружений, а также соответствует требованиям экологических и санитарно-гигиенических норм и правил, действующих в Республике Казахстан.

Главный инженер проекта

Кажуов М. Е.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие данные.....	11
1.1 Исходные данные для проектирования	11
1.2 Цель и назначение объекта	12
1.3 Состав проектируемых технологических объектов	12
2. Характеристика района строительства.....	15
3. Природно-климатические и инженерно-геологические условия	16
3.1 Природно-климатические условия.....	16
3.2 Инженерно-геологические условия	16
3.3 Физико-механические свойства грунтов	17
4. Организация строительства.....	18
4.1 Организация строительных площадок.....	18
4.2 Подготовительный период строительства.....	20
4.3 Организационно-техническая и инженерная подготовка строительства....	21
4.4 Мобилизационный период.....	23
4.5 Оперативно-диспетчерское управление строительством	24
4.6 Погрузочно-разгрузочные операции, перевозка и хранение материалов и оборудования	25
4.7 Структура организации и управления строительством	26
4.8 Обеспечение строительных площадок строительными материалами.....	27
4.9 Обеспечение строительных площадок электроэнергией, водой, теплом, сжатым воздухом и связью	28
4.10 Обеспечение строительных площадок строительными машинами, механизмами и оборудованием	30
4.11 Потребность в транспортных средствах.....	32
4.12 Обеспечение строительных площадок рабочими кадрами.....	34
4.13 Временные здания и сооружения	35
5. Технология строительства	37
5.1 Очередность и последовательность строительства	37
5.2 Геодезическое обеспечение строительства	37
5.3 Земляные работы.....	38
5.4 Монолитные железобетонные конструкции	40
5.5 Опалубочные работы	41
5.6 Арматурные работы.....	41
5.7 Бетонные работы.....	42
5.8 Гидроизоляционные работы	42
5.9 Монтаж металлических конструкций	43
5.10 Монтаж ограждающих конструкций из сэндвич-панелей.....	44
5.11 Монтаж блочно-модульных зданий и сооружений	44
5.12 Строительство противорадиационного укрытия	44

5.13 Резервуары и насосная станция водоснабжения и пожаротушения	45
5.14 Монтаж технологического оборудования	45
5.15 Технологические трубопроводы и пульпопроводы	46
5.16 Строительство хвостохранилища и аварийного пруда	46
5.17 Автомобильные дороги и площадки	48
5.18 Наружные инженерные сети	48
5.19 Монтаж внутренних инженерных систем, электрооборудования, систем автоматизации и связи	48
5.20 Сварочные работы	49
5.21 Мероприятия при производстве работ в зимний период	49
5.22 Эксплуатация машин и механизмов в зимний период	51
5.23 Пусконаладочные работы, приемка и ввод в эксплуатацию	52
6. Мероприятия по антикоррозийной защите конструкций	52
7. Контроль качества строительно-монтажных работ	53
7.1 Производственный контроль качества	53
7.2 Перечень скрытых работ и ответственных конструкций, подлежащих освидетельствованию	54
7.3 Лабораторный контроль	55
7.4 Геодезический контроль	56
8. Продолжительность строительства	56
8.1 Обоснование продолжительности строительства	56
8.2 Календарный план строительства	58
8.3 Задел в строительстве	59
9. Техничко-экономические показатели	60
10. Меры безопасности труда и производственной санитарии	61
10.1 Техника безопасности при проведении земляных работ	62
10.2 Техника безопасности при возведении монолитных железобетонных конструкций	62
10.3 Техника безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных, такелажных и монтажных работ	63
10.4 Техника безопасности при проведении изоляционных, антикоррозионных работ и работ с геосинтетическими материалами	63
10.5 Электробезопасность	64
11. Противопожарные мероприятия	64
12. Мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	66
13. Мероприятия по охране окружающей среды	67
13.1 Охрана атмосферного воздуха	67
13.2 Охрана водных ресурсов	68
13.3 Охрана земельных ресурсов, растительного и животного мира	69
13.4 Обращение с отходами	70
13.5 Аварийные ситуации	70



14. Санитарно-эпидемиологические требования	71
14.1 Требования на период введения ограничительных мероприятий, в том числе карантина	72
15. Список использованной литературы	73
Графические материалы	74

1. Общие данные

Заказчик – ТОО «Capital Stroy V».

Генеральный проектировщик – ТОО «QEngineering Group», ГСЛ № 08383 от 03.10.2022 г., срок действия не ограничен.

ГИП – Кажуов М.Е.

Источник финансирования – частные негосударственные инвестиции (собственные / заемные средства Заказчика).

Место реализации – Республика Казахстан, Павлодарская область, Баянаульский район, месторождение Жуантобе.

Вид строительства – новое строительство.

Период реализации проекта строительства – октябрь 2026 г. – июль 2027 г. (IV квартал 2026 г. – III квартал 2027 г.).

Рабочий проект «Строительство обогатительной фабрики по переработке полиметаллических руд месторождения Жуантобе в Баянаульском районе Павлодарской области. Технологические объекты» разработан на основании:

- договора № CSV-QE-1 от 22.01.2026 г. на проектные работы;
- задания на проектирование (приложение № 1 к договору № CSV-QE-1 от 22.01.2026 г.).

1.1 Исходные данные для проектирования

Исходными данными для разработки раздела «Проект организации строительства» являются следующие документы:

- договор № CSV-QE-1 от 22.01.2026 г. между ТОО «Capital Stroy V» и ТОО «QEngineering Group» на проектные работы;
- задание на проектирование (приложение № 1 к договору № CSV-QE-1 от 22.01.2026 г.);
- акт на земельный участок № 2026-8417836;
- материалы инженерно-геодезических изысканий, выполненных ТОО «Гео Строй Центр» (арх. № 21-02/2026), и инженерно-геологических изысканий;
- протокол № D-27 дозиметрического контроля от 25 февраля 2026 г., выданный ИП «РЛ ГАММА РАД»;
- технологический регламент на технологию флотационной переработки полиметаллических руд месторождения «Жуантобе», РГП «НЦ КПМС РК» «ВНИИцветмет», г. Усть-Каменогорск, 2026 г.;
- отчет о возможных воздействиях на окружающую среду (ОВВ) по объекту «Строительство и эксплуатация обогатительной фабрики по переработке полиметаллических руд месторождения Жуантобе в Баянаульском районе

Павлодарской области»;

- генеральный план площадки обогатительной фабрики (QEG-70-ГП, QEG-71-ГП) и рабочие чертежи разделов ТХ, АР, КЖ, КМ, ВК, ОВ, ЭОМ, ГР, ТК настоящего рабочего проекта;
- сметная документация (сводный сметный расчет стоимости строительства, шифр 1208-01, объектные и локальные сметы), составленная в ценах июня 2026 г.;
- ведомость площадей застройки зданий и сооружений.

1.2 Цель и назначение объекта

Настоящим рабочим проектом предусматривается строительство технологических объектов обогатительной фабрики по переработке полиметаллических руд месторождения «Жуантобе» производительностью до 500 000 тонн руды в год, расположенной в Баянаульском районе Павлодарской области.

Обогатительная фабрика предназначена для переработки полиметаллической руды, добываемой на карьере месторождения Жуантобе, методом флотационного обогащения с получением товарной продукции – медно-свинцового концентрата (около 7 300 т/год) и цинкового концентрата (около 3 500 т/год). Хвосты флотации складываются в хвостохранилище.

Технологический процесс включает рудоподготовку (трехстадиальное дробление в щековой и конусных дробилках, двухстадиальное измельчение в шаровых мельницах МШР и МШЦ диаметром 3,6 м), коллективную и селективную флотацию, сгущение и фильтрацию концентратов, гидротранспорт хвостов в хвостохранилище и обратное водоснабжение.

Режим работы фабрики – круглогодичный, круглосуточный.

Настоящий раздел «Проект организации строительства» (ПОС) разработан для технологических объектов фабрики (II этап строительства по генеральному плану). Вспомогательные объекты (административно-бытовые, складские и объекты вахтового поселка, I этап) рассматриваются в отдельном томе QEG-70-ПОС и в настоящем разделе не отражаются.

1.3 Состав проектируемых технологических объектов

В состав технологических объектов обогатительной фабрики, рассматриваемых настоящим ПОС, входят следующие здания и сооружения:

Таблица 1.1 – Экспликация технологических зданий и сооружений

№ на плане	Наименование	Площадь застройки, м ²	СМР, тыс. тенге	Оборудование, тыс. тенге	Трудоемкость, тыс. чел.-ч
Дробильно-сортировочный комплекс					



ENGINEERING

№ на плане	Наименование	Площадь застройки, м ²	СМР, тыс. тенге	Оборудование, тыс. тенге	Трудоемкость, тыс. чел.-ч
201	Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК), в т.ч. конвейерные галереи – 398 м ²	910	256 187,3	268 387,5	20,10
202	Операторская ДСК	48	15 240,2	1 857,8	1,16
203	Наблюдательный пункт	48	39 676,9	–	2,22
204	Автовесовая	147	1 438,0	62 362,3	0,05
Перерабатывающий комплекс					
301	Главный корпус ОФ	3 650	509 964,3	1 717 268,9	29,51
302	Модульный склад реагентов №1	77	41 525,4	8 620,7	2,15
303	Модульный склад реагентов №2	77	41 525,4	8 620,7	2,15
304	Модульный склад реагентов №3	77	41 525,4	8 620,7	2,15
305	Склад инертных реагентов	630	118 585,3	3 165,3	8,49
306	Лаборатория химико-аналитическая	530	199 896,7	278 462,1	14,34
307	Противорадиационное укрытие	425	89 735,8	11 610,4	5,48
308	Котельная	180	48 959,6	249 322,5	3,85
310	Насосная станция водоснабжения и пожаротушения	84	38 783,3	40 758,9	2,40
311	Резервуары водоснабжения и пожаротушения	200	15 188,8	–	0,81
Участок хвостового хозяйства					
400	Участок хвостового хозяйства (пульпопроводы, водоводы, сети)	–	497 944,5	288 502,0	19,65
401-а	Хвостохранилище, карта №1	–	82 695,6	–	1,26
402	Операторская ХХ	–	27 607,1	2 024,4	1,88
403	Пруд-накопитель	–	138 806,1	–	2,26
404	Аварийный пруд	–	138 806,1	–	2,26
Внутриплощадочные сети и благоустройство					
6-4	Наружные сети (электроснабжение 0,4 кВ, технологические коммуникации, водоснабжение и канализация, тепловые сети, связь)	–	360 918,8	47 809,3	20,54
7-1	Генеральный план, благоустройство, автомобильная дорога	–	906 214,5	51 622,4	28,81
–	КТПН 10/0,4 кВ (3 шт.)	69	–	–	–
–	МСС	36	–	–	–
–	Итого по технологическим объектам	7 188	3 611 225,4	3 049 015,7	171,51

Примечание: стоимость и трудоемкость приняты по объектным сметам и сводному сметному



расчету (шифр 1208-01) в ценах июня 2026 г., без НДС; площади застройки – по ведомости площадей. Стоимость КТПН и МСС учтена в составе наружных сетей. Пруд-накопитель (403) включен в состав ПОС в соответствии со сметной документацией.

Краткая характеристика основных объектов:

- Дробильно-сортировочный комплекс (201) – открытый комплекс оборудования трехстадиального дробления и грохочения руды (приемный бункер, щековая дробилка, конусные дробилки среднего и мелкого дробления типа КСД-1200 и КМД-1750, грохоты, ленточные конвейеры) на монолитных железобетонных фундаментах с металлическими конструкциями опор, площадок обслуживания и конвейерных галерей; к ДСК примыкает площадка складирования и усреднения руды.

- Главный корпус ОФ (301) – одноэтажное производственное здание с встроенными многоуровневыми площадками, размерами в осях около 102,0×42,0 м, отметкой верха +17,260; каркас металлический на монолитных железобетонных фундаментах, ограждающие конструкции – стеновые (150 мм) и кровельные (200 мм) сэндвич-панели. В корпусе размещаются отделения измельчения (мельницы МШР и МШЦ Ø3,6 м), флотации, сгущения (радиальные сгустители Ø7,5 м и Ø5,0 м) и фильтрации, реагентное отделение и бытовые помещения.

- Модульные склады реагентов (302–304) – блочно-модульные здания заводской готовности на монолитных железобетонных фундаментах с бетонными поддонами и обвалованием.

- Склад инертных реагентов (305) – здание с металлическим каркасом и ограждающими конструкциями из сэндвич-панелей.

- Лаборатория химико-аналитическая (306) – здание с металлическим каркасом и ограждающими конструкциями из сэндвич-панелей.

- Противорадиационное укрытие (307) – заглубленное (обвалованное) сооружение из монолитного железобетона.

- Котельная (308) – блочно-модульная котельная контейнерного типа на твердом топливе установленной тепловой мощностью 1,8 МВт (3 котла по 600 кВт) с циклонами очистки дымовых газов.

- Насосная станция водоснабжения и пожаротушения (310) и резервуары водоснабжения и пожаротушения (311).

- Хвостохранилище (карта №1, 401-а) – земляная емкость объемом около 1,42 млн м³, заглубленная и обвалованная ограждающей дамбой из местного грунта, с комбинированным противοфильтрационным экраном (глиняный замок не менее 0,5 м, геотекстиль, геомембрана HDPE толщиной не менее 1,5 мм), системой контроля (пьезометры, контрольные марки, наблюдательные скважины).

- Пруд-накопитель (403) и аварийный пруд (404) – земляные емкости с противοфильтрационным экраном аналогичной конструкции.

- Операторские ДСК (202) и ХХ (402), наблюдательный пункт (203), автовесовая

(204) – здания малой площади модульного или каркасного типа.

2. Характеристика района строительства

Местоположение объекта – месторождение полиметаллических руд «Жуантобе», расположенное в Баянаульском районе Павлодарской области, в 15 км к востоку от с. Акмектеп, в 84,6 км от г. Экибастуз и в 133 км от областного центра г. Павлодар. Районный центр – с. Баянаул – расположен в 50 км к юго-востоку. В 24 км восточнее участка проходит автомобильная дорога республиканского значения Р-27 «Калкаман – Баянаул – Умиткер – Ботакара».

Площадка строительства расположена в степи, на равнинной местности, на свободной от застройки территории, в границах земельного участка с кадастровым номером 14:205:021:135. Абсолютные отметки поверхности составляют 202–212 м.

Расстояние от границы земельного отвода до береговой линии р. Ащису составляет около 400 м, ближайший производственный объект расположен на расстоянии 1 060 м от реки, т.е. за пределами водоохранной зоны шириной 500 м. Объекты фабрики размещаются также за пределами водоохранной зоны (300 м) горько-соленого озера Шаган, расположенного к югу от участка.

Ближайшая особо охраняемая природная территория – Баянаульский государственный национальный природный парк – расположена на расстоянии около 38 км в юго-западном направлении.

Транспортная связь площадки строительства осуществляется автомобильным транспортом; въезд на площадку обеспечивается с юго-западной стороны. Доставка строительных материалов, конструкций и оборудования предусматривается автомобильным транспортом от баз поставщиков и от ближайших железнодорожных станций (г. Экибастуз, г. Павлодар).

Согласно СП РК 2.04-01-2017:

- климатический подрайон – IIIа;
- среднемесячная температура воздуха в январе – от минус 14 до минус 20 °С;
- среднемесячная температура воздуха в июле – от плюс 21 до плюс 25 °С.

Согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017:

- район по снеговым нагрузкам на грунт – II (1,2 кПа);
- ветровой район – III, давление ветра – 0,56 кПа;
- основное значение базовой скорости ветра – 30 м/с.

Территория месторождения согласно СП РК 2.03-30-2017 находится в зоне сейсмической активности 5 баллов и менее (несейсмическая).

Согласно приказу Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 № 165 объект относится к технически сложным объектам I (повышенного) уровня

3. Природно-климатические и инженерно-геологические условия

3.1 Природно-климатические условия

Климат района резко континентальный, с продолжительной холодной зимой и жарким сухим летом. Средняя температура января – от минус 13 до минус 16 °С, абсолютный минимум – до минус 39...40 °С; средняя температура июля – плюс 18...20 °С, абсолютный максимум – плюс 38 °С. Среднегодовая температура воздуха – около плюс 3,3 °С.

Устойчивый снежный покров устанавливается в конце ноября и сохраняется 120–160 дней. Высота снежного покрова на открытых участках – 20–30 см, в понижениях рельефа за счет метелевого переноса возможно образование сугробов значительной высоты.

Годовое количество осадков – 270–280 мм. В летний период осадки выпадают преимущественно в виде кратковременных ливней; в переходные сезоны возможны смешанные осадки и гололедные явления.

Преобладающее направление ветра – западное и юго-западное (повторяемость западного ветра – 45 %, юго-западного – 19 %). Средняя годовая скорость ветра – 3,6 м/с, скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5 %, – 9 м/с, максимальная – 31 м/с. В зимний период характерны метели и поземки, в летний – пыльные бури.

Дорожно-климатическая зона по СП РК 3.03-101-2013 – IV.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов (СП РК 5.01-102-2013, СП РК 2.04-01-2017):

- суглинки и глины – 1,38 м;
- супеси, пески мелкие и пылеватые – 1,69 м;
- пески средние, крупные и гравелистые – 1,81 м;
- крупнообломочные грунты – 2,05 м.

Климатические условия района обуславливают необходимость выполнения значительной части строительно-монтажных работ в зимний период с применением специальных мероприятий (раздел 5.21).

3.2 Инженерно-геологические условия

В геоморфологическом отношении участок проектирования приурочен к северной части Казахского мелкосопочника. Рельеф района равнинно-волнистый, с пологими увалами и межувальными понижениями; уклоны поверхности не превышают 3–5°. Территория имеет уклон с северо-запада на юго-восток.



В геологическом строении участка на исследованную глубину 6,0–15,0 м принимают участие аллювиально-пролювиальные и аллювиальные отложения средне-верхнечетвертичного возраста, представленные суглинками от твердой до тугопластичной консистенции и песками от средних до крупных, которые залегают на кровле мезозойских элювиальных образований (суглинки с дресвой, дресвяно-щебенистые грунты). В основании разреза залегают скальные грунты ордовика – порфириты трещиноватые, выветрелые, малой и средней прочности. С поверхности распространен почвенно-растительный слой мощностью 0,2–0,3 м.

Подземные воды вскрыты на глубине 1,6–2,6 м, безнапорные, приурочены к четвертичным отложениям. Максимальный подъем уровня наблюдается в паводковый период (начало мая); расчетный максимальный уровень грунтовых вод принимается на 1,0 м выше зафиксированного при изысканиях. Подземные воды гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные, с минерализацией 3,9–4,7 г/л, общей жесткостью 16,25–33,75 мг-экв/л, pH 7,0–7,2.

Высокое положение уровня грунтовых вод обуславливает необходимость водоотлива и водопонижения при разработке котлованов и траншей глубиной более 1,5 м, а также выполнения земляных работ нулевого цикла преимущественно в меженный период.

3.3 Физико-механические свойства грунтов

По результатам изысканий на участке выделены следующие инженерно-геологические элементы (сверху вниз):

- ИГЭ 0 – почвенно-растительный слой, мощностью 0,2–0,3 м;
- ИГЭ 1 – суглинок коричневый от твердой до тугопластичной консистенции, с прослоями и линзами песка;
- ИГЭ 2 – супесь коричневая твердой консистенции, с прослоями и линзами песка;
- ИГЭ 3 – песок средней крупности полимиктовый, средней плотности, до УПВ маловлажный, ниже – насыщенный водой;
- ИГЭ 4 – песок крупный полимиктовый, средней плотности, до УПВ маловлажный, ниже – насыщенный водой;
- ИГЭ 5 – суглинок элювиальный от твердой до мягкопластичной консистенции, с включениями дресвы до 20 %;
- ИГЭ 6 – дресвяно-щебенистый грунт с суглинистым заполнителем, сильновыветрелый;
- ИГЭ 7 – скальный грунт: порфирит трещиноватый, слабыветрелый, малопрочный и средней прочности.

Грунты верхнего горизонта основания повсеместно потенциально пучинистые.

Грунты незагипсованы. Выше уровня грунтовых вод грунты обладают от слабой до средней сульфатной агрессией к бетонам марок W4–W6 на обычном портландцементе (к бетонам на сульфатостойком цементе – неагрессивны) и слабой хлоридной агрессией к железобетонным конструкциям. Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали – высокая.

Указанные свойства грунтов учитываются при производстве работ: применение бетонов на сульфатостойком цементе для подземных конструкций, устройство гидроизоляции, защита оснований от промерзания и замачивания, антикоррозионная защита подземных стальных трубопроводов и конструкций.

4. Организация строительства

4.1 Организация строительных площадок

Строительство технологических объектов предусмотрено на территории, свободной от застройки и зеленых насаждений, в границах земельного участка, определенных актом на землю. Строительство ведется в составе II этапа генерального плана; объекты I этапа (вспомогательные объекты, вахтовый поселок) возводятся по отдельному ПОС (QEG-70-ПОС) с опережением либо параллельно.

Для организации работ выделяются две основные строительные площадки (захватки):

- площадка обогатительной фабрики (ДСК, главный корпус, склады реагентов, лаборатория, ПРУ, котельная, насосная станция и резервуары, внутриплощадочные сети и дороги);
- площадка участка хвостового хозяйства (хвостохранилище карта №1, аварийный пруд, операторская ХХ, пульпопроводы и водоводы, подъездные и инспекционные дороги).

Работы на площадках ведутся одновременно независимыми специализированными потоками.

Стройгенплан и расположение временных зданий, сооружений, площадок складирования и укрупнительной сборки приняты в увязке с проектируемыми автодорожными подъездами, зданиями и сооружениями. Временные здания и сооружения размещаются вне опасных зон работы кранов и механизмов, вне габаритов проектируемых зданий и инженерных сетей.

Строительно-монтажные работы (СМР) выполняются генеральной подрядной организацией с привлечением специализированных субподрядных организаций по отдельным договорам с применением строительной техники подрядчика (собственной или арендованной).

На период строительства проживание, питание и санитарно-бытовое обслуживание рабочих-строителей и ИТР осуществляется во временном вахтовом



городке подрядчика, размещаемом на территории земельного отвода в подготовительный период, а после ввода в эксплуатацию проектируемого вахтового поселка (объект 600, I этап) – в вахтовом поселке по договору с Заказчиком. Доставка работающих от мест проживания до мест производства работ осуществляется вахтовыми автобусами.

Все работающие на строительной площадке обеспечиваются привозной бутилированной питьевой водой, качество которой соответствует санитарным требованиям.

Медицинское обеспечение – на строительной площадке оборудуется медицинский пункт с аптечками первой медицинской помощи; в экстренных случаях используется служба скорой медицинской помощи Баянаульского района и санитарный автотранспорт подрядчика.

В целях пожарной безопасности на площадках оборудуются противопожарные посты в составе: щита с набором инструментов, необходимых для тушения пожара, огнетушителей, ящика с песком и емкости с водой.

Строительный мусор накапливается отдельно по видам в контейнерах на специально отведенных площадках с твердым покрытием с последующей передачей специализированной организации по договору.

Площадка строительства не относится к стесненным условиям: отсутствуют интенсивное движение транспорта, существующие здания и разветвленная сеть подземных коммуникаций, подлежащих подвеске или перекладке.

Для производства работ в темное время суток устраивается освещение строительных площадок, участков производства работ и проездов прожекторами и светильниками на инвентарных опорах. Освещенность принимается в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014; освещение должно быть без слепящего действия.

Производство всех видов работ осуществляется только при наличии у лица, осуществляющего строительство, утвержденной организационно-технологической документации (ПОС, ППР, технологические карты) в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Базовые организационные функции заказчика и подрядчика регламентированы Правилами организации деятельности и осуществления функций заказчика (застройщика), утвержденными приказом Министра национальной экономики РК от 19.03.2015 № 229.

Конкретные марки строительных машин и механизмов, технология производства отдельных видов работ уточняются подрядной организацией в ППР с учетом имеющегося парка машин.

Исполнитель работ (подрядчик) обеспечивает охрану окружающей среды,

охрану труда и технику безопасности в период производства работ.

Снабжение строительной техники топливом осуществляется топливозаправщиками, которые доставляют топливо и заправляют технику на месте производства работ на специально оборудованных площадках. Хранение ГСМ на строительной площадке не предусматривается.

4.2 Подготовительный период строительства

В течение подготовительного периода осуществляется организационная, производственная и хозяйственная подготовка строительства. Продолжительность подготовительного периода – 1 месяц (входит в общую продолжительность строительства).

В подготовительный период предусмотрено выполнение следующих видов работ:

- организация и комплектование строительных подразделений;
- создание геодезической разбивочной основы, вынос в натуру и закрепление осей зданий и сооружений;
- ограждение строительных площадок, устройство контрольно-пропускного пункта;
- срезка и складирование почвенно-растительного слоя в пределах пятен застройки, дорог и чаши хвостохранилища;
- устройство временных автодорог и проездов с щебеночным покрытием, площадок складирования и укрупнительной сборки;
- устройство временного электроснабжения (КТПН 10/0,4 кВ или дизельные электростанции), временного освещения, временного водоснабжения;
- монтаж мобильного бетонного завода (бетонно-растворного узла) со складами инертных материалов;
- установка инвентарных временных зданий санитарно-бытового и административного назначения, временного вахтового городка;
- устройство пункта мойки колес автотранспорта, площадок временного накопления отходов;
- завоз и монтаж строительных машин и оборудования;
- оформление договоров на поставку бетона, инертных материалов, металлоконструкций, технологического оборудования;
- обеспечение противопожарного водоснабжения и средств пожаротушения.

Производитель строительно-монтажных работ обеспечивает рабочих и ИТР административно-бытовыми помещениями согласно расчету, приведенному в разделе 4.13. В составе временных зданий предусматриваются помещения кабинета охраны труда и техники безопасности и медицинского пункта.

Временные здания и сооружения komponуются по назначению с учетом стройгенплана, транспортных схем, опасных и рабочих зон машин и механизмов.

4.3 Организационно-техническая и инженерная подготовка строительства

Организационно-техническая подготовка строительного производства, регламентируемая требованиями СН РК 1.03-00-2022, включает комплекс организационных, подготовительных и инженерно-технических мероприятий и работ, без выполнения которых начало строительства не допускается. Организационно-техническая подготовка обеспечивает планомерное развертывание и осуществление строительства поточными методами, снижение себестоимости работ, ввод объектов в эксплуатацию в установленные сроки с высоким качеством работ.

Организационно-техническая подготовка строительства осуществляется в три этапа:

- I этап – организационные мероприятия, выполняемые до начала работ;
- II этап – технические мероприятия и строительные работы по подготовке площадок и района строительства;
- III этап – инженерно-технологическая подготовка, подготовительные строительно-монтажные работы, выполняемые с необходимым заделом до подхода основных механизированных бригад.

В состав работ I этапа, выполняемых Заказчиком, входят:

- утверждение рабочего проекта в установленном порядке;
- отвод участка под строительство;
- оформление и открытие финансирования;
- заключение договоров генерального подряда, договоров на поставку технологического оборудования;
- получение разрешительной документации и уведомление органов государственного архитектурно-строительного контроля о начале СМР.

В функции подрядчика на I этапе входят:

- разработка проектов производства работ (ППР) и технологических карт;
- уточнение состава субподрядных строительно-монтажных организаций;
- решение вопросов обеспечения строительства материалами, конструкциями и изделиями;
- размещение заказов на материалы и первоочередные поставки в соответствии с заказными спецификациями;
- прием и изучение проектной документации.

На II этапе Заказчик обязан передать генподрядчику геодезическую разбивочную основу и строительную площадку по акту, создать службу технического надзора. Генподрядная и субподрядные организации на II этапе выполняют:

- приемку от Заказчика площадки строительства в натуре;
- оформление разрешений и допусков на производство работ;
- заключение договоров материально-технического обеспечения, договоров на поставку бетона, инертных материалов, на утилизацию строительных и бытовых отходов;
- организацию питания, проживания и медицинского обслуживания, обеспечение транспортными средствами для перевозки рабочих и ИТР;
- издание приказа о назначении лиц, ответственных за организацию и безопасное производство работ, за безопасное производство работ кранами, за электрохозяйство и пожарную безопасность;
- организацию производственной базы, складского хозяйства, ремонтной службы, связи и диспетчерской службы;
- уточнение мест размещения площадок складирования, укрупнительной сборки и стоянок строительной техники;
- уточнение карьеров инертных строительных материалов и грунта для отсыпки дамб и обратных засыпок;
- подготовку первичных средств пожаротушения;
- обучение рабочих и ИТР по охране труда, безопасным методам выполнения работ, оказанию первой доврачебной помощи, пожарной безопасности, работе на грузоподъемных механизмах;
- последовательную перебазировку в район строительства производственных подразделений.

На III этапе подрядными организациями выполняется комплекс работ по инженерно-технологической подготовке площадок в три стадии:

- 1-я стадия – окончательная планировка и подготовка площадок строительства;
- 2-я стадия – строительство технологически сложных участков (фундаменты под основное технологическое оборудование, чаша и дамбы хвостохранилища);
- 3-я стадия – прием и перевозка основных строительных материалов, конструкций и оборудования в объеме необходимого задела.

Сроки поступления строительных конструкций, изделий, материалов и технологического оборудования, их складирование и укрупнительная сборка календарно увязываются со стадиями выполнения работ.

В инженерную подготовку строительно-монтажной организации входят:

- разработка ППР на основные виды работ, ППР на производство работ кранами, ППР на монтаж крупногабаритного технологического оборудования;
- составление технической документации по комплектации строительства материальными ресурсами;
- разработка системы оперативно-диспетчерского управления строительством;

- комплектование бригад строительными машинами, инструментом, приспособлениями, оснасткой;
- подготовка мероприятий по производству работ в зимний период;
- организация службы контроля качества и строительной лаборатории;
- согласование точек подключения временного водо- и электроснабжения;
- аттестация сварщиков, технологии сварки и сварочного оборудования, в т.ч. сварщиков геомембраны и полиэтиленовых трубопроводов.

Условием начала работ является наличие:

- проекта производства работ, утвержденного руководством подрядной организации и согласованного с Заказчиком;
- приказа о назначении ответственных лиц за организацию и безопасное производство работ;
- списка лиц, участвующих в производстве работ, документов, подтверждающих их квалификацию;
- документов, подтверждающих готовность подрядчика к выполнению работ повышенной опасности;
- документов, подтверждающих исправность и техническое освидетельствование машин и механизмов.

4.4 Мобилизационный период

Мобилизационный период предполагает выполнение следующих основных работ по подготовке к строительству:

- решение вопросов по организации перевозок техники, оборудования и строительных материалов;
- организация работы транспортных подразделений;
- организация опорного пункта по ремонту техники, автотранспорта и сварочного оборудования;
- доставка строительных материалов на приобъектные склады;
- перебазировка основных ресурсов.

Подготовительные работы мобилизационного периода включают:

- подготовку площадок для приема грузов, в том числе крупногабаритного и тяжеловесного технологического оборудования;
- подготовку площадок укрупнительной сборки металлоконструкций и оборудования;
- устройство площадок для складирования строительных материалов;
- устройство площадок для стоянки строительной техники.

Организация строительной площадки выполняется в соответствии со стройгенпланом, предусматривающим:

- ограждение стройплощадки;
- размещение временных сооружений (мобильных, инвентарных) вне опасных зон;
- временные дороги и проезды;
- пункты мойки колес;
- места временного накопления отходов.

Вывоз строительного мусора осуществляется в контейнерах и оборудованными самосвалами.

4.5 Оперативно-диспетчерское управление строительством

Подрядчик обеспечивает на период строительства и ввода в эксплуатацию бесперебойную связь (мобильную, спутниковую, высокоскоростной интернет) для своих представителей, представителей Заказчика, технического и авторского надзора.

Оперативно-диспетчерское управление осуществляется через диспетчерскую службу подрядчика, которая производит:

- сбор, передачу, обработку и анализ оперативной информации о ходе выполнения СМР и о допущенных отклонениях от ППР;
- контроль за соблюдением технологической последовательности и регулирование хода СМР в соответствии с утвержденными графиками;
- обеспечение строящихся объектов материальными и трудовыми ресурсами, средствами механизации и транспорта;
- координацию поставок технологического оборудования и работ шеф-персонала поставщиков оборудования;
- передачу информации руководству строительной организации и Заказчику по установленным формам;
- передачу оперативных распоряжений исполнителям и контроль за их исполнением.

Для строительства объекта в принятые директивные сроки проектом предусмотрены:

- максимальная индустриализация строительства: применение блочно-модульных зданий и сооружений заводской готовности, конструкций и оборудования с максимальной заводской готовностью;
- механизация всех трудоемких процессов;
- двухсменный режим работы, вахтовый метод организации труда;
- совмещение во времени строительных, монтажных и специальных работ;
- своевременное обеспечение стройки материально-техническими ресурсами.

4.6 Погрузочно-разгрузочные операции, перевозка и хранение материалов

и оборудования

Подрядчик несет ответственность за получение, разгрузку, перемещение, перевозку и хранение всех материалов и оборудования, в том числе поставляемых Заказчиком.

Подрядчик предоставляет грузовые автомобили, грузоподъемные механизмы и оборудование в объеме, достаточном для погрузки, разгрузки и перевозки материалов на строительной площадке в соответствии с графиком выполнения работ.

Обеспечение строительства материалами, конструкциями и оборудованием осуществляется в строгом соответствии с технологической последовательностью производства работ и в сроки, установленные календарными планами. Материально-техническое обеспечение осуществляется на основе производственно-технологической комплектации: поставка конструкций, изделий и оборудования производится технологическими комплектами в увязке с технологией и сроками монтажа.

Потребность в материалах, изделиях, конструкциях и оборудовании определяется рабочими чертежами и заказными спецификациями проекта, а также ресурсной ведомостью сметной документации.

Технологическое оборудование поставляется на площадку в максимальной заводской готовности (укрупненными блоками). Крупногабаритное и тяжеловесное оборудование (барабаны и узлы шаровых мельниц, дробилки, приводы, узлы сгустителей) доставляется автомобильными трами (низкорамными полуприцепами) по маршрутам, согласованным с владельцами дорог; разгрузка производится непосредственно в зоне монтажа или на площадке укрупнительной сборки с применением гусеничного крана или автокранов соответствующей грузоподъемности. Маршруты перевозки проверяются на соответствие габаритам и грузоподъемности искусственных сооружений.

Организация транспортирования, складирования и хранения материалов, конструкций и оборудования соответствует требованиям стандартов и технических условий и исключает возможность их повреждения, порчи и потерь. Оборудование, требующее защиты от атмосферных воздействий (электрооборудование, КИПиА, приводы, подшипниковые узлы), хранится в закрытых складах или под навесами в заводской упаковке с соблюдением инструкций изготовителя.

Скорость движения автомобилей по территории площадки на прямых участках не должна превышать 10 км/ч, на въездах, выездах, поворотах, при движении задним ходом и в условиях ограниченной видимости – 5 км/ч.

Используемые строительные материалы, изделия, конструкции и оборудование должны соответствовать требованиям проекта и распространяющихся на них стандартов и технических условий и подтверждаться паспортами, сертификатами соответствия и другими документами о качестве. Эффективная удельная активность

природных радионуклидов (Аэфф) в строительных материалах (щебень, гравий, песок, цемент и др.) не должна превышать 370 Бк/кг.

Исполнитель работ при входном контроле проверяет внешним осмотром соответствие изделий требованиям стандартов и рабочей документации, отсутствие повреждений при транспортировке, наличие и содержание сопроводительных документов о качестве. При выявлении несоответствия исполнитель работ приостанавливает работы, связанные с применением таких изделий, и в течение одного дня извещает Заказчика и органы надзора. Изделия, не соответствующие требованиям, маркируются и исключаются из применения до принятия решения.

Хранение материалов, подверженных порче от влаги, низких температур и других неблагоприятных факторов (цемент, геомембрана, геотекстиль, лакокрасочные материалы, электроды, теплоизоляция), осуществляется в закрытых помещениях. Рулоны геомембраны и геотекстиля хранятся на ровных площадках, защищенных от прямых солнечных лучей, в заводской упаковке, в штабелях высотой не более трех рулонов.

Длинномерные и тяжеловесные конструкции выгружаются автокранами, сортируются по маркам и хранятся на площадках у места монтажа на подкладках и прокладках.

Опасные зоны при выполнении погрузочно-разгрузочных работ ограждаются. Складирование конструкций на автомобильных дорогах и проездах не допускается. Места складирования, проходы и проезды должны иметь освещение в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014.

Все работы выполняются с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

4.7 Структура организации и управления строительством

Строительство технологических объектов предусмотрено подрядным способом. Генеральная подрядная организация, подрядные и субподрядные специализированные организации определяются по результатам тендера либо решением Заказчика.

Генеральная подрядная организация выполняет общестроительные работы, монтаж металлоконструкций, координирует работу субподрядных организаций и поставщиков оборудования.

Субподрядные специализированные организации выполняют:

- земляные и гидротехнические работы по хвостохранилищу и аварийному пруду, устройство противοfiltrационного экрана;
- монтаж технологического оборудования и технологических трубопроводов (пульпопроводов, реагентопроводов);
- антикоррозийную защиту и теплоизоляцию;

- электромонтажные работы, монтаж сетей 10 кВ;
- монтаж систем водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции;
- монтаж систем пожарной сигнализации, СКУД, видеонаблюдения, связи, КИПиА и АСУ ТП;
- пусконаладочные работы.

Шеф-монтаж и шеф-наладка основного технологического оборудования (дробилки, мельницы, флотационные машины, сгустители, фильтр-прессы, котлы) выполняются представителями заводов-изготовителей (поставщиков).

Технический надзор за строительством осуществляется Заказчиком (инжиниринговой компанией), авторский надзор – генеральным проектировщиком ТОО «QEngineering Group».

Вблизи площадки строительства разворачивается производственная база подрядчика. Складские и производственные площадки обустраиваются согласно стройгенплану. К ним относятся:

- площадки временного хранения и укрупнительной сборки конструкций и оборудования;
- площадки для перемещения и установки монтажных кранов;
- площадка мобильного бетонного завода со складами инертных материалов;
- площадки временного хранения почвенно-растительного слоя и излишнего грунта.

4.8 Обеспечение строительных площадок строительными материалами

Доставка строительных материалов, конструкций и изделий до места производства работ осуществляется автомобильным транспортом от складов поставщиков. Доставка технологического и инженерного оборудования осуществляется по аналогичной схеме.

Бетонная смесь для монолитных конструкций приготавливается на мобильном бетонном заводе (бетонно-растворном узле) производительностью 30–60 м³/ч, размещаемом на строительной площадке. Цемент (в т.ч. сульфатостойкий) доставляется цементовозами, инертные материалы (щебень, песок) – автосамосвалами из ближайших карьеров. Доставка бетонной смеси к месту укладки – автобетоносмесителями.

Грунт для отсыпки ограждающих дамб хвостохранилища и аварийного пруда принимается из выемки чаши хвостохранилища и вскрышных пород карьера; глинистый грунт для устройства противofильтрационного замка – из выемки либо из согласованного карьера суглинков.

Металлоконструкции поставляются с заводов-изготовителей огрунтованными, укрупненными отправочными марками. Сэндвич-панели, блочно-модульные здания

(склады реагентов, котельная, операторские), резервуары, геосинтетические материалы поставляются комплектно с заводов-изготовителей.

При выборе материалов и оборудования предпочтение отдается казахстанским производителям; применяются также материалы и оборудование стран ЕАЭС, Европы и Азии.

Все материалы, используемые для строительства, должны иметь сертификаты соответствия.

4.9 Обеспечение строительных площадок электроэнергией, водой, теплом, сжатым воздухом и связью

Потребность строительства в электроэнергии, топливе, паре, воде, сжатом воздухе и кислороде определяется по укрупненным показателям «Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства», часть I (раздел 1, таблицы 1, 2, 5, 6, 7, 9, 11, приложение 2), в зависимости от годового объема строительно-монтажных работ, по формулам:

- для электрической мощности, топлива и пара: $R_{п} = K1 \times P \times V$;

- для воды, сжатого воздуха и кислорода: $V_{п} = K2 \times B \times V$,

где $K1$ – коэффициент, учитывающий изменение потребности в зависимости от района строительства, средней температуры наружного воздуха и продолжительности отопительного сезона;

$K2$ – коэффициент, учитывающий изменение потребности в зависимости от района строительства;

P, B – нормативные показатели потребности на 1 млн руб. годового объема СМР (в ценах 1969 г.);

V – объем СМР в год максимального освоения, приведенный к ценам 1969 г., млн руб.

Таблица 4.1 – Коэффициенты для расчета потребности в ресурсах

Объект	Область	Территориальный пояс	$K1$	$K2$
«Строительство обогатительной фабрики по переработке полиметаллических руд месторождения Жуантобе в Баянаульском районе Павлодарской области. Технологические объекты»	Павлодарская область	III, группа А	1,26 (табл. 1)	0,90 (прил. 2)

Сметная стоимость строительно-монтажных работ по технологическим объектам (главы 2, 4, 6, 7 сводного сметного расчета, таблица 1.1) составляет 3 611,2 млн тенге в ценах июня 2026 г. В соответствии с распределением сводного сметного расчета по периодам строительства (IV квартал 2026 г. – 20 %, 2027 г. – 80 %) годом

максимального освоения является 2027 г. с объемом СМР:

$$3\,611,2 \times 0,80 = 2\,889,0 \text{ млн тенге.}$$

Приведение стоимости к ценам 1969 г. выполняется с применением коэффициентов для строительно-монтажных работ цветной металлургии:

- от цен 1969 г. к ценам 1984 г. – $1,17 \times 0,98$ (постановление Госстроя СССР от 11.05.1983 № 94);

- от цен 1984 г. к ценам 1991 г. – 1,52 (письмо Госстроя СССР от 06.09.1990 № 14-Д);

- от цен 1991 г. к ценам 2001 г. – 106,6;

- от цен 2001 г. к текущему уровню цен – 5,397 (4185/775).

Общий коэффициент пересчета: $1,17 \times 0,98 \times 1,52 \times 106,6 \times 5,397 = 1\,002,7$.

$$V = 2\,889,0 / 1\,002,7 = 2,881 \text{ млн руб.}$$

Таблица 4.2 – Потребность в энергетических ресурсах и воде

№	Наименование ресурса	Ед. изм.	Норматив на 1 млн руб. СМР	Коэффициент	Потребность
1	Электроэнергия (мощность)	кВА	280	$K_1 = 1,26$	1 016,5
2	Топливо	т	97	$K_1 = 1,26$	352,2
3	Пар	кг/ч	260	$K_1 = 1,26$	943,9
4	Вода на производственные и хозяйственные нужды	л/с	0,6	$K_2 = 0,90$	1,56
5	Сжатый воздух (передвижные компрессоры)	шт.	4,3	$K_2 = 0,90$	11
6	Кислород	м³	4 400	$K_2 = 0,90$	11 409,7
7	Вода на пожаротушение	л/с	–	–	20,0

Примечание: потребность в ресурсах уточняется подрядной организацией в ППР с учетом фактического графика производства работ.

На период строительства снабжение строительных площадок электроэнергией предусматривается по следующим схемам:

- подготовительный период и начало основных работ – от передвижных дизельных электростанций мощностью 100–200 кВт;

- основной период – по временной схеме от ближайшей ВЛ 10 кВ (либо от проектируемых сетей 10 кВ, построенных с опережением) с установкой на площадке ОФ двух мобильных КТПН 10/0,4 кВ мощностью по 630 кВА (суммарная расчетная потребность – около 1 017 кВА), согласно техническим условиям на временное подключение;

- пусконаладочные работы и комплексное опробование – по постоянной схеме электроснабжения.

Удаленные участки работ (хвостохранилище, пруды, пульпопроводы) обеспечиваются электроэнергией от передвижных дизельных электростанций.

Освещение строительных площадок предусматривается прожекторами на инвентарных опорах и на строящихся сооружениях.

Водоснабжение на производственные нужды (приготовление бетона, увлажнение грунта при уплотнении, пылеподавление, мойка колес) осуществляется привозной технической водой (водовозами) либо от водозаборных скважин месторождения после их ввода, с накоплением в инвентарных емкостях. Питьевое водоснабжение – привозной бутилированной водой. Противопожарное водоснабжение (20 л/с) на подготовительный период обеспечивается из инвентарных емкостей запаса воды и пожарными автомобилями подразделения противопожарной службы, в основной период – от проектируемых резервуаров (311) и насосной станции (310), построенных с опережением.

Теплоснабжение на период строительства (обогрев бытовых помещений, тепляков, прогрев бетона, обогрев грунта, сушка помещений при отделочных работах) обеспечивается электрическими обогревателями, дизельными теплогенераторами и калориферами; по мере готовности – от проектируемой котельной (308). Потребность в паре (около 944 кг/ч) в период зимнего бетонирования покрывается передвижными парогенераторами либо заменяется электропрогревом и обогревом теплым воздухом.

Сжатый воздух подается от передвижных дизельных компрессорных станций (до 11 шт. в период максимального освоения). Количество и места их установки определяются ППР.

Кислород (около 11,4 тыс. м³ в год максимального освоения) и пропан-бутан для газопламенных работ доставляются в баллонах.

Связь обеспечивается радиостанциями и сотовой связью с диспетчерскими пунктами и руководителями строительства.

4.10 Обеспечение строительных площадок строительными машинами, механизмами и оборудованием

Обеспечение строительных площадок землеройной, дорожной, грузоподъемной и транспортной техникой осуществляется подрядной организацией в зависимости от текущей потребности на основании ППР и графика строительства. Техника и вспомогательное оборудование могут находиться как в собственности подрядной организации, так и привлекаться по договору аренды.

Размещение техники предусматривается на территории строительной площадки на временных открытых стоянках, удаленных от строящихся зданий и временных сооружений не менее чем на 12 м.

Механизация строительно-монтажных работ должна обеспечивать повышение производительности труда и сокращение ручного труда за счет применения эффективных строительных машин, оборудования и средств малой механизации. Виды и типоразмеры ведущих машин определяются при разработке ППР, технологических

карт и ППР на производство работ кранами, исходя из характеристик сооружений, объемов, темпов и условий производства работ.

Выбор грузоподъемных кранов для монтажа технологического оборудования главного корпуса и ДСК выполняется в ППР по массе наиболее тяжелых монтажных единиц (узлы шаровых мельниц, станины и узлы дробилок), вылету и высоте подъема с учетом схем строповки.

Средства малой механизации, инструмент и технологическая оснастка комплектуются в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ. На площадке организуются инструментально-раздаточные пункты.

Рекомендуемый перечень основных строительных машин, механизмов и оборудования приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Рекомендуемый перечень строительных машин и механизмов

№	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Кран гусеничный грузоподъемностью до 100 т	1	монтаж мельниц, дробилок
2	Кран гусеничный грузоподъемностью 40 т	1	
3	Автомобильный кран грузоподъемностью 50 т	1	
4	Автомобильный кран грузоподъемностью 25 т	3	
5	Автомобильный кран грузоподъемностью 10–16 т	2	
6	Бортовой автомобиль с краном-манипулятором 7–10 т	3	
7	Автогидроподъемник высотой подъема 12–18 м / ножничный подъемник	3	
8	Автопогрузчик грузоподъемностью 5 т	2	складские работы
9	Экскаватор гусеничный, ковш 1,5–2,5 м ³	3	хвостохранилище, пруды
10	Экскаватор гусеничный, ковш 0,65–1,25 м ³	3	котлованы
11	Экскаватор гусеничный, ковш 0,25–0,4 м ³ / экскаватор-погрузчик	2	траншеи сетей
12	Бульдозер-рыхлитель мощностью 96–130 кВт	4	
13	Автогрейдер 121–160 л.с.	1	
14	Погрузчик фронтальный, ковш 2–3 м ³	3	
15	Каток грунтовый вибрационный 12–16 т	3	
16	Каток на пневмоколесном ходу 30 т	1	дамбы, земполотно
17	Каток кулачковый	1	глиняный экран
18	Каток дорожный гладкий 8–13 т / tandemный	2	дорожные одежды
19	Асфальтоукладчик	1	
20	Автосамосвал грузоподъемностью 20–25 т	15	
21	Седельный тягач с низкорамным полуприцепом (трал)	1	по договору перевозки
22	Длинномер (бортовой автомобиль с полуприцепом)	3	металлопрокат, трубы
23	Трубоукладчик грузоподъемностью 6,3 т	1	пульпопроводы

№	Наименование	Кол-во	Примечание
24	Мобильный бетонный завод 30–60 м³/ч	1	
25	Автобетоносмеситель 8–10 м³	4	
26	Автобетононасос со стрелой 36–42 м	1	
27	Цементовоз	2	
28	Вибратор глубинный / поверхностный	12	
29	Трансформатор для электропрогрева бетона	4	
30	Теплогенератор дизельный / тепловая пушка	10	
31	Агрегат сварочный передвижной дизельный	6	
32	Установка (аппарат) для ручной дуговой сварки	15	
33	Аппарат для сварки геомембраны (клиновой, экструдер)	2+2	
34	Аппарат стыковой сварки полиэтиленовых труб	2	
35	Аппарат для газовой сварки и резки	4	
36	Компрессор передвижной дизельный	до 11	по расчету табл. 4.2
37	Дизельная электростанция 100–200 кВт	2	
38	Котел битумный передвижной	1	
39	Аппарат пескоструйный, агрегат окрасочный высокого давления	1+2	
40	Лебедки электрические 2–16 т, домкраты гидравлические 50–63 т	комплект т	такелаж оборудования
41	Трамбовка электрическая / пневматическая, виброплита	6	
42	Молоток отбойный, перфоратор	6	
43	Поливомоечная машина 6 000 л / водовоз	2	пылеподавление
44	Топливозаправщик	1	
45	Автобус вахтовый	3	доставка работающих
46	Насос водоотливной (погружной)	6	
47	Опалубка инвентарная щитовая	1 500 м²	
48	Леса и подмости инвентарные	1 500 м²	
49	Комплект геодезических приборов (тахеометр, нивелир)	2	

Примечание: типы машин приняты с учетом машин и механизмов, учтенных сметной документацией. Сметными нормами для монтажа каркасов зданий предусмотрены также башенные краны грузоподъемностью 8–10 т; окончательный выбор монтажных кранов выполняется в ППР.

4.11 Потребность в транспортных средствах

Схема транспортирования основных строительных грузов принимается следующая: все основные строительные материалы, конструкции, изделия, полуфабрикаты и оборудование перевозятся автомобильным транспортом.

Потребность в транспорте для производства СМР определяется по «Расчетным нормативам для составления проектов организации строительства» (ч. I) по формуле:

$$П = А \times С,$$

где A – нормативный показатель потребности в автотоннах соответствующего типа транспорта на 1 млн руб. СМР;

C – годовой объем СМР в расчетный год, млн руб.

Количество автомашин определяется по формуле:

$$K = \Pi / \Gamma,$$

где Π – потребность в автотоннах; Γ – грузоподъемность автомашины, т.

Для перевозки грузов принимаются следующие виды транспорта:

- бортовые автомобили и длинномеры грузоподъемностью 10–20 т;
- автосамосвалы грузоподъемностью 20–25 т;
- автобетоносмесители вместимостью 8–10 м³;
- автомобильные тралы для крупногабаритного оборудования.

Основные объемы работ и потребность в основных материалах по технологическим объектам (по данным локальных смет и ведомостей ресурсов) приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Основные объемы работ и материалов

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Разработка грунта (котлованы, траншеи, чаша хвостохранилища и прудов)	м ³	480 200
2	Обратная засыпка грунта	м ³	59 200
3	Бетон и раствор	м ³	4 380
4	Арматурная сталь	т	310
5	Стальные конструкции (сталь С245)	т	246
6	Трубы стальные	т	90
7	Трубы полиэтиленовые	м	11 710
8	Сэндвич-панели стеновые и кровельные	м ²	5 210
9	Щебень	м ³	27 280
10	Песок, песчано-гравийная смесь	м ³	19 800
11	Асфальтобетонные смеси	т	7 135
12	Геомембрана HDPE	м ²	181 240
13	Геотекстиль	м ²	128 620

Масса привозных строительных грузов (инертные материалы, бетон, асфальтобетон, металл, трубы, геосинтетические материалы и др.) составляет около 91 тыс. т, что при средней грузоподъемности автомобилей 20–25 т соответствует 3,7–4,6 тыс. рейсов за период строительства (12–15 рейсов в сутки). Внутрипостроечные перемещения грунта при устройстве хвостохранилища и прудов выполняются бульдозерами и автосамосвалами по временным технологическим дорогам. Количество транспортных средств принято в таблице 4.3 и уточняется в ППР с учетом расстояний перевозки от карьеров и баз поставщиков.

4.12 Обеспечение строительных площадок рабочими кадрами

Обеспечение строительных площадок рабочими-строителями, машинистами, обслуживающим персоналом и ИТР осуществляется генеральной подрядной и субподрядными организациями на договорных условиях. Потребность в рабочих по профессиям и квалификации уточняется при разработке технологических карт к ППР и календарного графика выполнения СМР.

Режим работы для рабочих-строителей, машинистов и ИТР принят вахтовый, по схеме 15/15 дней, 7-дневная рабочая неделя, 2 смены в сутки продолжительностью 11 часов (в том числе 1 час на обед). Режим работы обслуживающего персонала – 1 смена в сутки продолжительностью 8 часов. Административный и управленческий персонал работает в режиме командировок.

Численность работающих определена по нормативной трудоемкости строительно-монтажных работ по сметной документации (таблица 1.1):

- нормативная трудоемкость СМР по технологическим объектам – $T = 171\,512$ чел.-ч;

- продолжительность строительства – 10 месяцев, количество рабочих дней (7-дневная рабочая неделя) – $D = 10 \times 30,4 = 304$ дня;

- продолжительность рабочего времени смены – $t = 10$ ч.

Среднесуточная численность рабочих на площадке:

$$N_{ср} = T / (D \times t) = 171\,512 / (304 \times 10) = 56,4 \approx 57 \text{ чел.}$$

Максимальная численность рабочих на площадке с учетом коэффициента неравномерности $K_n = 1,5$ (совмещение работ в период монтажа оборудования, трудозатраты машинистов и неучтенные работы):

$$N_{\text{макс}} = 56,4 \times 1,5 = 84,6 \approx 85 \text{ чел.}$$

Численность ИТР, служащих, МОП и охраны принимается 15 % от общей численности работающих.

Таблица 4.5 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категория работающих	Удельный вес, %	Численность, чел.
1	Численность работающих на площадке (одна вахта), в том числе:	100	100
1.1	рабочие	85	85
1.2	ИТР	10	10
1.3	служащие, МОП и охрана	5	5
2	Численность работающих в наиболее многочисленную смену, в том числе:	–	62
2.1	рабочие (60 % от численности рабочих)	–	51
2.2	ИТР, служащие, МОП и охрана (70 %)	–	11
3	Списочная численность работающих (две вахты при режиме 15/15)	–	200

Списочная численность строительного персонала технологических объектов (200 человек) не превышает численности персонала на период строительства, принятой в отчете о возможных воздействиях на окружающую среду.

4.13 Временные здания и сооружения

Для бытовых, административных и складских нужд на строительных площадках предусматривается использование инвентарных зданий контейнерного типа (блок-контейнеры размером 6,0×2,4 м). Временный вахтовый городок подрядчика для проживания работающих (до ввода проектируемого вахтового поселка) размещается в границах земельного отвода вне санитарно-защитной зоны производственных объектов и обеспечивается по отдельному решению подрядчика, согласованному с Заказчиком.

Требуемая площадь инвентарных зданий санитарно-бытового назначения определяется по формуле:

$$S_{mp} = N \times S_n,$$

где S_{mp} – требуемая площадь, м²;

N – численность рабочих на площадке или численность работающих в наиболее многочисленную смену, чел.;

S_n – нормативный показатель площади, м²/чел.

- Гардеробная: $S_{mp} = 85 \times 0,7 = 59,5$ м² (N – численность рабочих на площадке).
- Душевая: $S_{mp} = 51 \times 0,54 = 27,5$ м² (N – рабочие в наиболее многочисленную смену).

- Умывальная: $S_{mp} = 51 \times 0,2 = 10,2$ м².

- Сушилка: $S_{mp} = 51 \times 0,2 = 10,2$ м².

- Помещение для обогрева рабочих: $S_{mp} = 51 \times 0,1 = 5,1$ м² (с учетом рассредоточенности фронтов работ – площадка ОФ и участок хвостового хозяйства – принимается два помещения).

- Помещение для приема пищи: $S_{mp} = 62 \times 0,25 = 15,5$ м².

- Туалет: $S_{mp} = (0,7 \times N \times 0,1) \times 0,7 + (1,4 \times N \times 0,1) \times 0,3 = (0,7 \times 62 \times 0,1) \times 0,7 + (1,4 \times 62 \times 0,1) \times 0,3 = 5,6$ м²,

где 0,7 и 1,4 – нормативные показатели площади для мужчин и женщин; 0,7 и 0,3 – коэффициенты соотношения мужчин и женщин. Туалеты выполняются в виде биотуалетных кабин из расчета 1 кабина на 25 человек – 3 кабины, дополнительно 1 кабина на участке хвостового хозяйства.

Требуемая площадь инвентарных зданий административного назначения:

- Контора: $S_{mp} = 11 \times 4,0 = 44,0$ м² (N – ИТР, служащие, МОП и охрана в наиболее многочисленную смену; $S_n = 4$ м²/чел.).

Таблица 4.6 – Ведомость временных административно-бытовых зданий

№	Наименование	Требуемая площадь, м ²	Тип здания	Кол-во, шт.	Размер, м
1	Гардеробная	59,5	контейнерный	5	6,0×2,4
2	Душевая	27,5	контейнерный	2	6,0×2,4
3	Умывальная	10,2	контейнерный	1	6,0×2,4
4	Сушилка	10,2	контейнерный	1	6,0×2,4
5	Помещение для обогрева рабочих	5,1	контейнерный	2	6,0×2,4
6	Помещение для приема пищи (раздаточная)	15,5	контейнерный	2	6,0×2,4
7	Контора прораба и ИТР	44,0	контейнерный	4	6,0×2,4
8	Медицинский пункт	12,0	контейнерный	1	6,0×2,4
9	Кабинет охраны труда и ТБ	12,0	контейнерный	1	6,0×2,4
10	Строительная лаборатория	24,0	контейнерный	2	6,0×2,4
11	Кладовая (инструментальная)	24,0	контейнерный	2	6,0×2,4
12	КПП строительной площадки	12,0	контейнерный	1	6,0×2,4
13	Туалетная кабина (биотуалет)	5,6	кабина	4	1,2×1,1

Помимо временных зданий, на строительных площадках предусматриваются следующие временные сооружения:

- открытые площадки складирования материалов и конструкций с щебеночным покрытием толщиной 0,2 м;
- площадки укрупнительной сборки металлоконструкций и технологического оборудования;
- площадка мобильного бетонного завода с отсеками для хранения инертных материалов;
- закрытый склад (навес) для хранения цемента, геосинтетических материалов, электрооборудования;
- открытые стоянки строительной техники;
- пункты мойки колес автотранспорта на выездах со строительных площадок;
- площадки временного накопления отходов с твердым покрытием и контейнерами;
- временные отвалы почвенно-растительного слоя и грунта;
- временные внутриплощадочные автодороги и проезды;
- временные сети электроснабжения, освещения и водоснабжения.

Все временные здания обеспечиваются первичными средствами пожаротушения и автономными пожарными извещателями. По окончании строительства временные здания и сооружения демонтируются, территория благоустраивается.

5. Технология строительства

Для обеспечения директивных сроков строительства строительно-монтажные работы выполняются генеральной подрядной и субподрядными организациями поточным методом, в две смены по 11 часов, с совмещением во времени строительных, монтажных и специальных работ на различных захватках. Производителю работ необходимо обеспечить строительство в достаточном объеме техникой и материалами, разработать графики поставки и проработать логистические схемы.

5.1 Очередность и последовательность строительства

Строительство технологических объектов ведется в следующей последовательности:

- подготовительный период: геодезическая разбивка, снятие ПРС, временные дороги, временные сети, временные здания, бетонный завод;
 - вертикальная планировка площадки ОФ, устройство земляного полотна внутриплощадочных дорог;
 - опережающее строительство резервуаров (311) и насосной станции водоснабжения и пожаротушения (310), магистральных сетей электроснабжения 10 кВ и водоснабжения;
 - нулевой цикл главного корпуса и ДСК: котлованы, фундаменты под каркас и фундаменты под технологическое оборудование;
 - монтаж металлического каркаса и ограждающих конструкций главного корпуса с целью раннего закрытия теплового контура и перевода внутренних работ в тепляк;
 - строительство котельной (308), складов реагентов (302–305), лаборатории (306), ПРУ (307), операторских, автовесовой;
 - монтаж технологического оборудования и трубопроводов ДСК и главного корпуса;
 - в теплый период года – строительство хвостохранилища (карта №1), аварийного пруда, пульпопроводов и водоводов участка хвостового хозяйства;
 - внутренние инженерные системы, электромонтажные работы, КИПиА и АСУ ТП;
 - индивидуальные испытания оборудования, пусконаладочные работы, комплексное опробование;
 - устройство покрытий дорог и площадок, благоустройство, демобилизация.
- Конкретная последовательность работ по захваткам уточняется в ППР.

5.2 Геодезическое обеспечение строительства

Геодезическая разбивочная основа согласно СН РК 1.03-03-2018, СП РК 1.03-103-2013 «Геодезические работы в строительстве» создается на строительной

площадке в виде сети закрепленных знаками пунктов, определяющих положение строящихся зданий и сооружений на местности.

Создание геодезической разбивочной основы и передача ее подрядчику по акту не менее чем за 10 рабочих дней до начала основных работ входит в обязанности Заказчика. В состав передаваемой документации входят:

- знаки разбивочной сети, закрепления основных осей зданий и сооружений, оси дамб хвостохранилища и трасс линейных сооружений;
- высотные реперы;
- пояснительная записка, абрисы расположения знаков, каталоги координат и отметок пунктов разбивочной основы.

Геодезические работы в процессе строительства, геодезический контроль точности геометрических параметров зданий и сооружений и исполнительные съемки выполняются геодезическими службами генподрядных и субподрядных организаций.

Основные знаки закрепляются монолитами, металлическими штырями в бетоне и т.п., которые не будут уничтожены при производстве земляных работ, и располагаются вне зоны движения строительной техники.

Особые требования предъявляются к точности установки фундаментов и анкерных болтов под основное технологическое оборудование (мельницы, дробилки, сгустители, приводы конвейеров): разбивка осей оборудования выполняется от закрепленных осей здания с помощью электронного тахеометра; положение анкерных болтов фиксируется кондукторами; после бетонирования выполняется исполнительная съемка.

При строительстве хвостохранилища геодезический контроль включает: разбивку осей и бровок дамб, контроль отметок и крутизны откосов при отсыпке каждого слоя, контроль отметок и уклонов дна чаши, исполнительную съемку основания перед укладкой экрана, установку контрольных марок (реперов) на гребне дамб для последующих наблюдений за осадками и смещениями.

По окончании монтажа сетей, до засыпки траншей, выполняется исполнительная геодезическая съемка.

5.3 Земляные работы

Земляные работы выполняются в соответствии с требованиями СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» и рабочих чертежей.

До начала земляных работ необходимо:

- произвести разбивку основных осей сооружений;
- снять почвенно-растительный слой (ПРС) толщиной 0,2–0,3 м бульдозером с перемещением во временные отвалы для последующего использования при

рекультивации и благоустройстве;

- определить места временного складирования грунта для обратной засыпки и места укладки излишнего грунта;
- определить исполнителей земляных работ и работ по сетям;
- оформить разрешение на производство земляных работ.

Баланс земляных масс выполняется из расчета наивыгоднейшего распределения грунта с учетом очередности и сроков производства работ. Грунт выемки чаши хвостохранилища используется для отсыпки ограждающих дамб, излишки грунта котлованов – для вертикальной планировки площадки.

Вертикальная планировка площадки выполняется бульдозерами со срезкой грунта по «черным» отметкам и перемещением в насыпь; погрузка излишнего грунта – погрузчиками в автосамосвалы. Насыпи отсыпаются слоями 0,3–0,5 м с уплотнением катками до коэффициента уплотнения не менее 0,95.

Разработка котлованов под фундаменты зданий и оборудования выполняется экскаваторами с ковшом 0,65–1,6 м³ с погрузкой грунта в автосамосвалы и частично в отвал для обратной засыпки. Недобор грунта 0,1–0,2 м до проектной отметки дорабатывается вручную или экскаватором с планировочным ковшом непосредственно перед устройством подготовки. Крутизна откосов временных котлованов и траншей без крепления принимается по СН РК 1.03-05-2011 в зависимости от вида грунта и глубины выемки; в насыщенных водой песках – с креплением стенок или с увеличением заложения откосов по ППР.

В связи с высоким уровнем грунтовых вод (1,6–2,6 м) при разработке котлованов и траншей ниже уровня грунтовых вод предусматривается открытый водоотлив погружными насосами из приямков, а при необходимости – водопонижение иглофильтровыми установками. Откачиваемая вода отводится в инвентарные емкости-отстойники и используется для увлажнения грунта при уплотнении и пылеподавлении. Сброс откачиваемой воды на рельеф не допускается. Разработку котлованов нулевого цикла рекомендуется выполнять в меженный период.

Основание фундаментов предохраняется от замачивания и промерзания. Переувлажненный или промороженный грунт основания заменяется на щебень или песчано-гравийную смесь с уплотнением.

Обратная засыпка пазух фундаментов и траншей выполняется местным грунтом без строительного мусора и органических примесей по мере готовности конструкций на захватке, слоями 0,2–0,3 м с уплотнением электротрамбовками и виброплитами вблизи конструкций и слоями 0,5–0,6 м с уплотнением катками на открытых участках до коэффициента уплотнения 0,95. Движение тяжелой техники вблизи фундаментов при обратной засыпке не допускается.

Траншеи под инженерные сети разрабатываются экскаваторами с ковшом 0,25–

0,65 м³. Ширина траншеи по дну принимается не менее чем на 0,4 м больше наружного диаметра трубопровода; трубопроводы укладываются на песчаное основание толщиной 0,1 м с устройством защитного слоя из мягкого грунта без твердых включений толщиной 0,3 м над верхом трубы.

В пределах 1 м от существующих и ранее проложенных коммуникаций грунт разрабатывается вручную. При обнаружении коммуникаций, не указанных в проекте, земляные работы прекращаются, на место вызываются представители Заказчика и проектировщика.

Земляные работы рекомендуется выполнять в теплый период года; в зимний период – с предварительным рыхлением мерзлого грунта (раздел 5.21).

По мере выполнения разбивочных и земляных работ оформляется исполнительная документация (журналы, акты освидетельствования оснований, протоколы испытаний плотности грунта, исполнительные съемки).

5.4 Монолитные железобетонные конструкции

Монолитными железобетонными в рабочем проекте приняты: фундаменты под колонны каркасов зданий, фундаменты и опоры под технологическое оборудование (дробилки, мельницы, грохоты, конвейеры, сгустители, насосы, флотомшины), приемный бункер ДСК, прямки и зумпфы, полы и поддоны с обвалованием реагентного хозяйства, конструкции противорадиационного укрытия, фундаменты под блочно-модульные здания.

Все бетонные и железобетонные работы выполняются в соответствии с рабочими чертежами и ППР с соблюдением требований СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Для подземных конструкций, контактирующих с грунтом и грунтовыми водами, применяется бетон на сульфатостойком цементе с маркой по водонепроницаемости и морозостойкости по проекту.

До начала работ по возведению монолитных конструкций основание должно быть принято по акту комиссией с участием Заказчика, подрядчика и представителя проектной организации. Перед бетонированием должны быть установлены и опробованы бетоносмесительное оборудование, бетононасос, подведена электроэнергия, завезен необходимый запас арматуры, закладных деталей, анкерных болтов и опалубки, установлены реперы и визирки с нанесенными осями.

Подача бетонной смеси к месту укладки выполняется автобетоносмесителями от бетонного завода на площадке, укладка – автобетононасосом, краном в бадьях или непосредственно из лотка автобетоносмесителя.

Массивные фундаменты под шаровые мельницы и дробилки бетонируются непрерывно в соответствии с ППР, с разбивкой на блоки бетонирования и устройством

рабочих швов только в местах, согласованных с проектировщиком. При бетонировании массивных конструкций принимаются меры по снижению экзотермического разогрева (низкотермичный цемент, послойная укладка, контроль температуры в теле бетона, укрытие поверхности).

Анкерные болты и закладные детали под оборудование устанавливаются в проектное положение с помощью жестких кондукторов, закрепленных независимо от опалубки; положение болтов проверяется геодезически до и после бетонирования. Резьба анкерных болтов защищается от повреждения и загрязнения.

Диспетчер строительной площадки следит за графиком непрерывного бетонирования, оперативно решает вопросы устранения неполадок.

5.5 Опалубочные работы

Тип опалубки выбирается с учетом технологии и организации бетонных работ, размеров и конфигурации бетонируемых конструкций. Для фундаментов, стен и колонн применяется инвентарная разборно-переставная щитовая опалубка (металлическая или из ламинированной фанеры), соединяемая замками или болтами.

Опалубка через стыки не должна пропускать цементное молоко при укладке и уплотнении бетонной смеси. Перед бетонированием опалубка осматривается и принимается с проверкой правильности установки, прочности, жесткости, плотности стыков; отметки и геометрические размеры проверяются геодезическим контролем.

За состоянием опалубки, лесов и креплений в процессе бетонирования ведется непрерывное наблюдение.

Распалубка конструкций производится при достижении бетоном прочности, установленной ППР (для боковых поверхностей – не менее 1,5 МПа, для несущих конструкций – не менее 70 % проектной прочности). Загружение конструкций, в т.ч. монтаж оборудования на фундаменты, допускается после подтверждения лабораторией достижения требуемой прочности бетона.

5.6 Арматурные работы

Арматурные изделия (сетки, каркасы, отдельные стержни) изготавливаются централизованно на металлобазе поставщика или в арматурном цехе подрядчика и поставляются на площадку комплектно по маркам. Транспортирование и складирование арматуры выполняется в соответствии с ГОСТ 7566-2018.

Армирование монолитных конструкций выполняется установкой отдельных стержней с креплением вязальной проволокой, сварных сеток и каркасов в соответствии с рабочими чертежами. Термическое воздействие на арматуру при гнутье не допускается. Проектная величина защитного слоя бетона обеспечивается установкой пластмассовых или бетонных фиксаторов.

Сварка арматуры на месте монтажа выполняется аттестованными сварщиками

передвижными сварочными агрегатами.

Приемка смонтированной арматуры перед бетонированием оформляется актом освидетельствования скрытых работ.

5.7 Бетонные работы

Укладка бетонной смеси ведется горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Уплотнение бетонной смеси выполняется глубинными вибраторами с гибким валом, шаг перестановки вибратора – не более 1,5 радиуса его действия, расстояние от опалубки – не менее 0,5 радиуса; опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия и анкерные болты не допускается. Признаки достаточного уплотнения: прекращение оседания смеси, появление цементного молока на поверхности, прекращение выделения пузырьков воздуха.

Перед укладкой бетонной смеси поверхности ранее уложенного бетона очищаются от цементной пленки, мусора, снега и наледи. При устройстве рабочих швов их расположение определяется ППР по согласованию с проектировщиком.

Для твердения уложенного бетона создается благоприятный температурно-влажностный режим. В теплую погоду открытые поверхности укрываются и поливаются водой: при температуре плюс 15 °С и выше в течение первых трех суток – днем каждые 3 часа, ночью не реже одного раза; в последующее время – 3 раза в сутки. Уход за бетоном продолжается 7–14 суток до достижения бетоном 50–70 % проектной прочности. При температуре воздуха ниже плюс 5 °С полив бетона не производится.

Бетонирование при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже плюс 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С выполняется с применением методов зимнего бетонирования (раздел 5.21).

Контроль прочности бетона осуществляется строительной лабораторией испытанием контрольных образцов и неразрушающими методами. По окончании работ по устройству монолитных конструкций и наборе бетоном требуемой прочности конструкции сдаются по акту.

5.8 Гидроизоляционные работы

Гидроизоляция подземных конструкций (боковых поверхностей фундаментов, примков, зумпфов, стен ПРУ) выполняется после приемки бетонных поверхностей по акту. Поверхности очищаются, просушиваются и огрунтовываются. Обмазочная гидроизоляция выполняется битумными или битумно-полимерными мастиками в два слоя, оклеечная – рулонными наплавленными материалами с нахлестом полотнищ не менее 100 мм.

Поддоны с обвалованием реагентного отделения и складов реагентов защищаются химически стойкими покрытиями в соответствии с рабочими чертежами.

Гидроизоляционные работы при температуре наружного воздуха ниже плюс 5 °С выполняются с дополнительными мероприятиями (раздел 5.21). Выполненная гидроизоляция принимается по актам скрытых работ до обратной засыпки.

5.9 Монтаж металлических конструкций

Монтаж металлических конструкций каркасов зданий (главный корпус, склад инертных реагентов, лаборатория), опор и галерей конвейеров ДСК, площадок обслуживания и лестниц выполняется в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 и ППР.

Металлоконструкции поставляются заводом-изготовителем огрунтованными (не менее одного слоя грунтовки) и маркированными отправочными марками. До начала монтажа должны быть выполнены и приняты по акту фундаменты с анкерными болтами, выполнена геодезическая исполнительная съемка опорных поверхностей.

Монтаж каркаса главного корпуса (размеры в осях около 102,0×42,0 м, отметка верха +17,260) ведется автомобильными кранами грузоподъемностью 25–50 т методом наращивания по захваткам, с опережающим монтажом связевых блоков, обеспечивающих геометрическую неизменяемость каркаса. Крупногабаритные элементы (фермы, балки покрытия) укрупняются на площадке укрупнительной сборки и монтируются блоками.

Монтаж конвейерных галерей ДСК выполняется укрупненными секциями с установкой на заранее смонтированные опоры.

Для монтажа применяются монтажные приспособления:

- захватные приспособления (стропы, траверсы, захваты) для строповки и установки конструкций в проектное положение;
- приспособления для временного закрепления и выверки (кондукторы, расчалки, струбины);
- средства подмащивания (инвентарные леса, подмости, автовышки, ножничные подъемники).

Выверка конструкций выполняется по мере монтажа; окончательное закрепление (сварка, затяжка высокопрочных болтов) производится после выверки и проверки геометрии захватки. Монтажные сварные соединения выполняются аттестованными сварщиками.

После монтажа выполняется подливка опорных плит колонн безусадочным раствором, восстановление поврежденного защитного покрытия и окраска монтажных соединений.

5.10 Монтаж ограждающих конструкций из сэндвич-панелей

Ограждающие конструкции главного корпуса, склада инертных реагентов, лаборатории и других зданий каркасного типа выполняются из стеновых (толщиной

150 мм) и кровельных (толщиной 200 мм) трехслойных сэндвич-панелей заводского изготовления с негорючим утеплителем.

Монтаж панелей производится после окончательной выверки и закрепления каркаса, монтажа ригелей фахверка и прогонов. Стеновые панели монтируются снизу вверх (при вертикальной раскладке – от угла здания) автокраном или подъемником с применением вакуумных или механических захватов. Кровельные панели монтируются от карниза к коньку с нахлестом и герметизацией продольных и поперечных стыков.

Крепление панелей выполняется самонарезающими винтами с уплотнительными шайбами. Стыки, примыкания, углы и проемы закрываются фасонными элементами заводского изготовления с герметизацией.

Монтаж панелей не допускается при скорости ветра более 10 м/с, во время гололеда, снегопада и тумана. Защитная пленка с поверхности панелей снимается сразу после монтажа.

5.11 Монтаж блочно-модульных зданий и сооружений

Модульные склады реагентов (302–304), блочно-модульная котельная (308), операторские ДСК (202) и ХХ (402), наблюдательный пункт (203), блоки управления насосной станции поставляются на площадку в виде модулей полной заводской готовности (с установленным оборудованием, внутренними инженерными системами и отделкой).

Модули устанавливаются автокраном грузоподъемностью 25–50 т на подготовленные монолитные фундаменты с выверкой и закреплением. После установки выполняется соединение модулей между собой, герметизация стыков, подключение к наружным сетям, монтаж дымовых труб и циклонов котельной, заземление.

Автовесовая (204) выполняется на монолитном железобетонном фундаменте; весовая платформа монтируется автокраном после набора бетоном проектной прочности, с последующей калибровкой и поверкой весов.

5.12 Строительство противорадиационного укрытия

Противорадиационное укрытие (307) выполняется в монолитном железобетоне. Работы ведутся в следующей последовательности: разработка котлована с водоотливом, устройство подготовки, бетонирование фундаментной плиты, стен и перекрытия, устройство оклеечной гидроизоляции, монтаж внутренних инженерных систем, герметизация вводов коммуникаций, обратная засыпка (обвалование) с послойным уплотнением.

Герметичность ограждающих конструкций, защитных дверей и вводов проверяется по окончании работ с оформлением акта.

5.13 Резервуары и насосная станция водоснабжения и пожаротушения

Строительство резервуаров (311) и насосной станции (310) выполняется с опережением, в начальный период строительства, для обеспечения противопожарного водоснабжения строящихся объектов.

Монтаж резервуаров выполняется по рабочим чертежам на подготовленные основания (фундаменты) с последующей антикоррозионной защитой и теплоизоляцией (для наземных конструкций). По окончании монтажа резервуары подвергаются гидравлическому испытанию наливом воды до проектной отметки с выдержкой в соответствии с требованиями нормативных документов и составлением акта.

Насосная станция возводится по каркасной схеме (металлический каркас, сэндвич-панели) на монолитных фундаментах. Монтаж насосного оборудования выполняется с выверкой соосности насосов и электродвигателей, обвязкой трубопроводами и испытанием.

5.14 Монтаж технологического оборудования

Монтаж технологического оборудования ДСК и главного корпуса выполняется в соответствии с требованиями нормативных документов, инструкций заводов-изготовителей и ППР на монтаж оборудования, под шеф-надзором представителей заводов-изготовителей.

К монтажу оборудования допускается приступать после приемки по акту фундаментов (с исполнительной схемой положения анкерных болтов и отметок опорных поверхностей) и, для оборудования главного корпуса, после монтажа каркаса и закрытия контура здания в зоне монтажа.

Последовательность монтажа:

- ДСК: приемный бункер с питателем, щековая дробилка, конусные дробилки среднего и мелкого дробления, грохоты, ленточные конвейеры, аспирационное оборудование;

- главный корпус: шаровые мельницы МШР и МШЦ (барабаны, опорные узлы, приводы, футеровка), гидроциклоны и насосы, флотационные машины, контактные чаны, радиальные сгустители, фильтр-прессы, реагентное оборудование, баки и емкости, грузоподъемное оборудование.

Наиболее тяжелые монтажные единицы (барабаны мельниц, станины дробилок) монтируются гусеничным краном грузоподъемностью до 100 т (или двумя кранами по схеме, разработанной в ППР) через монтажные проемы до закрытия покрытия либо с применением такелажных средств (лебедки, домкраты, катки, порталы). Схемы строповки и перемещения тяжеловесного оборудования разрабатываются в ППР.

Выверка оборудования выполняется по осям и отметкам с применением

геодезических инструментов, индикаторов и щупов; соосность валов приводов проверяется по инструкциям изготовителей. После выверки производится затяжка анкерных болтов и подливка опорных рам безусадочной смесью.

Стустители монтируются из узлов заводской поставки с последующим испытанием чана на герметичность наливом воды.

После монтажа проводятся индивидуальные испытания оборудования вхолостую с оформлением актов (раздел 5.23).

5.15 Технологические трубопроводы и пульпопроводы

Технологические трубопроводы главного корпуса (пульпопроводы, водоводы, реагентопроводы, воздухопроводы) и магистральные пульпопроводы и водоводы участка хвостового хозяйства (400) монтируются в соответствии с рабочими чертежами ТХ и ТК.

Стальные трубопроводы монтируются укрупненными узлами с выполнением сварных соединений аттестованными сварщиками; сварные стыки подвергаются визуальному и измерительному контролю и неразрушающему контролю в объеме, установленном проектом.

Полиэтиленовые трубопроводы (в т.ч. пульпопроводы) свариваются встык нагретым инструментом аппаратами с протоколированием режимов сварки. Сварку полиэтиленовых труб допускается выполнять при температуре наружного воздуха не ниже минус 10 °С; при более низкой температуре – в укрытиях с подогревом.

Трубопроводы укладываются по эстакадам, опорам, в лотках или в траншеях согласно проекту, с обеспечением проектных уклонов и компенсации температурных удлинений.

По окончании монтажа трубопроводы подвергаются гидравлическим испытаниям на прочность и плотность с составлением актов, промывке и, при необходимости, теплоизоляции.

5.16 Строительство хвостохранилища и аварийного пруда

Строительство хвостохранилища (карта №1) и аварийного пруда выполняется в соответствии с рабочими чертежами раздела ГР, Правилами обеспечения промышленной безопасности для хвостовых и шламовых хозяйств опасных производственных объектов (приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 № 349), СП РК 3.04-105-2014 «Плотины из грунтовых материалов» и ППР.

Работы выполняются в теплый период года специализированным подразделением в следующей последовательности:

- геодезическая разбивка осей, бровок и подошвы дамб, контура чаши;
- снятие ПРС бульдозерами с перемещением во временные отвалы для

последующей рекультивации;

- удаление растительности, корней, валунов и скальных выступов из основания;
- разработка чаши экскаваторами и бульдозерами с перемещением пригодного грунта в тело дамбы;

- отсыпка ограждающей дамбы из местного грунта (грунт выемки, вскрышные породы) горизонтальными слоями толщиной 0,3–0,5 м по всей ширине профиля с увлажнением до оптимальной влажности и уплотнением вибрационными катками (число проходов определяется опытным уплотнением) до коэффициента уплотнения не менее 0,95; отсыпка мерзлого грунта и отсыпка на промерзшее основание не допускаются;

- планировка откосов и дна чаши с проектными уклонами, уплотнение основания тяжелыми катками;

- устройство дренажных систем и анкерных траншей по гребню дамбы;
- устройство глиняного противофильтрационного замка толщиной не менее 0,5 м из местных суглинков или глины послойно с уплотнением кулачковыми и гладкими катками (коэффициент фильтрации – не более 10^{-7} см/с);

- укладка защитного подстилающего слоя из нетканого геотекстиля;
- укладка геомембраны HDPE толщиной не менее 1,5 мм;
- устройство пьезометрических створов (12 пьезометров), контрольных марок (8 шт.), наблюдательных скважин;

- устройство инспекционной автодороги по гребню дамбы, водосбросных и водозаборных сооружений, площадок плавучей насосной станции;

- укрепление наружных откосов дамбы.

Укладка геомембраны выполняется по ППР и технологическому регламенту поставщика при температуре воздуха не ниже 0 °С (при сварке – в соответствии с рекомендациями изготовителя), в сухую погоду при скорости ветра не более 10 м/с. Полотнища раскатываются по откосам сверху вниз с закреплением в анкерной траншее, с нахлестом не менее 100–150 мм. Сварка полотнищ выполняется двухшовными клиновыми сварочными аппаратами (с контрольным каналом), ремонтные и сложные участки – ручными экструдерами. Движение техники непосредственно по геомембране не допускается.

Контроль качества сварных швов геомембраны: визуальный контроль 100 % швов; испытание двойных швов давлением воздуха в контрольном канале; проверка экструзионных швов вакуумной камерой; отбор проб для лабораторных испытаний на сдвиг и отслаивание. Результаты контроля фиксируются в журнале с привязкой к схеме раскладки полотнищ; выявленные дефекты устраняются наложением заплат.

Контроль качества отсыпки дамб включает: контроль толщины слоев, влажности и плотности грунта (не реже чем через каждые 1 000 м³ уложенного грунта и не менее

одного определения на слой захватки), геометрических размеров и крутизны откосов. Результаты оформляются актами освидетельствования скрытых работ и протоколами лабораторных испытаний.

Пруд-накопитель и аварийный пруд строятся по аналогичной технологии с устройством противофильтрационного экрана.

Строительство последующих карт хвостохранилища (карта №2, карта №3) настоящим ПОС не рассматривается и выполняется по отдельным проектным решениям в период эксплуатации.

5.17 Автомобильные дороги и площадки

Строительство внутриплощадочных автодорог, подъездной и технологической автодороги (АД), площадок выполняется в соответствии с СП РК 3.03-101-2013 и рабочими чертежами.

Земляное полотно отсыпается слоями с уплотнением до коэффициента 0,95–0,98. Основание из щебня или песчано-гравийной смеси устраивается методом заклинки с уплотнением катками. Покрытие устраивается по проекту после завершения основного объема строительных работ и перевозок тяжелой техники; в период строительства основание дорог используется в качестве временных проездов.

5.18 Наружные инженерные сети

Наружные сети водоснабжения и канализации, тепловые сети, сети электроснабжения 10 кВ и связи прокладываются в соответствии с рабочими чертежами разделов НВК, ТС, ЭС, НСС.

Работы выполняются в последовательности: разбивка трассы, разработка траншеи, устройство основания, укладка трубопроводов (кабелей), устройство колодцев и камер, испытания, исполнительная съемка, засыпка.

Трубопроводы водоснабжения и канализации подвергаются гидравлическим испытаниям; тепловые сети – гидравлическим испытаниям и промывке; кабельные линии – испытаниям повышенным напряжением и измерению сопротивления изоляции. Воздушные линии 10 кВ монтируются с применением бурильно-крановых машин и автовышек.

Пересечения с ранее проложенными коммуникациями выполняются в присутствии представителей эксплуатирующих организаций.

5.19 Монтаж внутренних инженерных систем, электрооборудования, систем автоматизации и связи

Монтаж внутренних систем водоснабжения и канализации, отопления и вентиляции, силового электрооборудования и электроосвещения, систем пожарной сигнализации, СКУД, видеонаблюдения, КИПиА и АСУ ТП выполняется

специализированными организациями после закрытия теплового контура зданий, параллельно с монтажом технологического оборудования.

Работы выполняются в соответствии с рабочими чертежами, Правилами устройства электроустановок РК, инструкциями изготовителей оборудования. По окончании монтажа выполняются испытания и наладка систем с оформлением протоколов и актов.

5.20 Сварочные работы

К сварочным работам допускаются сварщики, аттестованные в установленном порядке и имеющие удостоверения на соответствующие виды работ. Технология сварки, сварочные материалы и оборудование должны быть аттестованы.

Сварочные электроды и проволока хранятся в сухих отапливаемых помещениях; электроды перед применением прокаливаются по режимам изготовителя.

Сварка стальных конструкций и трубопроводов при отрицательных температурах выполняется с предварительным подогревом свариваемых кромок по технологической карте, с защитой места сварки от ветра и осадков.

Качество сварных соединений контролируется визуально-измерительным методом и методами неразрушающего контроля в объеме, установленном проектом и нормативными документами.

5.21 Мероприятия при производстве работ в зимний период

Все строительные работы в зимних условиях производятся на основании соответствующих разделов СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и других нормативных документов, а также утвержденного ППР на производство работ в зимний период. С учетом начала строительства в IV квартале 2026 г. значительная часть работ нулевого цикла и монтажных работ выполняется в зимний период.

Земляные работы. Разработка мерзлого грунта выполняется с предварительным рыхлением навесными рыхлителями, гидромолотами или с оттаиванием. Для сокращения объема разработки мерзлого грунта рекомендуется предохранять от промерзания участки будущих котлованов утеплением (снегом, вспаханным слоем, теплоизоляционными матами). Обратная засыпка пазух выполняется только талым грунтом с послойным уплотнением. Отсыпка насыпей и дамб из мерзлого грунта не допускается.

Бетонные работы. Для создания в холодное время (при температуре ниже плюс 5 °С) необходимых условий выдерживания бетона и достижения им требуемой прочности применяется один из следующих способов:

- предварительный подогрев составляющих бетонной смеси на бетонном заводе;
- выдерживание бетона в утепленной опалубке (метод «термоса»);

- введение противоморозных добавок и ускорителей твердения;
- электропрогрев бетона греющим проводом, обогрев теплым воздухом в тепляках, применение греющей опалубки.

Рекомендуемые методы зимнего бетонирования:

- при температуре наружного воздуха до минус 5 °С – метод «термоса» в сочетании с противоморозными добавками;
- до минус 10 °С – метод «горячего термоса»;
- до минус 15 °С – метод «горячего термоса» с противоморозными добавками;
- до минус 20 °С и ниже – электропрогрев (греющий провод) или обогрев в тепляках с противоморозными добавками.

Массивные фундаменты под оборудование выдерживаются преимущественно методом «термоса» с учетом экзотермии цемента.

Добавки вводятся в автобетоносмеситель с перемешиванием не менее 3 минут; бетон с добавками укладывается не позднее 25–30 минут. Добавление воды в бетонную смесь на объекте запрещается.

Режим электропрогрева – трехстадийный; скорость подъема температуры – не более 10 °С в час; скорость остывания – не более 5 °С в час. Максимальная температура прогрева назначается в зависимости от вида цемента и модуля поверхности конструкции ($M_{п} = S/V$):

Таблица 5.1 – Максимальная температура прогрева бетона

Цемент	Марка	$M_{п} = 6-9$	$M_{п} = 10-15$	$M_{п} = 16-20$
Шлакопортландцемент	300–500	80 °С	70 °С	60 °С
Портландцемент	400–500	70 °С	65 °С	55 °С

Для каркасных и рамных конструкций максимальная температура прогрева – 40 °С. Контроль температуры бетона в период прогрева производится в первые 3 часа – каждый час, в дальнейшем – 3 раза в смену, с записью в журнал; температура наружного воздуха измеряется 3 раза в сутки. Подключение и контроль режима электропрогрева выполняют электромонтеры с группой по электробезопасности не ниже III.

Для конструкций, к которым предъявляются повышенные требования по морозостойкости и водонепроницаемости, прочность бетона к моменту замерзания (прекращения прогрева) должна быть не менее 100 % проектной; для остальных конструкций – не менее критической прочности по СН РК 5.03-07-2013.

Опалубку и арматуру перед бетонированием очищают от снега и наледи струей горячего воздуха под укрытием. Снимать наледь паром и горячей водой запрещается. Открытые поверхности уложенного бетона, а также поверхности на время перерывов в бетонировании утепляются; выпуски арматуры укрываются на высоту не менее 0,5 м.

Гидроизоляционные работы при температуре ниже плюс 5 °С выполняются в тепляках с температурой 10–15 °С либо с прогревом изолируемых поверхностей до 10–15 °С; мастики должны иметь рабочую температуру 170–180 °С, рулонные материалы перед наклейкой отогреваются до 15–20 °С.

Антикоррозионные работы, кроме окраски перхлорвиниловыми составами, производятся только при положительных температурах; нанесение покрытий на промерзшие и покрытые инеем поверхности запрещается.

Теплоизоляционные работы без мокрых процессов допускаются при температуре не ниже минус 20 °С, с мокрыми процессами – в тепляках при температуре не ниже плюс 5 °С.

Монтаж металлоконструкций в зимний период ведется с очисткой конструкций от снега и наледи; сварка – с подогревом кромок; монтаж прекращается при скорости ветра более 15 м/с, гололеде, сильном снегопаде и тумане.

Полы и отделочные работы в зимнее время выполняются в отапливаемых помещениях при температуре на уровне пола не ниже: 5 °С – для элементов на цементных растворах и бетонах; 15 °С – для покрытий из мастик и полимерных материалов. Такая температура поддерживается до полного отвердения.

Для всех работающих в зимний период организуются пункты обогрева на расстоянии не более 150 м от мест производства работ. Продолжительность перерывов для обогрева устанавливается в зависимости от температуры воздуха и скорости ветра в соответствии с санитарными правилами.

5.22 Эксплуатация машин и механизмов в зимний период

Осенне-зимний период эксплуатации машин и механизмов начинается с момента снижения температуры наружного воздуха ниже плюс 5 °С.

Подготовка к зимней эксплуатации включает:

- проведение занятий с эксплуатационным и ремонтным персоналом по технологии работ, технике безопасности и пожарной безопасности в зимних условиях;
- утепление кабин самоходных машин, установку предпусковых подогревателей;
- создание запасов зимних сортов горюче-смазочных материалов и эксплуатационных жидкостей.

Площадки стоянки машин устраиваются в стороне от подъездных путей и оборудуются устройствами для безопасного пуска двигателей; в течение зимы площадки и машины систематически очищаются от снега. Производство работ по техническому обслуживанию и ремонту, а также хранение топлива и смазочных материалов на площадках стоянки запрещается.

Трапы, лестницы и площадки машин систематически очищаются от снега и льда, рабочие органы землеройных машин – от налипшего грунта. При эксплуатации машин

с двигателями внутреннего сгорания принимаются меры против замерзания охлаждающей жидкости; при применении антифризов соблюдаются меры предосторожности.

5.23 Пусконаладочные работы, приемка и ввод в эксплуатацию

Пусконаладочные работы выполняются в три этапа:

- индивидуальные испытания оборудования – проверка и опробование отдельных машин и механизмов вхолостую после монтажа с оформлением актов;
- комплексное опробование оборудования вхолостую – совместная работа взаимосвязанного оборудования технологических линий (ДСК, измельчение, флотация, сгущение, фильтрация, хвостовое хозяйство) на воде;
- комплексное опробование под нагрузкой – пуск фабрики на руде с выводом на устойчивый технологический режим.

К комплексному опробованию допускается оборудование после окончания строительно-монтажных работ, индивидуальных испытаний, наладки систем электроснабжения, автоматизации, пожарной сигнализации, водоснабжения и пожаротушения.

Хвостохранилище и аварийный пруд до начала приема пульпы принимаются комиссией с оформлением актов готовности, включая результаты контроля противοfiltrационного экрана и установку контрольно-измерительной аппаратуры.

Приемка законченного строительством объекта в эксплуатацию осуществляется в порядке, установленном Законом РК «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», с оформлением акта приемки объекта в эксплуатацию. Подрядчик передает Заказчику исполнительную документацию в полном объеме.

6. Мероприятия по антикоррозийной защите конструкций

В проекте предусмотрены меры по защите металлических и железобетонных конструкций от воздействия агрессивной среды в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

С учетом сульфатной и хлоридной агрессивности грунтов и грунтовых вод для подземных железобетонных конструкций применяется бетон на сульфатостойком цементе с проектными марками по водонепроницаемости; поверхности, соприкасающиеся с грунтом, защищаются обмазочной гидроизоляцией. Подземные стальные трубопроводы и закладные изделия защищаются изоляционными покрытиями весьма усиленного типа.

Полы, поддоны и конструкции реагентного отделения и складов реагентов, а также конструкции в зонах воздействия пульпы защищаются химически стойкими

покрытиями по рабочим чертежам.

Защита стальных конструкций: степень очистки поверхности от окислов по ГОСТ 9.402-2004 – вторая (при пескоструйной очистке) или третья; окраска металлоконструкций выполняется двумя слоями эмали по двум слоям грунтовки (один слой грунтовки толщиной не менее 20 мкм наносится на заводе-изготовителе). Марки лакокрасочных материалов принимаются по рабочим чертежам КМ. При изготовлении конструкций прерывистые швы не допускаются; открытые торцы элементов замкнутого сечения закрываются заглушками на сплошном плотном шве.

Монтажные сварные соединения, места повреждения заводского покрытия зачищаются и окрашиваются по той же системе после монтажа.

Работы по антикоррозионной защите выполняются в соответствии с требованиями проекта, ГОСТ 23118-2019 и СП РК 2.01-101-2013 при положительной температуре воздуха и относительной влажности не более 80 %. Работы ведутся по ППР.

7. Контроль качества строительно-монтажных работ

7.1 Производственный контроль качества

Контроль качества проводится в течение всего периода строительства специалистами или специальными службами строительных организаций либо привлекаемыми со стороны, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля. Производственный контроль качества СМР включает:

- входной контроль проектной документации, материалов, изделий, конструкций и оборудования;
- операционный контроль в ходе выполнения строительных процессов и операций;
- приемочный контроль выполненных работ, скрытых работ и ответственных конструкций.

При входном контроле проверяется внешним осмотром соответствие материалов и изделий требованиям стандартов, наличие паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.

Операционный контроль обеспечивает своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению. Проверяется соблюдение технологии выполнения процессов, соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам и стандартам. Основными документами при операционном контроле являются СН РК 1.03-00-2022, технологические карты и схемы операционного контроля качества. Результаты операционного контроля фиксируются в общем журнале работ и специальных журналах.

При приемочном контроле производится проверка и оценка качества выполненных работ. Скрытые работы подлежат освидетельствованию с составлением актов; ответственные конструкции по мере готовности подлежат промежуточной приемке.

Государственный архитектурно-строительный контроль, технический и авторский надзор осуществляются в соответствии с законодательством РК.

7.2 Перечень скрытых работ и ответственных конструкций, подлежащих освидетельствованию

Соответствие выполненных работ проекту подтверждается актами освидетельствования скрытых работ, подписанными представителями подрядчика, технического надзора Заказчика и авторского надзора. Освидетельствованию с составлением актов подлежат:

- разбивка осей зданий и сооружений, дамб хвостохранилища и трасс сетей;
- снятие почвенно-растительного слоя;
- основания котлованов и траншей (до устройства подготовки);
- уплотнение грунта насыпей, обратных засыпок, основания и тела дамб (с протоколами испытаний плотности);
- устройство подготовки под фундаменты;
- армирование монолитных конструкций, установка закладных деталей и анкерных болтов под оборудование;
- гидроизоляция подземных конструкций;
- бетонирование ответственных конструкций (с протоколами испытаний прочности);
- монтаж стальных конструкций, сварные и высокопрочные болтовые соединения;
- антикоррозионная защита металлоконструкций и сварных соединений;
- подливка опорных плит колонн и рам оборудования;
- устройство основания и глиняного противοфилътрационного замка хвостохранилища и аварийного пруда;
- укладка геотекстиля и геомембраны, сварка и испытание швов геомембраны;
- устройство дренажей, пьезометров, наблюдательных скважин;
- укладка трубопроводов и кабелей в траншеях до засыпки, устройство колодцев и камер;
- испытания трубопроводов, резервуаров, сгустителей;
- устройство заземляющих устройств;
- теплоизоляция трубопроводов и оборудования.

Подрядчик ведет и передает Заказчику исполнительную документацию:

- проект производства работ;
- общий журнал работ и специальные журналы (бетонных, сварочных, антикоррозионных работ, укладки и сварки геомембраны, прогрева бетона, монтажа конструкций, монтажа оборудования);
- акты освидетельствования скрытых работ и промежуточной приемки ответственных конструкций;
- ведомость допущенных отклонений от проекта с обоснованиями и согласованиями;
- протоколы лабораторных испытаний;
- сертификаты и паспорта качества на материалы, изделия и оборудование;
- исполнительные геодезические схемы и съемки;
- акты испытаний и опробования оборудования и инженерных систем.

7.3 Лабораторный контроль

Лабораторный контроль осуществляется строительной лабораторией подрядной организации (собственной или привлекаемой аккредитованной лабораторией) с лабораторным постом на строительной площадке. Применяемые приборы и средства измерений поверяются и аттестуются в установленном порядке.

На строительную лабораторию возлагается:

- контроль качества СМР в порядке, установленном схемами операционного контроля;
- проверка соответствия поступающих материалов, конструкций и изделий стандартам, техническим условиям, паспортам и сертификатам;
- подбор составов бетона и растворов, контроль дозирования и приготовления бетонной смеси на бетонном заводе;
- отбор проб бетонной смеси, изготовление и испытание контрольных образцов, определение прочности бетона неразрушающими методами;
- контроль температурно-влажностного режима твердения бетона, в т.ч. при зимнем бетонировании;
- определение плотности и влажности грунта в насыпях, обратных засыпках и теле дамб;
- контроль качества глиняного экрана и испытания швов геомембраны;
- контроль и испытание сварных соединений;
- контроль за состоянием грунта в основаниях (промерзание, оттаивание, замачивание);
- участие в решении вопросов о распалубке и загрузке конструкций;
- ведение журналов регистрации контроля и испытаний.

Контроль, осуществляемый строительной лабораторией, не снимает

ответственности с линейного персонала и службы материально-технического обеспечения за качество примененных материалов и выполненных работ.

7.4 Геодезический контроль

Геодезические работы выполняются с точностью и в объеме, обеспечивающих соответствие геометрических параметров сооружений проектной документации. В состав геодезических работ на строительной площадке входят:

- создание геодезической разбивочной основы (обязанность Заказчика);
- геодезические разбивочные работы в процессе строительства;
- геодезический контроль точности выполнения СМР и исполнительные съемки (обязанность подрядчика);
- геодезические измерения деформаций оснований и конструкций (осадки фундаментов под оборудование, осадки и смещения дамб хвостохранилища).

Инженер-геодезист подрядной организации обязан:

- принимать от Заказчика разбивочную основу и выполнять разбивочные работы;
- осуществлять инструментальный контроль с занесением результатов в журнал;
- своевременно выполнять исполнительные съемки, в т.ч. подземных коммуникаций в открытых траншеях;
- контролировать состояние и поверку геодезических приборов;
- осуществлять выборочный контроль работ линейного персонала в части точности геометрических параметров.

Организация геодезического контроля возлагается на производственно-технический отдел строительной организации.

8. Продолжительность строительства

8.1 Обоснование продолжительности строительства

Нормативная продолжительность строительства объектов цветной металлургии определяется согласно СН РК 1.03-01-2023 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений» и СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть I, приложение Г, глава Г.1.7 «Цветная металлургия», таблица Г.1.7.1, п. 1 «Фабрика по обогащению руд цветных металлов».

Для фабрики по обогащению руд цветных металлов мощностью 0,5 млн т/год сырой руды нормативная продолжительность строительства составляет 18 месяцев, в том числе подготовительный период – 4 месяца.

Заданием на проектирование и решением Заказчика установлен директивный срок строительства технологических объектов – 10 месяцев (что соответствует

продолжительности строительства, принятой в отчете о возможных воздействиях на окружающую среду), в том числе подготовительный период – 1 месяц.

Сокращение продолжительности строительства по сравнению с нормативной обеспечивается следующими организационно-техническими решениями:

- выполнением объектов I этапа (вахтовый поселок, вспомогательные объекты) и подготовки инфраструктуры с опережением либо параллельно, по отдельному ПОС;
- применением блочно-модульных зданий и сооружений полной заводской готовности (склады реагентов, котельная, операторские, наблюдательный пункт, блоки управления);
- поставкой металлоконструкций, сэндвич-панелей и технологического оборудования укрупненными блоками максимальной заводской готовности;
- размещением мобильного бетонного завода непосредственно на строительной площадке;
- вахтовым методом организации труда с двухсменной работой по 11 часов, 7 дней в неделю;
- одновременным ведением работ на двух строительных площадках (ОФ и участок хвостового хозяйства) независимыми специализированными потоками;
- совмещением во времени строительных, монтажных и специальных работ, ранним закрытием теплового контура главного корпуса и переводом внутренних работ в тепляк в зимний период;
- опережающим размещением заказов на технологическое оборудование с длительным сроком изготовления (мельницы, дробилки, сгустители, фильтр-прессы), с поставкой к 4–5 месяцу строительства;
- выполнением работ по хвостохранилищу и аварийному пруду в теплый период года.

Фактическая продолжительность строительства зависит от схемы финансирования, сроков поставки технологического оборудования и организации строительства.

Начало строительства – октябрь 2026 г. (IV квартал), окончание – июль 2027 г. (III квартал), что соответствует распределению сметной стоимости по кварталам в сводном сметном расчете. Календарный план строительства технологических объектов приведен в таблице 8.1, продолжительность строительства отдельных объектов – в таблице 8.2. Календарные сроки уточняются при разработке ППР с учетом фактической даты начала строительства.

8.2 Календарный план строительства

Таблица 8.1 – Календарный план строительства технологических объектов (октябрь 2026 г. – июль 2027 г.)

№	Наименование работ / объектов	1 окт	2 ноя	3 дек	4 январь	5 фев	6 мар	7 апр	8 май	9 июнь	10 июль
1	Подготовительные работы										
2	Вертикальная планировка, земляное полотно и основания дорог (ГП, АД)										
3	Наружные инженерные сети (НБК, ТС, ЭС 10 кВ, НСС), технологические коммуникации (ТК)										
4	Дробильно-сортировочный комплекс (201): фундаменты, металлоконструкции, оборудование										
5	Операторская ДСК (202), наблюдательный пункт (203), автовесовая (204)										
6	Главный корпус ОФ (301): земляные работы, фундаменты под каркас и оборудование										
7	Главный корпус ОФ (301): металлический каркас, ограждающие конструкции										
8	Главный корпус ОФ (301): монтаж технологического оборудования и трубопроводов										
9	Главный корпус ОФ (301): внутренние инженерные системы, электромонтаж, КИПиА										
10	Модульные склады реагентов (302–304), склад инертных реагентов (305)										
11	Лаборатория химико-аналитическая (306)										
12	Противорадиационное укрытие (307)										
13	Котельная (308)										
14	Насосная станция (310), резервуары водоснабжения и пожаротушения (311)										
15	Хвостохранилище, карта №1 (401-а)										
16	Пруд-накопитель (403), аварийный пруд (404)										
17	Участок ХХ (400): пульпопроводы, водоводы, сети; операторская ХХ (402)										
18	Индивидуальные испытания оборудования, пусконаладочные работы										
19	Комплексное опробование										



№	Наименование работ / объектов	1 окт	2 ноя	3 дек	4 янв	5 фев	6 мар	7 апр	8 май	9 июн	10 июл
20	Покрытия дорог и площадок, благоустройство, демобилизация										

Примечание: затемненные ячейки – период выполнения работ. В марте на участке хвостового хозяйства выполняются подготовительные работы; отсыпка дамб, устройство глиняного экрана и укладка геомембраны хвостохранилища и прудов выполняются в теплый период (апрель – июль 2027 г.).

Таблица 8.2 – Продолжительность строительства технологических объектов

№	Наименование объекта	Площадь застройки, м ²	Продолжительность, мес.	Период (месяц строительства)
1	Подготовительный период	–	1,0	1 (октябрь 2026)
2	Дробильно-сортировочный комплекс (201), в т.ч. конвейерные галереи	910	6,0	2–7
3	Операторская ДСК (202), наблюдательный пункт (203), автовесовая (204)	48 / 48 / 147	3,0	4–6
4	Главный корпус ОФ (301), включая монтаж оборудования	3 650	8,0	2–9
5	Модульные склады реагентов №1–3 (302–304)	3 × 77	3,0	4–6
6	Склад инертных реагентов (305)	630	3,0	4–6
7	Лаборатория химико-аналитическая (306)	530	4,0	4–7
8	Противорадиационное укрытие (307)	425	4,0	3–6
9	Котельная (308)	180	3,0	3–5
10	Насосная станция (310), резервуары водоснабжения и пожаротушения (311)	84 / 200	4,0	2–5
11	Хвостохранилище, карта №1 (401-а)	–	5,0	6–10
12	Пруд-накопитель (403), аварийный пруд (404)	–	3,0	7–9
13	Участок ХХ (400): пульпопроводы, водоводы, сети; операторская ХХ (402)	–	4,0	6–9
14	Внутриплощадочные сети, дороги, вертикальная планировка, благоустройство (ГП, АД, ТК, НВК, ТС, ЭС, НСС, КТПН, МСС)	105	10,0	1–10
15	Пусконаладочные работы, комплексное опробование	–	3,0	8–10 (май – июль 2027)

8.3 Задел в строительстве

Нормы задела в строительстве по таблице Г.1.7.1 СП РК 1.03-101-2013 установлены для нормативной продолжительности строительства. При директивной



продолжительности строительства 10 месяцев распределение капитальных вложений и объемов СМР принимается в соответствии со сводным сметным расчетом:

Таблица 8.3 – Распределение сметной стоимости по кварталам строительства

Показатель	IV кв. 2026 г.	I кв. 2027 г.	II кв. 2027 г.	III кв. 2027 г.
Доля, %	20	30	30	20
Задел нарастающим итогом, %	20	50	80	100
СМР технологических объектов, млн тенге (в ценах июня 2026 г.)	722,2	1 083,4	1 083,4	722,2

По годам строительства: 2026 г. – 20 % (722,2 млн тенге СМР), 2027 г. – 80 % (2 889,0 млн тенге СМР).

Обеспечение рабочими, служащими и ИТР возлагается на генподрядную строительную организацию.

9. Техничко-экономические показатели

Таблица 9.1 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Продолжительность строительства (директивная), в том числе:	мес.	10,0
1.1	подготовительный период	мес.	1,0
2	Нормативная продолжительность строительства по СП РК 1.03-101-2013, табл. Г.1.7.1, п. 1 (справочно)	мес.	18,0
3	Сметная стоимость технологических объектов (главы 2, 4, 6, 7 ССР, в ценах июня 2026 г., без НДС), в том числе:	млн тенге	6 660,2
3.1	строительно-монтажные работы	млн тенге	3 611,2
3.2	оборудование	млн тенге	3 049,0
4	Нормативная трудоемкость СМР	тыс. чел.-ч	171,5
5	Численность работающих на площадке (одна вахта), в том числе:	чел.	100
5.1	рабочие	чел.	85
5.2	ИТР	чел.	10
5.3	служащие, МОП и охрана	чел.	5
6	Численность работающих в наиболее многочисленную смену	чел.	62
7	Списочная численность работающих (две вахты)	чел.	200
8	Режим работы	–	вахта 15/15, 2 смены по 11 ч
9	Потребность в электрической мощности	кВА	1 017
10	Площадь застройки технологических объектов	м ²	7 188
11	Производительность фабрики	т руды/год	500 000

10. Меры безопасности труда и производственной санитарии

При производстве строительно-монтажных работ обеспечивается безопасность труда и производственная санитария в соответствии с Трудовым кодексом Республики Казахстан, СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов и Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов.

Все рабочие, поступающие на объект, а также переводимые с одной работы на другую, проходят вводный инструктаж, обучение безопасным методам работ, способам пожаротушения и оказанию первой медицинской помощи, инструктаж на рабочем месте; в дальнейшем – повторные и внеплановые инструктажи в установленные сроки.

Все рабочие и служащие проходят предварительный (при поступлении) и периодические медицинские осмотры, а также предсменные медицинские осмотры водителей и машинистов.

Все работающие обеспечиваются защитными касками, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с нормами выдачи. Рабочие и ИТР без касок и других необходимых СИЗ к выполнению работ не допускаются.

Производство СМР допускается при выполнении следующих требований:

- организовано санитарно-гигиеническое и бытовое обслуживание работающих;
- выполнена инженерная подготовка площадки (планировка, ограждение, временные здания, подъездные пути);
- обеспечено освещение рабочих мест, проходов и проездов;
- обеспечена электробезопасность при эксплуатации машин, механизмов и электроинструмента;
- персонал ознакомлен с ППР и технологическими картами под роспись.

На территории строительства устанавливаются указатели проездов и проходов, дорожные знаки, обозначаются зоны движения пешеходов, опасные зоны работы кранов и машин. Переходы через траншеи оборудуются мостиками шириной не менее 0,8 м с перилами высотой не менее 1,1 м. Колодцы, шурфы и проемы закрываются щитами или ограждаются.

Работы в темное время суток допускаются только при достаточном освещении рабочих мест. Осветительные устройства размещаются так, чтобы не было резких теней и слепящего действия.

При установке, монтаже, демонтаже и перемещении строительных машин принимаются меры, предупреждающие их опрокидывание и самопроизвольное перемещение. Работа кранов вблизи линий электропередачи выполняется по наряду-

допуску.

К управлению машинами и механизмами допускаются лица, прошедшие обучение и имеющие удостоверения на право управления; до начала работ машинисты проверяют техническое состояние машин.

Работы повышенной опасности (на высоте, в замкнутых пространствах и емкостях, огневые работы, монтаж тяжеловесного оборудования, работы вблизи действующих электроустановок) выполняются по наряду-допуску с указанием мер безопасности, средств защиты и спасения.

Более детально вопросы охраны труда и техники безопасности рассматриваются в ППР, разрабатываемых каждой строительной организацией в зависимости от вида выполняемых работ.

10.1 Техника безопасности при проведении земляных работ

Разработка котлованов и траншей с вертикальными стенками без крепления допускается в грунтах естественной влажности на глубину не более установленной СН РК 1.03-05-2011; при большей глубине – с откосами или креплением. В насыщенных водой грунтах стенки выемок крепятся либо разрабатываются с пологими откосами.

Перед допуском рабочих в котлованы и траншеи глубиной более 1,3 м проверяется устойчивость откосов и креплений. Размещение грунта, материалов и движение машин в пределах призмы обрушения не допускаются.

Котлованы и траншеи в местах прохода людей ограждаются защитными ограждениями высотой не менее 1,1 м, в ночное время – с сигнальным освещением. Для спуска в выемки устанавливаются стремянки.

При работе экскаватора не допускается пребывание людей в зоне действия рабочего органа и в зоне разгрузки. Погрузка грунта в автосамосвал производится сбоку или сзади; перенос ковша над кабиной водителя запрещается.

При отсыпке дамб хвостохранилища движение автосамосвалов и уплотняющей техники вблизи бровки откоса допускается не ближе расстояния, установленного ППР; на гребне дамб устанавливаются колесоотбойные валы и указатели.

Работа с электротрамбовками выполняется в диэлектрических перчатках с проверкой исправности изоляции кабелей; через каждый час работы предусматривается перерыв 10–15 минут.

10.2 Техника безопасности при возведении монолитных железобетонных конструкций

Опалубка, леса и подмости устанавливаются и разбираются по ППР; разборка опалубки производится с разрешения производителя работ.

При подаче бетона бадьями расстояние между нижней кромкой бадьи и ранее



уложенным бетоном в момент выгрузки должно быть не более 1 м. При подаче бетонной смеси бетононасосом обеспечивается надежное крепление бетоновода; продувка и очистка бетоновода производятся при удаленных из зоны работ людях.

При работе с электровибраторами применяются диэлектрические перчатки и боты; вибраторы через каждые 30 минут работы отключаются на 5–10 минут для охлаждения.

Зона электропрогрева бетона ограждается, обозначается предупредительными знаками и освещается в темное время суток; пребывание посторонних людей в зоне прогрева запрещается.

10.3 Техника безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных, такелажных и монтажных работ

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы с применением грузоподъемных машин выполняются под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, в соответствии с ППР и технологическими картами.

Рабочие, выполняющие строповку грузов, должны пройти специальное обучение и иметь удостоверения стропальщика. Применяемые грузозахватные приспособления должны иметь бирки с указанием грузоподъемности и быть испытаны.

Подъем и перемещение крупногабаритного и тяжеловесного оборудования (узлы мельниц, станины дробилок) выполняется по специально разработанному ППР с расчетом строповки, схемами расстановки кранов и опасных зон. Подъем груза, масса которого близка к грузоподъемности крана, начинается с пробного подъема на высоту 200–300 мм. Подъем груза двумя кранами выполняется под непосредственным руководством ответственного лица.

Нахождение людей под поднятым грузом, в зоне возможного падения груза и в зоне поворота стрелы крана запрещается. Монтажные работы на высоте в открытых местах прекращаются при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе, тумане.

Работы на высоте выполняются с применением страховочных систем, закрепляемых к надежным конструкциям, со средств подмащивания с ограждениями.

Механизированная разгрузка грузов массой более 15 кг обеспечивается подъемными устройствами. Погрузочно-разгрузочные операции с сыпучими, пылевидными и опасными материалами (цемент, реагенты) производятся с использованием средств индивидуальной защиты. Места погрузки и разгрузки ограждаются и обозначаются предупреждающими знаками.

10.4 Техника безопасности при проведении изоляционных, антикоррозионных работ и работ с геосинтетическими материалами

Помещения и рабочие зоны, в которых выполняются работы с материалами, выделяющими вредные и взрывопожароопасные пары (лакокрасочные материалы,

растворители, мастики), обеспечиваются естественной или принудительной вентиляцией. Кратность воздухообмена определяется в ППР.

Количество горючих материалов на рабочем месте не должно превышать сменной потребности; тара открывается только перед использованием и по окончании работы сдается на склад.

Разогрев битумных мастик выполняется в специальных котлах, заполняемых не более чем на 3/4 объема, на расстоянии не менее установленного ППР от строящихся зданий; котлы оборудуются крышками и первичными средствами пожаротушения.

Пескоструйная очистка выполняется в изолированной зоне рабочими в защитных шлемах-скафандрах с принудительной подачей воздуха.

При сварке геомембраны и полиэтиленовых труб принимаются меры против ожогов и вдыхания продуктов термодеструкции полимеров; работы на откосах хвостохранилища выполняются с использованием страховочных канатов, закрепленных на гребне дамбы.

10.5 Электробезопасность

Электрохозяйство строительной площадки, в том числе временное силовое и осветительное оборудование, должно отвечать требованиям Правил устройства электроустановок, Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей и ГОСТ 12.1.013-78.

Пусковые устройства и распределительные щиты размещаются так, чтобы исключить к ним доступ посторонних лиц; щиты запираются на замок. Все металлические нетоковедущие части электроустановок, которые могут оказаться под напряжением, заземляются. Временные кабельные линии прокладываются на опорах или в защитных коробах.

Ремонт и обслуживание электроустановок под напряжением запрещается. Электромонтеры, обслуживающие электроустановки, должны иметь группу по электробезопасности не ниже III и обеспечиваться диэлектрическими перчатками, ковриками и инструментом с изолирующими рукоятками.

11. Противопожарные мероприятия

Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке осуществляется в соответствии с требованиями законодательства Республики Казахстан:

- Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014 № 188-V;
- Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденного приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 17.08.2021 № 405;

- Правил пожарной безопасности, утвержденных приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 21.02.2022 № 55;
- СН РК 2.02-01-2023, СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Подрядчик назначает приказом лиц, ответственных за пожарную безопасность на строительной площадке и на отдельных участках работ, разрабатывает инструкции о мерах пожарной безопасности и проводит противопожарные инструктажи.

Проектом организации строительства предусматриваются следующие противопожарные мероприятия:

- территория строительной площадки обеспечивается проездами и подъездными дорогами, обеспечивающими доступ пожарных автомобилей ко всем строящимся зданиям, временным сооружениям и местам складирования; предусматривается не менее двух въездов на площадку ОФ;
- при въезде на строительную площадку устанавливается план площадки с указанием строящихся и временных зданий, мест размещения средств пожаротушения, водоисточников, въездов и проездов;
- противопожарное водоснабжение в подготовительный период обеспечивается запасом воды в инвентарных емкостях и пожарными автомобилями, в основной период – от резервуаров (311) и насосной станции (310), сооружаемых с опережением, и проектируемых сетей противопожарного водопровода;
- к водоисточникам и пожарным гидрантам обеспечивается свободный подъезд; в ночное время дороги, проезды и места расположения средств пожаротушения освещаются;
- временные здания и сооружения располагаются с соблюдением противопожарных расстояний до строящихся и других зданий и сооружений, установленных Правилами пожарной безопасности;
- временные здания и сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения (огнетушителями, размещаемыми на видных местах вблизи выходов) и автономными пожарными извещателями;
- места стоянки строительных машин оборудуются первичными средствами пожаротушения и располагаются на расстоянии не менее 12 м от строящихся зданий и временных сооружений;
- хранение ГСМ на строительной площадке не предусматривается; заправка техники производится топливозаправщиком на специально отведенной площадке при остановленном двигателе;
- баллоны с горючими газами и кислородом хранятся отдельно в специальных проветриваемых складах (шкафах), защищенных от солнечных лучей; наполненные и пустые баллоны хранятся отдельно;

- лакокрасочные, изоляционные и другие горючие материалы хранятся на рабочих местах в количестве, не превышающем сменной потребности;
- для курения отводятся специально оборудованные и обозначенные места; курение в других местах запрещается.

Огневые работы (электросварка, газовая резка, разогрев битума, сварка геомембраны и полимерных труб) проводятся в соответствии с Правилами пожарной безопасности по наряду-допуску, с очисткой места работ от горючих материалов, обеспечением первичных средств пожаротушения и последующим контролем места работ. К огневым работам допускаются лица, прошедшие обучение и проверку знаний требований пожарной безопасности. Запрещается приступать к огневым работам в одежде, пропитанной горючими веществами, а также с неисправной аппаратурой и оголенными сварочными проводами.

Каждая строительная бригада обеспечивается первичными средствами пожаротушения: огнетушители, противопожарное полотно (кошма) – 2 шт., ведра, лопаты, ломы.

Не допускается загромождение проходов к средствам пожаротушения, связи и сигнализации. Пути эвакуации обозначаются знаками и освещаются в темное время суток.

Машины с топливными баками и обогревающими устройствами снабжаются огнетушителями. Дозаправка топливом при перегретом двигателе не допускается.

В случае возникновения пожара необходимо немедленно сообщить в противопожарную службу (101 / 112), оповестить руководителя работ и приступить к тушению пожара имеющимися силами и средствами, организовать эвакуацию людей.

12. Мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций

Возможными источниками чрезвычайных ситуаций в период строительства являются:

- опасные природные явления: сильные ветры и пыльные бури, метели и снежные заносы, сильные морозы, грозовые разряды, весенний паводок и подтопление выемок талыми водами;
- аварии строительной техники и грузоподъемных механизмов, падение грузов и конструкций;
- обрушение откосов котлованов, траншей и дамб в процессе их возведения;
- пожары на строительной площадке и во временных зданиях;
- разливы ГСМ, аварии на временных сетях электроснабжения.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций предусматриваются:

- получение и доведение до руководителей работ штормовых предупреждений;
- прекращение работ кранами и монтажных работ на высоте при неблагоприятных

метеоусловиях, раскрепление незакрепленных конструкций и материалов;

- организация водоотвода с площадок строительства и из выемок, недопущение затопления котлованов в паводковый период;

- соблюдение проектной крутизны откосов, контроль их устойчивости, послойный контроль отсыпки дамб;

- соблюдение требований промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов;

- оснащение персонала средствами связи, наличие системы оповещения о чрезвычайных ситуациях на строительной площадке;

- наличие плана ликвидации аварий и плана эвакуации персонала, утвержденных руководителем подрядной организации;

- наличие на площадке запаса средств ликвидации разливов нефтепродуктов (сорбенты, емкости для сбора загрязненного грунта);

- обеспечение медицинской помощи и транспорта для эвакуации пострадавших.

Мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций на период эксплуатации разработаны в разделе QEG-71-ИТМ ГОЧС.

13. Мероприятия по охране окружающей среды

Мероприятия по охране окружающей среды на период строительства направлены на предотвращение уничтожения, деградации, повреждения и истощения естественных экологических систем и природных ресурсов и предусматривают охрану атмосферного воздуха, водных ресурсов, земельных ресурсов, растительного и животного мира, а также обращение с отходами. Мероприятия разработаны с учетом отчета о возможных воздействиях на окружающую среду (ОВВ) по объекту.

С целью исключения выноса грязи на автомобильные дороги на выездах со строительных площадок оборудуются пункты мойки колес автотранспорта с обратным водоснабжением (бетонная площадка с кессонами или установка мойки колес заводского изготовления). Подрядные организации в составе ППР предусматривают раздел по устройству и эксплуатации пунктов мойки колес.

13.1 Охрана атмосферного воздуха

Основными видами работ, при которых происходит выброс загрязняющих веществ в атмосферу в период строительства, являются: земляные работы и пыление при движении автотранспорта; хранение ПРС; пересыпка инертных материалов; работа дизельных двигателей строительной техники, компрессоров и битумного котла; сварочные работы и газовая резка; пескоструйная очистка; гидроизоляционные и лакокрасочные работы; работа шлифовальных машин и механизированного инструмента; погрузка строительного мусора; строительство бортов хвостохранилища

и укладка геомембраны.

Согласно ОВВ, на период строительно-монтажных работ по объекту выявлено 2 организованных источника выбросов (битумный котел передвижной, дизельный привод компрессора) и 17 неорганизованных источников; суммарный объем выбросов загрязняющих веществ составит около 157,77 т за период строительства (26 наименований загрязняющих веществ). Выбросы носят временный, кратковременный характер; залповые выбросы отсутствуют. Выбросы от передвижных источников (ДВС строительной техники) не нормируются.

В целях сокращения воздействия на атмосферный воздух предусматриваются:

- пылеподавление путем полива грунта, временных дорог, мест стоянки техники и рабочих зон поливомоечными машинами, в том числе в засушливый и ветреный период;
- ограничение скорости движения транспорта по временным дорогам без твердого покрытия, движение строительных машин и транспорта по строго определенным маршрутам;
- транспортировка сыпучих материалов в закрытых или укрытых кузовах, хранение – в закрытых складах или с укрытием;
- укрытие временных отвалов ПРС и грунта, их увлажнение;
- применение только исправной техники, регулировка топливной аппаратуры, ограничение работы двигателей на холостом ходу;
- приготовление битумных мастик в котлах с закрытыми крышками;
- своевременная уборка и вывоз строительного мусора;
- прекращение пылящих работ при неблагоприятных метеорологических условиях.

13.2 Охрана водных ресурсов

Сброс производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод в поверхностные водные объекты и на рельеф в период строительства не предусматривается.

Объекты строительства размещаются за пределами водоохранных зон и полос р. Ащису (500 м) и озера Шаган (300 м). В пределах водоохранных зон запрещается размещение временных зданий, стоянок и заправки техники, складов материалов и отходов, проведение мойки машин.

Хозяйственно-бытовые стоки от временных зданий собираются в герметичные накопительные емкости и вывозятся ассенизационными машинами на очистные сооружения по договору. Для работающих на площадке предусмотрены биотуалеты, стоки из которых вывозятся по мере накопления.

Воды водоотлива из котлованов и траншей отводятся в инвентарные емкости-

отстойники и используются повторно для технических нужд строительства (увлажнение грунта, пылеподавление).

На пунктах мойки колес применяется оборотная система водоснабжения с очисткой от взвешенных веществ и нефтепродуктов; осадок периодически удаляется и вывозится.

Для предотвращения загрязнения подземных вод при строительстве хвостохранилища и аварийного пруда устраивается противофильтрационный экран (глиняный замок, геомембрана HDPE) с контролем качества, а также сеть наблюдательных скважин для мониторинга подземных вод. Не допускаются слив масел и топлива на грунт, заправка техники вне отведенных площадок.

13.3 Охрана земельных ресурсов, растительного и животного мира

Проектом предусматриваются мероприятия, исключающие или сводящие к минимуму воздействие на земельные ресурсы за счет оптимальной организации строительства и применения природосберегающих технологий:

- выполнение работ строго в границах отведенного земельного участка;
- снятие почвенно-растительного слоя с участков застройки, дорог, чаши хвостохранилища и его складирование во временных отвалах для последующей рекультивации и благоустройства;
- движение транспорта только по отведенным временным и постоянным дорогам;
- исключение загрязнения почв нефтепродуктами, строительными и бытовыми отходами;
- немедленная зачистка и вывоз загрязненного грунта при аварийных разливах ГСМ.

По окончании строительства выполняется техническая рекультивация нарушенных земель:

- уборка строительного мусора и загрязнений, оставшихся после демонтажа временных зданий и сооружений;
- планировка территорий временных площадок, дорог, отвалов, засыпка выемок;
- восстановление системы водоотвода;
- срезка грунтов на участках, загрязненных горюче-смазочными материалами;
- нанесение плодородного слоя почвы на рекультивируемые участки и откосы, посев трав.

Для охраны растительного и животного мира предусматриваются: ограничение площади нарушаемых земель, запрет на охоту и отлов животных персоналом, ограждение котлованов и траншей, исключающее попадание в них животных, соблюдение режима тишины в ночное время в пределах возможного, своевременное

закрытие траншей.

13.4 Обращение с отходами

Все этапы строительно-монтажных работ сопровождаются образованием отходов производства и потребления. Отходы накапливаются отдельно по видам в специально отведенных местах на площадках с твердым покрытием в контейнерах и по мере накопления (не реже одного раза в 6 месяцев) передаются специализированным организациям по договорам для утилизации, переработки или размещения. Смешивание строительных отходов с другими видами отходов не допускается (ст. 376 Экологического кодекса РК).

Таблица 13.1 – Отходы, образующиеся в период строительства (по данным ОБВ)

№	Наименование отхода	Код отхода	Уровень опасности	Количество, т/период
1	Твердые бытовые отходы	20 03 01	неопасный	15,0
2	Отходы сварки (огарки электродов)	12 01 13	неопасный	0,173
3	Отходы лакокрасочных материалов и тара из-под них	08 01 12 / 15 01 10*	опасный	0,016
4	Отходы битумной мастики	17 03 02	опасный	1,983
5	Ветошь промасленная	15 02 02*	опасный	0,385
6	Строительный мусор	17 09 04	неопасный	20,0
7	Стружка и обрезки пластиковых (ПЭ) труб	12 01 05	неопасный	1,775
8	Строительные отходы (бой бетона, кирпича, отходы древесины, упаковка)	17 01 07	неопасный	4,380

Вынутый грунт временно хранится на площадке и используется для обратной засыпки, планировки и отсыпки дамб; излишний грунт размещается в местах, согласованных с местным исполнительным органом.

Отходы от технического обслуживания строительной техники (отработанные масла, фильтры, шины, аккумуляторы) на площадке не образуются, поскольку обслуживание техники производится на базах подрядчика.

13.5 Аварийные ситуации

Возможными причинами возникновения аварийных ситуаций в период строительства являются:

- отказы строительной техники и оборудования, механические повреждения, брак СМР;
- ошибочные действия персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного характера (грозовые разряды, ураганные ветры, паводки, снежные заносы, низкие температуры).

При возникновении аварийной ситуации возможны выбросы загрязняющих

веществ в атмосферу, возгорания, разливы ГСМ, загрязнение почвенного покрова и водных ресурсов, образование неплановых видов отходов.

Для снижения риска аварий и негативного воздействия на окружающую среду принимаются меры:

- выполнение требований нормативно-технической документации по промышленной и пожарной безопасности, требований органов государственного надзора;
- наличие системы оповещения и связи на каждом участке работ;
- регулярное техническое обслуживание и проверка используемой техники и оборудования;
- постоянный контроль за соблюдением требований охраны труда, охраны окружающей среды и техники безопасности;
- наличие на площадке средств ликвидации разливов (сорбенты, инструмент, емкости);
- обучение персонала действиям в аварийных ситуациях, привлечение квалифицированного персонала.

14. Санитарно-эпидемиологические требования

Производство работ выполняется с учетом требований Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденных приказом Министра здравоохранения РК от 16.06.2021 № ҚР ДСМ-49.

Рабочим и инженерно-техническому персоналу выдаются специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты. Работодатель обеспечивает уход за СИЗ и их хранение, своевременную химчистку, стирку, ремонт и обеспыливание специальной одежды. Сушка и обеспыливание спецодежды производятся после каждой смены, стирка или химчистка – по мере необходимости, но не реже двух раз в месяц. Специальная одежда рабочих, контактирующих с порошкообразными и токсичными веществами (цемент, реагенты), стирается отдельно.

На участке производства работ подрядчик оборудует медицинский пункт и обеспечивает рабочие места аптечками первой медицинской помощи.

Работодатель совместно с Заказчиком обеспечивает работающих горячим питанием. Доставка пищи из столовой вахтового городка (поселка) к местам работ производится в термоконтейнерах, прием пищи – в специально выделенных помещениях, на которые оформляется санитарно-эпидемиологическое заключение.

Работающие обеспечиваются доброкачественной питьевой водой (бутилированной) в достаточном количестве; в летний период – подсоленной

газированной водой.

В зимний период для работающих на открытом воздухе организуются перерывы для обогрева в помещениях для обогрева, в летний период – укрытия от солнечной радиации.

14.1 Требования на период введения ограничительных мероприятий, в том числе карантина

В случае введения ограничительных мероприятий (карантина) строительная организация обеспечивает выполнение санитарно-эпидемиологических требований, установленных уполномоченным органом, в том числе:

- работа по графику, обеспечивающему бесперебойное производство работ;
- доставка работников к местам работ служебным автотранспортом с дезинфекцией салона перед каждым рейсом, допуском пассажиров в масках в количестве, не превышающем число сидячих мест;
- соблюдение санитарно-эпидемиологических требований в местах проживания работников (вахтовом городке);
- проверка работников при входе бесконтактной термометрией и на наличие симптомов респираторных заболеваний, недопуск к работе лиц с симптомами;
- обработка рук кожными антисептиками, наличие неснижаемого запаса дезинфицирующих, моющих и антисептических средств;
- наличие медицинского пункта с изолятором и постоянное присутствие медицинского персонала, обеспечение его СИЗ и медицинскими изделиями;
- проведение инструктажа работников о правилах личной и общественной гигиены;
- использование медицинских масок или респираторов с их своевременной сменой;
- соблюдение дистанции между рабочими местами не менее 2 м (при возможности технологического процесса), исключение скопления работников;
- влажная уборка производственных и бытовых помещений с применением дезинфицирующих средств не менее 2 раз в смену;
- бесперебойная работа систем вентиляции, режим проветривания помещений;
- организация приема пищи в строго установленных местах, исключая одновременный прием пищи работниками разных участков, соблюдение расстояния между столами не менее 2 м, применение одноразовой посуды или обработка многоразовой посуды в соответствии с санитарными требованиями;
- назначение ответственного лица за инструктаж, смену средств защиты и пополнение запасов дезинфицирующих средств.

15. Список использованной литературы

1. Кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 № 400-VI «Экологический кодекс Республики Казахстан».
2. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 № 414-V.
3. Закон Республики Казахстан от 16.07.2001 № 242-II «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан».
4. Закон Республики Казахстан от 11.04.2014 № 188-V «О гражданской защите».
5. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утв. приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 17.08.2021 № 405.
6. Правила пожарной безопасности, утв. приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 21.02.2022 № 55.
7. СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».
8. СН РК 1.03-01-2023 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений».
9. СП РК 1.03-101-2013 (часть I) «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений».
10. СН РК 1.03-03-2018, СП РК 1.03-103-2013 «Геодезические работы в строительстве».
11. СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
12. СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
13. СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».
14. СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».
15. СН РК 2.02-01-2023, СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
16. СН РК 2.04-05-2014, СП РК 2.04-108-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия».
17. СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».
18. СП РК 3.04-105-2014 «Плотины из грунтовых материалов».
19. СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги».
20. Правила обеспечения промышленной безопасности для хвостовых и шламовых хозяйств опасных производственных объектов, утв. приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 № 349.
21. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утв. приказом Министра здравоохранения РК от 16.06.2021 № ҚР ДСМ-49.
22. Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства,

- часть I. – М.: Стройиздат, 1973.
23. ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».
 24. ГОСТ 12.1.013-78 «ССБТ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования».
 25. ГОСТ 23118-2019 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия».
 26. ГОСТ 7566-2018 «Металлопродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».
 27. Отчет о возможных воздействиях на окружающую среду «Строительство и эксплуатация обогатительной фабрики по переработке полиметаллических руд месторождения Жуантобе в Баянаульском районе Павлодарской области», ТОО «Q Eco Solutions», 2026 г.

Графические материалы

Графические материалы раздела «Проект организации строительства» выполняются отдельными листами:

Таблица – Ведомость графических материалов

Лист	Наименование	Примечание
1	Ситуационная схема района строительства	
2	Строительный генеральный план площадки обогатительной фабрики (II этап)	
3	Строительный генеральный план участка хвостового хозяйства	
4	Календарный план строительства	