

**ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА
на строительство строительного городка и
бетоносмесительной установки**

Строительство железнодорожной линии «Аягоз-Бахты»

г. Аягоз, 20__ г.

Содержание

1.	Введение.....	4
1.1.	Назначение проекта	4
1.2.	Основание для разработки	4
2.	Характеристика района строительства	5
2.1.	Гидрогеологическое положение, климатические условия	5
2.2.	Оценка транспортной и инженерной инфраструктуры.....	5
2.3.	Наличие инженерных коммуникаций, подземных и надземных сетей.....	6
3.	Характеристика земельного участка.....	7
3.1.	Площадь, границы, рельеф, особенности почвы	7
3.2.	План размещения строительного городка, бетонного завода, складов и временных объектов	7
4.	Ситуационный план.....	10
4.1.	Местоположение объектов на территории строительства	10
5.	Строительный генеральный план	11
6.	Технология строительного процесса	12
6.1.	Краткая характеристика строительной технологии	12
6.2.	Ключевые методы строительства и технические показатели	12
6.3.	Технология строительства	14
6.4.	Методы выполнения работ и требования к производству	14
7.	Календарный план.....	25
8.	Перечень и объемы строительно-монтажных работ (СМР).....	26
9.	Технологическая последовательность работ	32
9.1.	Этапы выполнения СМР.....	32
9.2.	Анализ сложных и ключевых участков строительства	33
10.	Потребность в ресурсах	34
10.1.	Источник материалов.....	34
10.2.	Основные требования к материалам	34
10.3.	Складирование материалов на строительной площадке	35
10.4.	План поступления и вывоза оборудования и приборов на объект и с объекта 37	
10.5.	Организация трудовых ресурсов	39
11.	Контроль и проверка качества выполнения строительных работ	40

11.1.	Приёмка и проверка поступивших материалов и комплектующих	40
11.2.	Контроль ключевых технологических операций в процессе выполнения работ 41	
11.3.	Проверка качества постоянных конструкций	43
11.4.	Акты приемки перед производством последующих работ	44
12.	Требования к рабочей документации	45
12.1.	Соответствие выбранным методам строительства и монтажа	45
12.2.	Перечень требований к проектам, чертежам и спецификациям.....	45
13.	Мероприятия по охране труда и окружающей среды.....	46
13.1.	Охрана труда на строительной площадке	46
13.2.	Охрана окружающей среды.....	46
13.3.	Мониторинг состояния близко расположенных зданий и сооружений	46
14.	Техника безопасности.....	47
15.	Противопожарные мероприятия.....	48

1. Введение

1.1. Назначение проекта

Данный проект применяется для строительства временных сооружений в рамках проекта «Строительство железнодорожной линии «Аягоз-Бахты» на участке первого строительного подразделения дирекции по гражданскому строительству, включая строительный лагерь дирекции и бетонный завод. Он охватывает полный цикл строительства двух основных зон.

В строительный лагерь дирекции входят: освоение земель, очистка площадки, земляные работы, строительство временных дорог и коробов, укрепление площадки, возведение зданий (включая различные модульные и контейнерные помещения и их фундаменты), каменные и кирпичные сооружения (ограждения, флагштоки, пожарные песочницы и т.д.), дренажные и водоотводные работы, озеленение, системы водоснабжения и канализации, отопительные системы, временное электроснабжение, пожарная безопасность, монтаж оборудования (ворота, генераторы, трансформаторы и др.), офисные и бытовые зоны отдыха, другие вспомогательные объекты (сети, видеонаблюдение, громоотводы и др.) и монтаж материалов для отопления и электроэнергии.

Для бетонного завода включены: освоение земель (совместно с дирекцией), очистка площадки, земляные работы, установка труб, укрепление площадки, строительство зданий (лаборатория, пост охраны, генераторная и др.), фундаменты (для оборудования завода и весовой), железобетонные и каменные конструкции, монтаж оборудования, системы водоснабжения и канализации, отопление, временное электроснабжение, пожарная безопасность, зоны отдыха и другие вспомогательные объекты (силосы, лаборатория, площадка для обработки арматуры, ремонтный цех, нефтехранилище и др.).

1.2. Основание для разработки

Разработка настоящего Проекта организации строительства (ПОС) выполняется на основании следующих документов и материалов:

Проектная документация по объекту:

- Архитектурные и конструктивные решения зданий и сооружений.
- Инженерные сети и коммуникации: водоснабжение, канализация, электроснабжение, дороги и транспортные подходы.
- Графические материалы: генеральные планы, схемы инженерных сетей, технологические схемы возведения объектов.

Нормативные и методические документы:

- Действующие строительные нормы и правила (СН РК, СП РК, ГОСТ).
- Правила охраны труда и техники безопасности при строительстве.
- Санитарные и экологические нормы, действующие на территории строительства.

Дополнительные документы и материалы:

- Данные геодезических и инженерно-геологических изысканий участка строительства.
- Информация о наличии и состоянии существующих коммуникаций и транспортной инфраструктуры.

- Материалы о планируемом привлечении местной рабочей силы и квалифицированных специалистов.

Настоящий ПОС разработан с учетом указанных документов и материалов, с целью обеспечения рациональной организации строительства, соблюдения установленных сроков и высоких стандартов качества работ.

2. Характеристика района строительства

2.1. Гидрогеологическое положение, климатические условия

Распределение рек: на территории протекает река Аягуз (основной приток озера Балхаш), других природных водных объектов нет.

Пополнение водных ресурсов: река питается осадками и сезонным снеготаянием; весной таяние снега вызывает паводки, летом осадки восполняют водный объём; на бетонном узле природных источников воды нет, необходимо бурить колодцы для водозабора.

Геология: расположение — северный склон горного массива Тянь-Шань и переходная зона к Западно-Сибирской равнине, рельеф: выше на юго-востоке, ниже на северо-западе; стратиграфия представлена древними осадочными и метаморфическими породами, подвержена складчатым и разрывным структурам из-за движения земной коры.

Геоморфология: юго-восточная часть — горы (скальный фундамент, покрыт лесом или степью), северо-западная часть — равнина (образована речными аллювиальными отложениями, почвы плодородные), переходная зона — холмы (низкая высота, плавный рельеф); верхний слой площадки бетонного узла до 50 см — естественный грунт, нижний слой — гравийный или галечный грунт.

Температура: относится к влажному континентальному климату, средняя температура в январе $-17,4^{\circ}\text{C}$ (в отдельных случаях ещё ниже, наблюдается промерзание почвы и замерзание рек), средняя температура в июле $27,8^{\circ}\text{C}$ (жаркое лето, благоприятно для строительства).

Осадки: годовое распределение осадков равномерное, минимальное в сентябре (около 8 мм, сухо), максимальное в ноябре (около 27 мм, влажно), в марте — мае в среднем 16 мм (благоприятно для возобновления растительности).

Скорость ветра: среднегодовая скорость ветра 15–20 км/ч, оказывает определённое влияние на высотные работы на бетонном узле (например, установка цементных силосов) и на контроль пыли.

2.2. Оценка транспортной и инженерной инфраструктуры.

Город Аягоз является районным центром Аягозского района Абайской области. Город Аягоз имеет достаточный уровень развития строительной инфраструктуры и развитую транспортную сеть. Завоз основной части строительных материалов и конструкций будет осуществляться из близлежащих городов и промышленных центров, в том числе из г. Семей и г. Усть-Каменогорск, автомобильным и железнодорожным транспортом.

Аягоз является крупным железнодорожным узлом, что обеспечивает удобное сообщение с основными регионами Республики Казахстан. Поставка крупногабаритных грузов, металлоконструкций, инертных материалов и оборудования предусматривается преимущественно железнодорожным транспортом с последующей доставкой автотранспортом на строительные площадки.

Автомобильный транспорт является основным видом перевозок для обеспечения строительства и занимает ведущее место в доставке строительных материалов, конструкций, оборудования, ГСМ и персонала. Подъездные автомобильные дороги к городу и строительным площадкам в основном имеют твердое покрытие.

Снабжение строительства сжатым воздухом предусматривается от инвентарных передвижных компрессорных установок, доставляемых на площадку автомобильным транспортом.

Кислород и ацетилен для сварочных работ доставляются на строительные площадки в баллонах автотранспортом с производственных баз подрядной организации либо специализированных поставщиков.

ГСМ для заправки строительных машин и механизмов доставляются автомобильными топливозаправщиками с производственной базы подрядной строительной организации. Заправку техники на временных площадках и непосредственно в местах производства работ выполнять с соблюдением требований экологической безопасности, не допуская утечек и разливов нефтепродуктов.

2.3. Наличие инженерных коммуникаций, подземных и надземных сетей.

Строительный городок и бетонный завод планируется разместить на нежилой территории, на открытом поле, где отсутствуют существующие инженерные сети и линии связи. Для обеспечения нормального функционирования объектов строительства и проживания персонала предусмотрено создание следующих инженерных коммуникаций:

Водоснабжение:

- Предусмотрено бурение скважины для обеспечения питьевой и технической воды.
- Планируется организация систем холодного и горячего водоснабжения для всех зданий и сооружений строительного городка.

Отопление и котельная:

- На территории строительства предусматривается строительство котельной для обеспечения отопления зданий.
- Планируется прокладка сетей центрального отопления с разводкой к жилым и производственным объектам.

Канализация и водоотведение:

- Предусмотрено устройство канализационных систем для бытовых нужд персонала.
- Планируется строительство локальных септиков и систем отвода сточных вод.

Энергоснабжение и связь:

- Энергоснабжение строительного городка планируется осуществлять через временные или постоянные линии электропередачи.
- Для организации связи предполагается использование мобильных и спутниковых средств связи, поскольку существующих коммуникаций на участке нет.

Подземные и надземные сети:

- Все инженерные коммуникации (водопровод, канализация, отопление, электроснабжение) предусматривается прокладывать с соблюдением действующих норм и стандартов строительства.
- Надземные и временные сети будут обеспечивать бесперебойное снабжение объектов строительного городка необходимыми ресурсами.

Создание полной инженерной инфраструктуры позволит обеспечить автономное функционирование строительного городка и бетонного завода в

условиях удаленной, неосвоенной территории, обеспечивая необходимый уровень комфорта для персонала и производственных процессов.

3. Характеристика земельного участка

3.1. Площадь, границы, рельеф, особенности почвы

Строительный участок для размещения строительного городка и бетонного завода расположен на открытой, незастроенной территории. В рамках проектных решений предусмотрено следующее:

Площадь и границы участка:

- Общая площадь земельного участка составляет 26 256,5 м².
- Участок ограничен условными границами, определенными в соответствии с согласованными координатами, с учетом расположения будущих объектов строительства, временных площадок и складских территорий.
- Планируется четкое ограждение территории для обеспечения безопасности работ и защиты инженерных коммуникаций.

Рельеф территории:

- Рельеф участка преимущественно ровный, без значительных перепадов высот.
- Планируется проведение работ по подготовке площадки: выравниванию поверхности, устройству временных подъездных дорог и площадок под строительство.
- В местах с естественными неровностями или небольшими понижениями предусмотрено планирование мероприятий по дренажу и отведению поверхностных вод.

Особенности почвы:

- Почвы участка преимущественно состоит из 64,88% из скальной породы и 35,12% из глины легкой песчанистой, что будет учитываться при устройстве фундаментов и временных объектов.
- В проекте предусмотрены инженерно-геологические изыскания для определения несущей способности грунтов и выбора конструктивных решений под здания и сооружения бетонного завода и городка.
- Планируется проведение мероприятий по укреплению слабых участков грунта и обеспечению устойчивости временных и постоянных строений.

Таким образом, подготовка и благоустройство земельного участка позволит обеспечить безопасное и эффективное размещение всех объектов строительного городка и бетонного завода, а также создание необходимых условий для строительных работ и проживания персонала.

3.2. План размещения строительного городка, бетонного завода, складов и временных объектов

Расположения объектов на площадке дирекции проекта:

Планировка площадки: общая площадь территории 6884 м², функционально разделена на офисную зону, жилую зону, бытовую зону и зону вспомогательных сооружений.

Офисная зона: К-образные модульные здания (комплекс административных зданий), коридор с остеклением.

Жилая зона: преимущественно контейнерные блоки с отдельными санузлами, умывальниками и т. д.

Бытовая зона: столовая, кухня, зоны отдыха.

Зона вспомогательных сооружений: генераторная, трансформатор, септик, пожарная песочница и др.

Временные проезды и дороги: пожарный проезд шириной 4,5 м (с учётом 0,5 м запаса на снег), внутренние проезды укреплены для движения транспорта; въездные временные дороги после укрепления используются как основные въезды/выезды.

Водоснабжение и электроснабжение: водопровод безнапорной системы, источник — колодец, вода хранится в резервуаре; канализация оборудована септиком и открытыми водоотводами, дождевые и бытовые сточные воды обрабатываются перед сбросом; временное электроснабжение осуществляется через трансформатор, с резервным генератором, распределительные щиты расставлены по уровням, линии проложены вдоль ограды или под землёй.

Меры безопасности и организации строительства: ограда из кирпича толщиной 20 см, высота 1,8 м, сверху установлена колючая проволока; предусмотрены пожарные проезды и противопожарное оборудование, комплектуются огнетушители и пожарные шкафы; на территории размещены информационные стенды и предупреждающие знаки; зелёные зоны сохраняются, площадь укреплённой поверхности сокращена до необходимого минимума.

Расположения объектов бетонного завода:

Планировка площадки: общая площадь территории 19 372,5 м², функционально разделена на зону смешивания, зону бункеров, испытательную зону, жилую зону и зону оборудования.

Зона смешивания: HSZ120 смеситель, цементный силос, бункер дозатора и др.

Зона бункеров: разделена по фракциям заполнителя 5–10 мм, 10–20 мм, 20–40 мм и т. д.; перегородки выполнены из бетона В25.

Испытательная зона: лабораторный модуль.

Жилая зона: разделена на жилые зоны китайской стороны, местной стороны и для местного управленческого персонала; зоны разделены ограждениями.

Зона оборудования: генераторная, нефтехранилище, трансформатор, цех по обработке арматуры, ремонтная мастерская, автомобильные весы и др.

Временные проезды и дороги: основная дорога укреплена бетоном В25 толщиной 20 см, другие участки — не менее 10 см; въездные дороги соединяются с существующими дорогами, обеспечивая транспортировку материалов и въезд оборудования.

Водоснабжение и электроснабжение: вода из колодца, с резервуаром и насосом; канализация оборудована отстойниками и септиком, сточные воды от строительства и бытовые воды обрабатываются перед сбросом; временное электроснабжение через трансформатор с резервным генератором, линии прокладываются под землёй или на опорах, чтобы избежать пересечения с рабочими зонами.

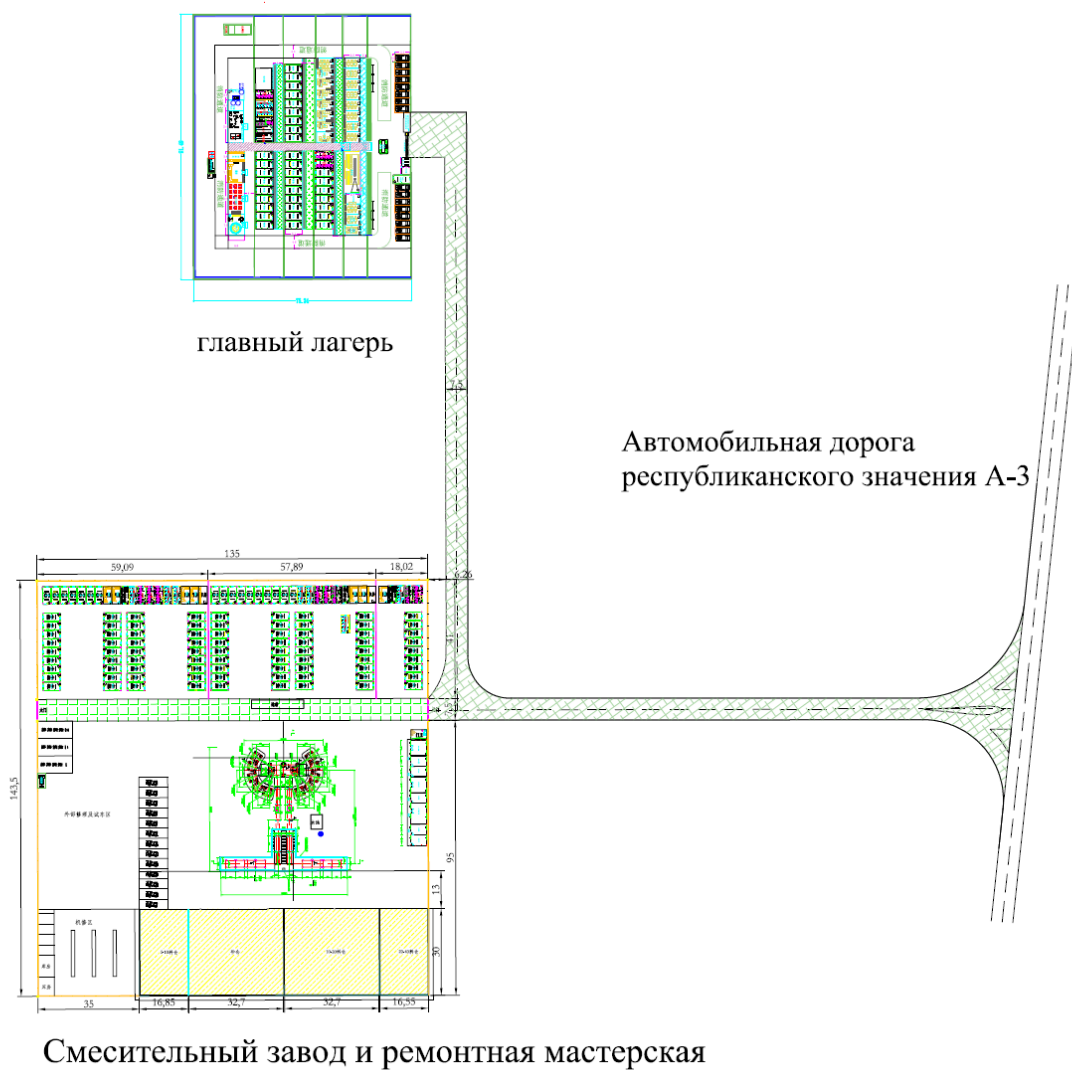
Меры безопасности и организации строительства: ограда 1,8 м из кованого железа; **в зонах бункеров, нефтехранилища и др. установлены предупреждающие знаки и противопожарное оборудование; солнечные светильники** размещены в жилой зоне и в четырёх углах бетонного узла; организованы зоны для отходов и комплектующих, материалы и отходы складываются отдельно.

Ремонтная мастерская: расположена на территории бетонного узла, площадь 1050 м², оснащена двумя смотровыми канавами, двумя складскими помещениями и пятью жилыми блоками; оборудование размещается по категориям.

Цех по обработке арматуры: расположен на территории бетонного узла, площадь 540 м², оборудование расставлено согласно плану для удобства работ.

4. Ситуационный план

4.1. Местоположение объектов на территории строительства



5. Строительный генеральный план



6. Технология строительного процесса

6.1. Краткая характеристика строительной технологии

Строительство охватывает вахтовый городок и бетонный завод, включает подготовку площадки, фундаменты, здания, кладку, инженерные сети и монтаж оборудования. Работы выполняются по принципу «сначала подземные, затем надземные; сначала основное, затем вспомогательное; сначала фундамент, затем монтаж», с учётом климата и проектных норм для обеспечения качества и безопасности.

6.2. Ключевые методы строительства и технические показатели

Подготовка площадки: механическая очистка, выемка/подсыпка с послойным уплотнением (± 5 см), толщина слоя ≤ 30 см, уплотнение ≥ 93 %. Дороги по проектному уклону, дренаж ≥ 2 %.

Фундаменты: монолитный бетон с прочной опалубкой, смещение осей ≤ 10 мм, отклонение высоты ± 5 мм; кирпичные фундаменты по методу « \equiv —», швы 8–12 мм, заполнение ≥ 80 %; монтаж стальных закладных: горизонт ± 2 мм/м, положение ± 5 мм.

Строительство зданий: К-образные и модульные блоки сборка на площадке, болты ≥ 40 N·m, вертикальность стен ≤ 3 мм/м, уклон кровли по проекту; каркасы фасадного остекления вертикальность ≤ 2 мм/м, герметик без пузырей.

Кладка: стены и ограждения по методу «один ряд, один кирпич», вертикальность ≤ 5 мм/м, плоскость ≤ 8 мм, крепление между стенами и пилонами ≤ 500 мм.

Укрепление площадки: бетонное покрытие с разравниванием и вибрацией, плоскость ≤ 5 мм/2 м, уход ≥ 7 дней (с теплоизоляцией зимой), деформационные швы ≤ 6 м, ширина 5–8 мм.

Монтаж трубопроводов: водопровод и канализация в канаве, уклон по проекту, герметичность стыков, испытания давления воды $\geq 0,6$ МПа на 30 мин; трубы отопления с утеплителем ≥ 3 см, электрический подогрев ровный, стыки обработаны по нормам.

Монтаж оборудования: крупногабаритное оборудование краном, вертикальность ≤ 3 мм/м, надёжная фиксация; электромонтаж по нормам, сопротивление заземления ≤ 4 Ω , сопротивление изоляции $\geq 0,5$ М Ω .

Основные оборудования и техника

Этапы строительства	Наименование оборудования	Тип	Кол.во	Область применения
Подготовка площадки	экскаватор	240/330	2 ед.	очистка площадки, выемка грунта, траншеи
	погрузчик	ZL50	2 ед.	транспортировка грунта и погрузо-разгрузочные работы
	бульдозер	TY220	1 ед.	выравнивание площадки
	каток	22t	1 ед.	уплотнение грунта и дорожного покрытия
Фундаментные работы	опалубка	1.2*2.4	200 ед.	опалубка и крепление для бетонного фундамента
	автобетоносмеситель	8m ³	2 ед.	транспортировка бетонной смеси
Строительство зданий	погружной вибратор	φ50/φ30	6 ед.	вибрирование бетона
	автокран	25t	1 ед.	Монтаж конструктивных элементов модульных/каркасных домов
	электродрель	перфоратор	10 ед.	Выполнение сверления в элементах каркасной конструкции для последующего соединения
Кладочные работы	ключ динамометрический	0-100N·m	6 ед.	Измерение и контроль крутящего момента болтов при соединении конструктивных элементов
	смеситель для раствора	JZ350	2 ед.	Замешивание кладочного раствора для кирпичной/блочной кладки
	направляющая линейка	2m	4 ед.	Контроль вертикальности и плоскостности стен строительных конструкций
	виброплита	2.2kW	4 ед.	Уплотнение бетонной смеси на поверхности конструкций с помощью вибраторов
Монтаж инженерных сетей	шоворез	дизельный	2 ед.	Нарезка швов в бетонном дорожном покрытии
	труборез	электрический	4 ед.	Резка трубопроводных материалов
	аппарат для термосварки пластиковых труб	специально для труб из полиэтилена (PE)	2 ед.	Монтаж и соединение полиэтиленовых трубопроводов
Монтаж оборудования	насос для испытания трубопроводов давлением	электрический	1 ед.	Проведение водяного давления
	автокран	25t	1 ед.	Подъём и установка строительного оборудования
	мультиметр	цифровой	1 ед.	Испытание и контроль электропроводки и электрических сетей
	измеритель сопротивления заземления	мегаомметр с функцией переменного тока	1 ед.	Контроль электрического сопротивления системы заземления

6.3. Технология строительства

Технология подготовки строительной площадки

Разбивка осей строительства → Очистка и подготовка площадки → Работы по выемке и засыпке грунта → Послойное выравнивание → Послойное уплотнение → Контроль плотности уплотнения → Приёмка подготовленной площадки.

Технология строительства бетонных фундаментов

Разбивка осей и геодезическая подготовка → Разработка котлована → Выравнивание и уплотнение подошвы фундамента → Армирование → Установка опалубки → Установка закладных элементов → Бетонирование → Вибрирование и уход за бетоном → Снятие опалубки → Приёмка фундамента.

Технология монтажа модульных блоков

Приёмка фундамента → Вынос и закрепление положения блоков → Подъём и установка модулей на место → Соединение и крепление блоков → Герметизация стен → Установка дверей и окон → Прокладка водопроводных и электрических сетей → Внутренняя отделка → Приёмка построенного здания.

Технологический процесс устройства твёрдого покрытия площадки

Очистка основания → Разбивка осей → Установка опалубки → Укладка арматурной сетки (при необходимости) → Бетонирование → Вибрирование и выравнивание → Формирование шероховатой поверхности → Устройство деформационных швов → Уход за бетоном → Приёмка работ по устройству твёрдого покрытия.

Технологический процесс строительства водопроводных и канализационных трубопроводов

Разбивка осей → Разработка траншей → Подготовка основания → Укладка трубопроводов → Соединение стыков → Крепление трубопроводов → Гидравлические испытания → Обратная засыпка траншей → Приёмка трубопроводов.

6.4. Методы выполнения работ и требования к производству

Подготовительные работы перед началом строительства

Техническая подготовка: проверка проектной документации, проведение проектного и технологического инструктажа, разработка специализированных методических указаний; создание строительной контрольной сети, точная разбивка осей, установка и защита контрольных точек.

Подготовка площадки: удаление препятствий с зоны строительства, выравнивание дорог; устройство временных сооружений (офис, склад материалов, растворный узел); подключение временных водоснабжения и электроснабжения (временное электроснабжение с трёхуровневой системой распределения и двухуровневой защитой).

Подготовка материалов и оборудования: проверка поступивших материалов и их классифицированное складирование; наладка оборудования и проверка его работоспособности; обеспечение наличия утепляющих материалов для зимнего строительства (одеяла, утеплённые навесы) и противообледенительных средств.

Работы по очистке и выравниванию площадки

Методы выполнения работ: очистку площадки выполняют экскаватором с последующим транспортированием с помощью погрузчика; границы очистки

определяются проектными чертежами; удаляют растительность, верхний слой гумуса и строительный мусор; толщина снятого слоя — 0,3–0,5 м.

Требования к выполнению:

- Перед началом работ выполняют точную разбивку осей и отмечают границы очистки известью для обеспечения правильного объёма.
- Снятый грунт временно складывают в специально отведённых местах для последующего использования при озеленении.
- После очистки основание выравнивают; оно должно быть ровным, без заметных впадин, с уклоном, соответствующим требованиям отвода воды.

Типичные проблемы и меры предупреждения:

- Проблема: неполная очистка, остатки гумуса могут снизить несущую способность основания.
- Профилактика: после очистки проводят обход с визуальной проверкой, при необходимости выполняют дополнительное снятие оставшихся участков; перед уплотнением основания проверяют свойства грунта, чтобы убедиться в отсутствии остатков гумуса.

Разработка и засыпка грунта с послойным уплотнением

• ***Методы выполнения работ:***

Разработка грунта: экскаватором ведут послойную разработку с толщиной слоя $\leq 1,5$ м, чтобы избежать перерасхода; грунт от выемки в первую очередь используют для засыпки, обеспечивая баланс земляных работ.

Засыпка: послойная засыпка с толщиной слоя ≤ 30 см; выравнивание бульдозером, уплотнение катком (сначала лёгкое, затем тяжёлое; число проходов ≥ 6).

• ***Требования к выполнению:***

- Контроль влажности грунта в зоне засыпки: оптимальная влажность $\pm 2\%$ (песчаные грунты — 12–15 %, глинистые — 19–23 %). При избытке влаги — просушивать, при недостатке — увлажнять.
- Порядок уплотнения: каток движется от краёв к центру, следы катка перекрывают 1/3 ширины, обеспечивая равномерное уплотнение.
- Контроль плотности: после уплотнения каждого слоя проводят проверку методом кольцевого среза; плотность $\geq 93\%$ по стандарту тяжёлого ударного уплотнения; переход к следующему слою только после подтверждения соответствия.

• ***Типичные проблемы и меры предупреждения/устранения:***

- Проблема: появление «пружинящего» грунта, недостаточная плотность уплотнения.
- Профилактика: контролировать влажность засыпки, не использовать иловые, промёрзшие и иные непригодные материалы; очистка основания перед засыпкой.
- Устранение: изъять проблемные участки, заменить их качественным грунтом и выполнить послойное уплотнение заново.

Работы по устройству фундаментов

1. Устройство бетонных фундаментов

• ***Методы выполнения работ:***

Разбивка осей: с помощью тахеометра определяют оси фундамента, нивелир контролирует отметки; деревянные колышки обозначают контур фундамента.

Разработка котлована: экскаваторная разработка с последующей ручной обработкой откосов (уклон 1:0,5); на дне котлована оставляют 10 см для ручной очистки.

Армирование: связывают арматуру согласно проекту; защитный слой ≥ 30 мм, надёжная фиксация; положение закладных элементов точно соблюдается.

Установка опалубки: металлическая опалубка с поддержкой, закрепление растяжками и стяжными болтами; вертикальность ≤ 3 мм/м; швы герметичны, без подтёков бетона.

Бетонирование: бетон поставляется с бетонного узла; вибрация вставным вибратором через каждые ≤ 50 см, время вибрирования 15–20 с; поверхность выравнивается и уплотняется.

Уход за бетоном: при обычной температуре накрывают геотекстилем и увлажняют ≥ 7 дней; при зимнем строительстве используют утеплённые навесы, одеяла и паровое увлажнение для обеспечения набора прочности.

- **Технические показатели:**

- Смещение оси ≤ 10 мм;
- Отклонение высоты верхней поверхности ± 5 мм;
- Отклонение размеров сечения $+5/-10$ мм;
- Прочность бетона соответствует проекту (В20/В30), 100 % испытательных образцов — в норме.

- **Типичные проблемы и меры профилактики:**

- Проблема: смещение закладных элементов, затрудняющее монтаж оборудования.
- Профилактика: фиксация закладных элементов сваркой или болтовыми соединениями; контроль при заливке бетона, своевременная корректировка положения.
- Проблема: трещины на поверхности бетона.
- Профилактика: контроль осадки бетона (120–140 мм), предотвращение слишком быстрого бетонирования; своевременный уход, чтобы избежать чрезмерного высыхания поверхности

2. Устройство кирпичных фундаментов

- **Методы выполнения работ:**

Обработка основания: после набора прочности бетонной подушки фундамента ≥ 70 % проектной прочности выполняют разметку положения кирпичной кладки.

Приготовление раствора: цементно-песчаный раствор смешивают в растворосмесителе с точным соблюдением пропорций (цемент: песок = 1:6), время перемешивания ≥ 2 мин, пластичность раствора 70–90 мм.

Кладка: применяют метод «три в одном» (одна лопата раствора, один кирпич, уплотнение), кладка в порядке «ложок и тычков», толщина горизонтальных швов 8–12 мм, заполнение раствором ≥ 80 %.

Углы и примыкания: выполняют одновременно, оставляют швы с наклонным формированием (длина шва $\geq 2/3$ высоты), закладывают арматурные связи ($\phi 6@500$ мм, длина ≥ 500 мм).

- **Технические показатели:**

- Вертикальность стен ≤ 5 мм/м;
- Ровность поверхности ≤ 8 мм;
- Смещение оси ≤ 10 мм.

- **Типичные проблемы и меры профилактики:**

- Проблема: неполное заполнение швов раствором, недостаточная прочность раствора.

- Профилактика: строгий контроль пропорций раствора, тщательное перемешивание; швы полностью заполняют раствором, избегая пустот.
- Проблема: неравномерная осадка фундамента.
- Профилактика: контроль уплотнения основания; использование качественного кирпича, исключая треснувший или выветрившийся материал

Работы по строительству зданий

1. Монтаж модульных (сборно-каркасных) зданий

- **Методы выполнения работ:**

Приёмка фундамента: проверяют ровность верхней поверхности (отклонение ≤ 3 мм/м) и отметки высоты; установка модулей возможна только после подтверждения соответствия.

Подъём и установка модулей: автокраном поднимают блоки, точки подъёма расположены на предусмотренных заводом уширениях; подъём выполняется плавно, чтобы избежать ударов и повреждений.

Соединение модулей: блоки соединяют болтами через угловые элементы; затягивание выполняется динамометрическим ключом (момент ≥ 40 Н·м); швы между соседними модулями заполняют герметиком для предотвращения протечек.

Установка дверей и окон: рамы закрепляют надёжно, швы уплотняют герметиком; стекла устанавливают ровно, без царапин и трещин.

Монтаж водопроводных и электрических сетей: прокладка по проекту, фиксация труб и кабелей, герметизация соединений; электрические линии защищены трубами, заземление выполнено надёжно.

- **Технические показатели:**

- Вертикальность стен ≤ 3 мм/м;
- Ровность потолков ≤ 5 мм/м;
- Соединения блоков прочные, без люфта.

Водонепроницаемость: крыша и стены без протечек, после дождя не образуются лужи.

- **Меры против ветровых и снежных нагрузок:**

- Крыша выполнена с проектным уклоном $\geq 30^\circ$ для скатывания снега; крепление карнизных планок надёжное, шаг болтов ≤ 50 см.
- Межблочные растяжки усиливают устойчивость к ветру; наружные стены утеплены для повышения морозостойкости.

- **Типичные проблемы и меры профилактики:**

- Проблема: ненадёжное соединение модулей, снижение ветровой устойчивости.
- Профилактика: затяжка болтов до проектного момента; установка всех предусмотренных растяжек.
- Проблема: протечки стен.
- Профилактика: герметик наносится равномерно и полно, без пузырей; при установке дверей и окон обеспечивают дренажные отверстия для отвода дождевой воды.

2. Монтаж К-образных модульных блок-комнат

- **Методы выполнения работ:**

Монтаж стального каркаса: собирают стальные стойки и поперечные балки согласно проекту; соединение болтами надёжное; отклонение вертикальности каркаса ≤ 2 мм/м; отметки верха ± 3 мм.

Установка стеновых панелей: панели стыкуют плотно, швы заполняют герметиком; крепление саморезами с шагом ≤ 30 см.

Монтаж крыши: расстояние между прогонными балками $\leq 1,5$ м; кровельные панели укладывают ровно и закрепляют (минимум 2 самореза на волну); конёк и карниз герметизируют для предотвращения протечек.

Внутренняя отделка:

- Пол: выравнивание цементно-песчаной стяжкой, укладка плитки с равномерными швами, прочное закрепление;
- Стены: подготовка основания, покраска равномерная, без подтёков и шелушения.

- **Технические показатели:**

- Отклонение вертикальности конструкции ≤ 5 мм/м;
- Ровность потолка ≤ 4 мм/м;
- Пустоты под плиткой ≤ 5 %.

- **Типичные проблемы и меры профилактики:**

- Проблема: протечки крыши.
- Профилактика: перекрытие кровельных панелей ≥ 15 см, герметизация швов; на коньке установка гидроизоляционного материала шириной ≥ 50 см.
- Проблема: деформация каркаса.
- Профилактика: контроль момента затяжки болтов при сборке; защита элементов при транспортировке и подъёме, чтобы избежать повреждений.

Кладочные работы

- **Методы выполнения работ:**

Устройство фундамента: заливка фундамента из бетона В20 согласно проекту; отклонение отметки верха ± 5 мм, ширины ± 10 мм.

Кладка ограждающей стены: использование керамического кирпича Mu10, раствор М7.5; кладка «ложок и тычков»; высота стены 1,8 м, толщина 20 см; каждые 3 м устанавливают столб (0,4 м \times 0,4 м).

Кладка септика: Используется газобетонный блок марки Mu10, кладка выполняется на цементно-песчаном растворе марки М7.5 в строй «в один ряд тычок, в один ряд ложков». Размеры септика строительного городка: длина 9 м \times ширина 3 м \times высота 4 м.

Штукатурка стен: очистка стен, увлажнение водой; нанесение цементно-песчаного раствора 1:3 толщиной 20 мм в два слоя (низ 10 мм, верх 10 мм); последующий уход для предотвращения трещин.

Установка колючей проволоки: на вершине стены фиксируют колючую проволоку высотой $\geq 0,5$ м.

- **Технические показатели:**

- Вертикальность стен ≤ 5 мм/м;
- Ровность стен ≤ 8 мм;
- Вертикальность столбов ≤ 3 мм/м;
- Заполнение швов раствором ≥ 80 %, без пустот и незаполненных швов.

- **Меры против ветровых и снежных нагрузок:**

- Расстояние между столбами ≤ 3 м для повышения устойчивости;
- Глубина заложения фундамента $\geq 0,5$ м для предотвращения морозного пучения;
- Штукатурка — водонепроницаемый раствор, поверхность покрыта белым водоотталкивающим слоем для повышения морозо- и влагостойкости.

- **Типичные проблемы и меры профилактики:**

- Проблема: наклон или трещины в стене.
- Профилактика: контроль уплотнения фундамента; надёжное соединение столбов с основной стеной, закладка арматурных связей; контроль высоты кладки, не более 1,2 м в день.
- Проблема: трещины или отслоение штукатурки.
- Профилактика: очистка и увлажнение основания; точный и равномерный замес раствора; уход за штукатуркой ≥ 7 дней, при зимнем строительстве — утепление.

Работы по устройству твёрдого покрытия площадки

- **Методы выполнения работ:**

Обработка основания: уплотнение основания ≥ 93 %, ровность отклонение ≤ 10 мм на 2 м; укладка 10 см слоя щебня, выравнивание и уплотнение.

Установка опалубки: стальная опалубка, уклон согласно проекту ≥ 2 %, крепление надёжное, швы герметичны; отметки верха ± 3 мм.

Бетонирование: заливка бетона В20/В25 толщиной 10–20 см (по проекту); выравнивание, вибрирование плоским вибратором, формирование шероховатой поверхности для противоскольжения.

Устройство деформационных швов: после начального схватывания (4–6 ч) выполняют резку швов с интервалом ≤ 6 м, глубиной $\geq 1/3$ толщины, шириной 5–8 мм; швы заполняют битумным джутом.

Уход за бетоном: покрытие геотекстилем и полив водой ≥ 7 дней; при зимнем строительстве — утеплённые навесы, одеяла, при температуре < 5 °С добавляют противоморозные добавки.

- **Технические показатели:**

- Ровность поверхности ≤ 5 мм/2 м;
- Отклонение толщины $+5/-10$ мм;
- Прочность бетона соответствует проекту;
- Деформационные швы прямолинейные, без отколов и подъёма кромок.

- **Типичные проблемы и меры профилактики:**

- Проблема: образование пыли и отслаивание поверхности.
- Профилактика: контроль водоцементного соотношения $\leq 0,55$; избегать раннего хождения и складирования материалов; своевременный и полноценный уход.
- Проблема: трещины бетона.
- Профилактика: своевременная резка швов для предотвращения температурных трещин; контроль скорости заливки для предотвращения расслоения; летом использовать тенты для снижения перепадов температуры.

Работы по прокладке трубопроводов и инженерных сетей

1. Монтаж систем водоснабжения и канализации

- **Методы выполнения работ:**

Разработка траншей: экскаватором выкапывают траншеи; ширина — диаметр трубы + 0,6 м (по 0,3 м с каждой стороны); глубина — по проекту (покрытие труб $\geq 0,8$ м, зимой $\geq 1,5$ м для защиты от промерзания); откосы 1:0,5; при слабых грунтах используют шпунтовое ограждение.

Обработка основания: укладка 10 см песчаной подушки, выравнивание и уплотнение; ровность ≤ 5 мм/м.

Укладка трубопроводов:

- РЕ трубы: соединение методом термосварки, температура 200–230 °С, время нагрева в зависимости от диаметра (для DN50 — около 10 мин), после охлаждения трубы перемещают;
 - Стальные трубы: сварка, швы полные, без шлаковых включений и пор.
- Фиксация труб: фиксируют трубопровод в песчаной подушке, уклон по проекту (водопровод $\leq 3\%$, канализация $\geq 5\%$).

Гидравлические испытания:

- Водопровод: давление $\geq 0,6$ МПа, 30 мин без протечек;
 - Канализация: испытание на плотность, снижение уровня воды ≤ 20 мм/24 ч.
- Обратная засыпка: по бокам и до 50 см выше труб — песок, послойное уплотнение $\geq 90\%$; выше 50 см — исходный грунт, послойное уплотнение.

- **Технические показатели:**

- Смещение оси трубы ≤ 10 мм, отклонение отметки ± 5 мм;
- Прочность соединений \geq прочности труб;
- Гидравлические испытания без протечек, плотность канализации соответствует норме.

- **Меры против промерзания:**

- Заглубление труб \geq глубины промерзания ($\geq 1,5$ м);
- Наружные трубы утепляют полиуретановыми оболочками ≥ 3 см, защищают металлической обшивкой;
- На водопроводе устанавливают спускные клапаны для удаления воды при зимней консервации.

- **Типичные проблемы и меры профилактики:**

- Проблема: протечки в стыках.
- Профилактика: чистка и равномерный прогрев стыков РЕ труб; контроль качества сварки стальных труб, проверка перед засыпкой; гидравлическое испытание до засыпки.
- Проблема: промерзание труб.
- Профилактика: соблюдение глубины заложения; герметичное утепление без повреждений; зимнее поддержание тепла и спуск воды из труб.

2. Монтаж трубопроводов системы отопления

- **Методы выполнения работ:**

Укладка трубопроводов: используют алюминиево-пластиковые трубы, соединение с помощью компрессионных фитингов, момент затяжки ≥ 25 Н·м; уклон труб $\geq 3\%$ для отвода воздуха, на верхней точке устанавливают автоматический воздухоотводчик, на нижней — спускной кран.

Устройство теплоизоляции: после монтажа труб укладывают полиуретановые оболочки ≥ 3 см, стыки плотно соединяют, поверх наклеивают водоотталкивающую ленту; для изгибов и арматуры теплоизоляцию подгоняют без зазоров.

Монтаж электрического подогрева: вдоль труб параллельно укладывают 2 кабеля с шагом ≤ 5 см, закрепляют надёжно; соединения кабеля выполняют с использованием специализированных муфт с герметизацией.

Пусконаладка системы: прогон горячей воды, проверка отсутствия протечек, равномерность обогрева радиаторов; температура в помещении достигает проектных значений (≥ 18 °С).

- **Технические показатели:**

- Смещение оси труб ≤ 10 мм, отклонение отметок ± 5 мм;
- Толщина теплоизоляции отклонение $\leq -5\%$;

- Система работает стабильно, без протечек и утечек воздуха, температура в помещениях соответствует проекту.

- **Типичные проблемы и меры профилактики:**

- Проблема: радиаторы не нагреваются.
- Профилактика: соблюдение уклона труб, правильная установка автоматических воздухоотводчиков; при пусконаладке тщательно удаляют воздух.
- Проблема: теплоизоляция отстает или промокает.
- Профилактика: надёжное закрепление теплоизоляции, плотное соединение стыков; защита внешним водоотталкивающим слоем и металлической обшивкой для предотвращения попадания воды.

Работы по монтажу оборудования

1. Подъём и монтаж оборудования (генераторы, трансформаторы)

- **Методы выполнения работ:**

Приёмка фундамента: проверка ровности верхней поверхности (отклонение ≤ 2 мм/м), отметок высоты и положения закладных болтов; монтаж оборудования возможен только после подтверждения соответствия.

Подготовка к подъёму: автокран устанавливают ровно, под опоры подкладывают стальные плиты $\geq 1,5$ м \times 1,5 м для обеспечения несущей способности; оборудование подвешивают специализированными стропами к монтажным ушам, между стропами и оборудованием устанавливают защитные прокладки.

Подъём и монтаж: единая система сигнализации; медленный подъём, остановка на 10 см над землёй для проверки устойчивости; подъём до уровня фундамента, плавная установка и выравнивание по горизонтали.

Фиксация и наладка: после установки закрепление закладными болтами, момент затяжки ≥ 80 Н·м; подключение электрических линий и трубопроводов; индивидуальная проверка работы оборудования, контроль параметров (напряжение, ток, скорость вращения) согласно проекту.

- **Технические показатели:**

- Отклонение вертикальности ≤ 3 мм/м;
- Отклонение горизонтали ≤ 2 мм/м;
- Момент затяжки болтов соответствует требованиям;
- Оборудование работает стабильно, без постороннего шума и вибраций, параметры соответствуют проектным.

- **Меры безопасности:**

- Проверка состояния оборудования и стропов перед подъёмом;
- Ограждение рабочей зоны, запрет для посторонних;
- При ветре ≥ 6 баллов подъём не выполняется; ночные работы обеспечиваются достаточным освещением.

- **Типичные проблемы и меры профилактики:**

- Проблема: смещение оборудования при установке.
- Профилактика: точная разметка и обозначение положения до подъёма; постоянное управление подъёмом специалистом, плавная корректировка позиции.
- Проблема: неисправности при работе.
- Профилактика: проверка деталей оборудования перед монтажом; наладка по инструкции с постепенной нагрузкой, исключение перегрузки.

2. Монтаж электрического оборудования

- **Методы выполнения работ:**

Установка распределительных щитов: закрепление на опорах, высота 1,5 м, отклонение вертикали ≤ 2 мм/м; проводка внутри аккуратная, соединения надёжные, маркировка чёткая.

Прокладка линий: электрические кабели в ПВХ трубах; при прокладке в грунте — глубина $\geq 0,5$ м; без соединений в трубе, изоляция целая.

Монтаж заземляющей системы: корпуса оборудования и щитов заземлены; заземлители — стержни $\phi 16$ мм, длиной 2,5 м, заглубление $\geq 0,8$ м; сопротивление заземления $\leq 4 \Omega$.

Пусконаладка и испытания: контроль изоляции и сопротивления заземления мультиметром и тестером (изоляция $\geq 0,5$ М Ω , заземление $\leq 4 \Omega$); после проверки — включение для пробного запуска.

- **Технические показатели:**

- Сопротивление изоляции $\geq 0,5$ М Ω ;
- Сопротивление заземления $\leq 4 \Omega$;
- Правильное подключение и маркировка проводки;
- Отсутствие короткого замыкания, утечки тока, оборудование работает нормально.

- **Меры безопасности:**

- Работы выполняют сертифицированные электрики; питание отключено и вывешены предупреждающие таблички; при дожде — работы на открытом воздухе запрещены;
- Установка УЗО на щиты (ток срабатывания ≤ 30 мА, время $\leq 0,1$ с) для предотвращения поражения электричеством.

- **Типичные проблемы и меры профилактики:**

- Проблема: короткое замыкание или утечка тока.
- Профилактика: целостная изоляция, правильное подключение, соблюдение норм заземления.
- Проблема: перегрев щитов.
- Профилактика: правильный подбор сечения проводов, обеспечение вентиляции щитов, исключение захламления.

Организация и строительство площадки для обработки арматуры

Функциональное зонирование: площадка разделена на пять функциональных зон: склад сырья, зона обработки арматуры, склад полуфабрикатов, склад готовой продукции и зона складирования отходов. Все зоны обозначены жёлтой краской шириной 150 мм, маркировка чёткая.

Склад сырья: расположен с одной стороны площадки, площадь ≈ 60 м², предназначен для хранения поступившей арматуры. Перед укладкой арматура проходит проверку качества и сортируется по спецификации и диаметру. Хранение на кирпичных подставках на высоте ≥ 20 см, шаг подставок ≤ 2 м, высота штабеля $\leq 1,5$ м для предотвращения деформации, обрушения и защиты от влаги и коррозии.

Зона обработки арматуры: площадь ≈ 180 м², оборудование (станки для резки, гибки, выпрямления арматуры) размещено в соответствии с технологическим потоком, расстояние между станками $\geq 1,5$ м для свободного перемещения и транспортировки материалов. Пол из бетона В25, толщина ≥ 10 см, ровность поверхности отклонение ≤ 5 мм/м.

Склад полуфабрикатов: площадь ≈ 40 м², хранение арматуры в процессе обработки, сортировка по строительным объектам (фундамент, несущие конструкции, вспомогательные элементы). Каждая зона снабжена табличкой с

указанием наименования, диаметра, количества, соответствующей конструкции и состояния проверки.

Склад готовой продукции: площадь $\approx 40 \text{ м}^2$, хранение готовой арматуры. Малые изделия — на стеллажах с межуровневым расстоянием $\geq 30 \text{ см}$; крупные изделия — на кирпичных подставках, высота $\geq 20 \text{ см}$. Приняты меры защиты от деформации и коррозии.

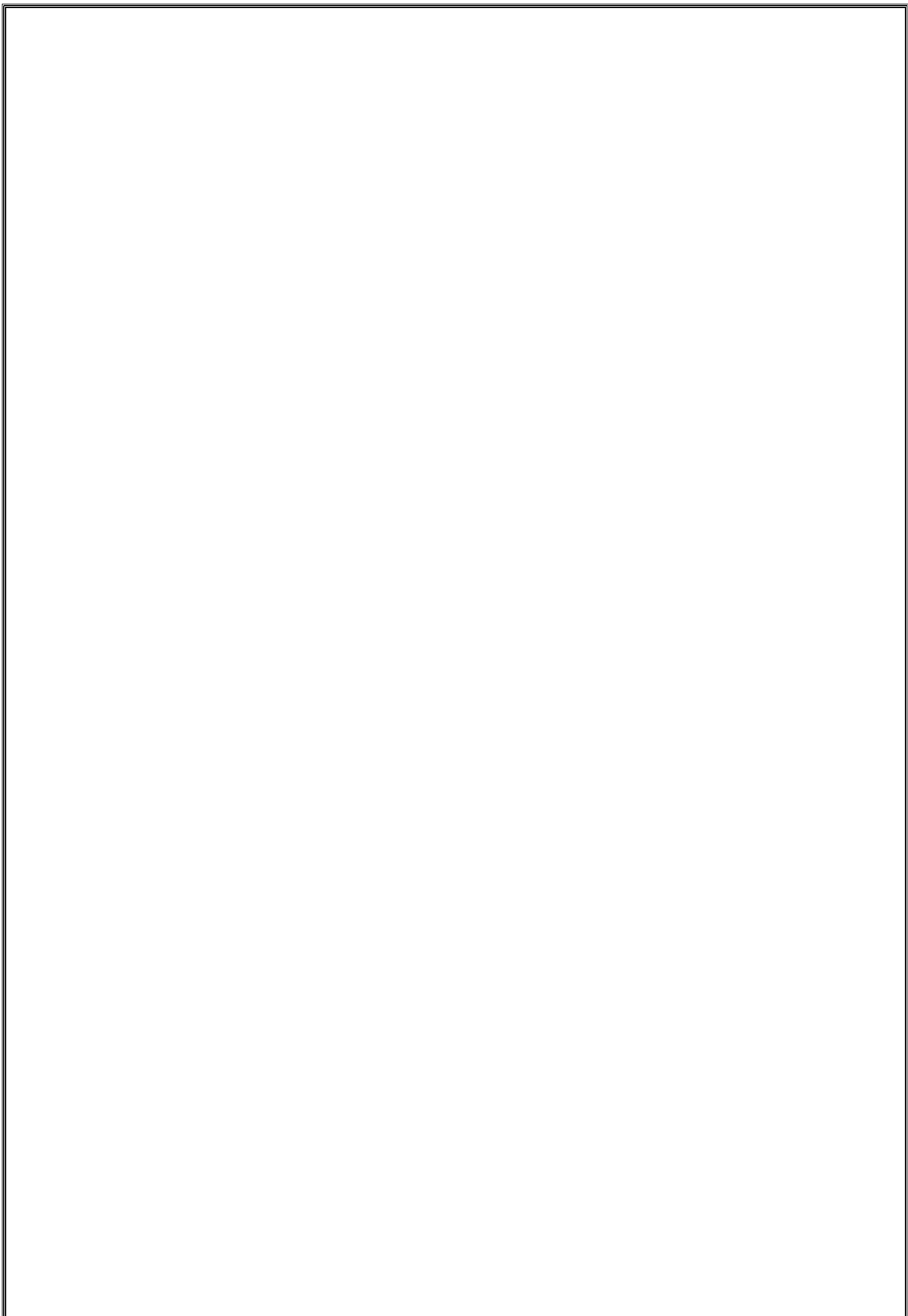
Зона отходов: площадь $\approx 20 \text{ м}^2$, оснащена контейнерами с маркировкой для сортировки отходов по длине и типу. Отходы своевременно вывозятся, поддерживается чистота и порядок на площадке.

Мастерская по ремонту и обслуживанию машин

Обработка площадки: после очистки и выравнивания основания устраивают жёсткое покрытие из бетона В25 толщиной 10 см, обеспечивая чистую и ровную поверхность.

Строительство объектов:

- Выкапывают 2 ремонтные канавы размером 4 м \times 1,2 м для обслуживания оборудования;
- Строят 2 склада и 5 бытовых помещений для хранения ремонтного оборудования и расходных материалов;
- Разделяют зону ремонта и зону испытаний, устанавливают предупредительные знаки и маркировку для обеспечения безопасности.



8. Перечень и объемы строительно-монтажных работ (СМР)

Временные сооружения данного проекта делятся на два основных участка: строительный лагерь дирекции и бетонный завод. Основные объемы работ по каждому из участков приведены в таблице ниже:

Таблица 8–1 Основные объемы работ строительного лагеря дирекции

№ п/п	Вид работ	Основные работы	Характеристика	Ед. изм.	Кол.-во	Примечание
1	Отвод земель	Совместное освоение земель	Используется совместно с бетонным заводом и площадкой для изготовления сборных конструкций	м ²	30000	/
2	Расчистка территории	Выравнивание и очистка площадки	Длина 75,24 м × Ширина 91,49 м	м ²	6883.7	/
		Выемка грунта	/	м ³	76.4	/
		Насыпь	/	м ³	1001.21	/
		Выемка грунта под временную дорогу	/	м ³	261	
		Насыпь для временной дороги	/	м ³	2500	
		Планировка территории	Длина 75,24 м × ширина 91,49 м	м ²	6883.7	/
		Водопропускная труба	Ж/б труба ф50, общая длина 60 м	шт	3	/
3	Укрепление площадки	Укрепление временной подъездной дороги	Бетон В25 толщиной 20 см	м ³	357.08	/
		Укрепление внутренних проездов	Бетон В20 толщиной 18 см, площадь 1705,3 м ²	м ³	306.95	/
		Укрепление внутренней территории	Бетон В20 толщиной 10 см, площадь 528 м ²	м ³	52.80	/
		Укрепление пешеходных дорожек в жилой зоне	Бетон В20 толщиной 10 см	м ³	21.31	
4	Строительство зданий	Модульное К-панельное здание	Включая половое покрытие, плитку и плинтусы	м ²	751.73	/
		Модульное здание поста охраны	Включая пол, плитку, плинтусы и площадь турникетов	м ²	18	/
		Стеклянная фасадная конструкция	Включая пол, плитку и плинтусы	м ²	122.48	/
		Стандартный контейнерный блок	Включая разводку водоснабжения и электросети	м ²	452.6125	/

№ п/п	Вид работ	Основные работы	Характеристика	Ед. изм.	Кол.-во	Примечание
		Контейнерный блок с отдельной ванной комнатой	/	м ²	181.045	/
		Контейнерный блок с умывальной комнатой	/	м ²	36.21	/
		Контейнерный блок с санузлом	/	м ²	54.3125	/
		Контейнерный блок с душевой	/	м ²	36.21	/
		Контейнерный блок с женским туалетом и душевой	/	м ²	18.105	/
		Навес с прозрачной крышей	/	м ²	46	/
		Фундамент для модульного К-панельного здания	Ленточный фундамент из бетона В20, ширина 0,4 м × высота 0,2 м	м ³	36.31	/
		Фундамент для контейнерного блока	ирпичный ленточный фундамент, ширина 0,4 м × высота 0,2 м	м ³	27.64	/
		Усилительная тумба фундамента	Кирпичная кладка размером 0,4×0,4×0,2 м, всего 74 шт.	м ³	2.37	/
		Штукатурная отделка поверхности фундамента	Длина 677,84 м × высота 0,2 м × толщина 2 см	м ²	135.57	/
5	Сооружения из кирпичной кладки	Кирпичный постамент под флагшток	Кладка кирпича с облицовкой керамической плиткой	м ³ /м ²	1.0/13.6	С учётом объёмов кладки по различным участкам
		Кирпичная ограждающая стена	Стена высотой 1,6 м, верхний обвязывающий (поясной) ригель 0,2×0,2 м.	м ³	114.2+12.7	Включая стену и верхний обвязывающий (поясной) ригель.
		Отделка стен	Двусторонняя штукатурка + побелка	м ²	913.8+57.1	Включая отделку поверхностей стен и верхних кольцевых балок
		Зубчатый вал	0,4 × 0,4 × 1,6 м (без окантовки)	м ³	31.6	Всего: 79
		Кирпичные дверные стойки	0,8 × 0,8 × 2 м (включая оголовки), 2 единицы	м ³	2.6	/
		Огнеупорная песчаная яма	Кладка кирпича + Выравнивание	м ³ /м ²	1.6/12.8	/

№ п/п	Вид работ	Основные работы	Характеристика	Ед. изм.	Кол.-во	Примечание
			основания + Штукатурка			
		Септик	Длина 9 м × ширина 3 м × высота 4 м, кирпичная кладка + штукатурка + покрытие	m ³ /m ²	24.6/140.8	Включает 2 перегородки
		Ворота (выдвижные ворота)	Длина 7 м × ширина 1,6 м × высота 1,85 м	m ³	7.7	Включая плитку и предварительные встроенные трубы
		Фундамент трансформатора / распределительной коробки	Кладка кирпича + штукатурка	m ³ /m ²	7.3/28.1	/
6	Гидроизоляционные и дренажные работы	Кирпичная кладка дренажного канала	Чистая ширина 30 см × глубина 30 см, толщина корпуса канала 12 см, толщина основания 5 см	m ³	631.1	/
		Оштукатуривание дренажного канала	/	m ²	554.67	/
		Встроенная дренажная труба	Стальная труба диаметром 30 см	m	57.02	/
7	Система водоснабжения и водоотведения	Водопроводная труба (труба DN80/50/32 PE)	/	m	91.2+244.5+211.2	/
		Дренажная труба (DE110/250)	/	m	119.1+151.3	/
		Различные типы клапанов и фитингов для труб	Шариковые краны, обратные клапаны, тройники и т. д.	шт	несколько	Включая различные спецификации и модели
		водоем	4-тонный нержавеющий изолированный бак	шт	2+2	/
		Тепловой насосный водонагреватель	/	шт	1	/
		Котёл (модель 2000))	Совместно с системой отопления.	шт	1	/
8	Отопительное оборудование	Внутреннее отопление	Включая установку трубопроводов и радиаторов отопления.	m ²	1910.14	Комплектующие см. в приложении
		Радиаторы отопления и комплектующие	50 секций — 20 колонных радиаторов отопления, различные зажимные фитинги	Компл.	92 /	/

№ п/п	Вид работ	Основные работы	Характеристика	Ед. изм.	Кол.-во	Примечание
			и другие комплектующие.			
9	Временное электроснабжение	Система временного электроснабжения	Включая прокладку проводки, встроенные трубы, распределительные щиты и т.д.	Компл.	1	Комплектуемые см. в приложении
		Электротехнические материалы	Медный кабель, медный проводник, трубы из ПВХ и т.д.	м/шт	несколько	/
10	Противопожарное оборудование	Противопожарный комплект	Включает 32 огнетушителя и 4 пожарных шкафа.	Компл.	1	/
11	Монтаж оборудования	раздвижные секционные ворота.	С электродвигателем.	м /шт	7.5/1	/
		Кованое ограждение из железа.	Высота 1,8 м	м	242.0	/
		Резервный (аварийный) генератор	200kW	Ед.	1	/
		Трансформатор	800 кВт, используется совместно с бетонным узлом (бетоносмесительной станцией).	Ед.	1	/
		Флагшток	9,5 м (2 штуки), 10 м (1 штука)	Ед.	3	/
12	Офисные и бытовые/жилищные объекты	Офисная мебель	Мебель для конференц-зала, а также для офисов проектного менеджера и руководящего персонала.	Компл.	1+1+6+66	/
		Мультимедийное оборудование для конференц-зала	LED-экран, камеры, аудиосистема и др.	Компл.	1	/
		Бытовые/жилищные объекты	Столы и стулья для столовой, кровати в общежитии, стиральные машины и др.	Компл. / Ед.	несколько	/
		Зоны отдыха / развлекательные объекты	Столы для настольного тенниса, спортивные тренажеры и др.	Шт / компл.	1/1	/
13	Прочие объекты / оборудование	Сетевое и видеонаблюдательное оборудование	/	Компл.	1+1	/
		Колодец	Включая водяной насос и	Компл.	1	/

№ п/п	Вид работ	Основные работы	Характеристика	Ед. изм.	Кол.-во	Примечание
			водопроводные трубы.			
		Молниеотвод	/	Компл	10	/
		Колочая проволока	/	m	375.0	/

Таблица 8-2 Основные объёмы работ бетонного завода

№ п/п	Вид работ	Основные элементы	Характеристика	Ед. изм.	Кол.-во	Примечание
1	Отвод земли	Общий отвод земельного участка.	В совместном пользовании с управлением проекта.	/	/	/
2	Расчистка территории	Снятие ПРС	длина 147,5 м × ширина 139 м.	м ²	20502.5	/
		Разработка выемки.	/	м ³	3795.2	/
		насыпь	/	м ³	3817.9	/
		планировка площадки	длина 147,5 м × ширина 139 м.	м ²	20502.5	/
		Рытьё канавы	длина 427 м × ширина 1,2 м × глубина 1 м.	м ³	512.4	/
		труба для водопропуска	стальная труба диаметром 1 м, 2 шт.	m	18	/
3	укрепление площадки	укрепление основной дороги и подъездных дорог к площадке.	бетон В30, толщина 20 см.	м ³	202.50+391.72	/
		укрепление остальных участков.	толщина 10 см.	м ³	2050.25	/
4	Строительство зданий	Модульное К-панельное здание	лаборатория + пост охраны.	м ²	218.7	/
		электростанция + склад для топлива.	/	м ²	19.9	/
		модульный контейнерный дом	бщие помещения, умывальники, туалеты, душевые и т. д.	м ²	1918.6+54.3+144.8+108.6	остальное обеспечивает бригадой самостоятельно.
		фундамент здания.	бетон В20, толщина 10 см.	м ³	29.35	лаборатория, электростанция и т. д.
5	фундаментные работы.	фундамент для цементного силоса.	бетон В30 с закладными	м ³	246.7	/

№ п/п	Вид работ	Основные элементы	Характеристика	Ед. изм.	Кол.-во	Примечание
			стальными пластинами.			
		фундамент для смесительного здания (бетонного узла).	бетон В30 с закладными стальными элементами.	м³	5.4	/
		фундамент для бункера дозатора	бетон В30 с закладными стальными пластинами.	м³	85.2	/
		фундамент для ленточного конвейера.	бетон В30 с закладными стальными пластинами	м³	5.8	/
		фундамент под автомобильные весы	бетон В25, включая откосы, укрепление поверхности и т. д.	м³	33.0+11.1+3.8	временный
6	работы по железобетону и кладке.	бункер для сыпучих материалов.	фундамент из бетона В30, перегородки из бетона В30.	м³	50.0+187.5	/
		арматура	арматура диаметром 14 мм, 22 мм и т. д.	kg	3511.178+3630.00+5960.0	включая арматуру фундамента бункера и оборудования.
		ограждающая стена и перегородки	кованая ограда 427 м, забор жилой зоны 81,6 м.	м	427.0+81.6	/
		столбы ворот	0,8 × 0,8 × 1,8 м (включая навершие), 2 шт.	м³	2.6	/
		отстойник.	бетонная заливка	м³	25.6	/
		септик	кладка кирпича + оштукатуривание	м³/м²	15.4/25.8	/
7	установка оборудования	ворота	двустворчатые железные ворота.	м	15.00	/
		водохранилище, резервуар для воды.	изготовлено из стальных плит, длина 6 м × ширина 3 м × высота 2,25 м.	kg	3454.0+1066.1	включая усиление швеллерами
		резервный генератор	300kW	Ед.	1	/
		автомобильные весы	120t	Ед.	1	/
		колодец.	включая водяной насос и трубы	Комп л.	1	/
8	водоснабжение, канализация и отопление	система водоснабжения и канализации	/	Комп л.	1	дополнительное уточнение объёмов по мелким деталям

№ п/п	Вид работ	Основные элементы	Характеристика	Ед. изм.	Кол.-во	Примечание
		отопительные установки	электрообогреватель, масляный радиатор 2 кВт.	шт	10	10 комнат для дирекции проекта, остальное обеспечивается самостоятельно.
9	временное электроснабжение.	система временного электроснабжения.	включая прокладку кабелей, закладные трубы, распределительные щиты и т. д.	Компл.	1	дополнительное уточнение объемов по мелким деталям
10	противопожарные установки	комплект противопожарного оборудования.	включая 20 огнетушителей и 3 пожарных шкафа.	Компл.	1	/
11	жилищные удобства.\	бытовые и зоны отдыха	стиральная машина, кухня, кровати и т. д.	Компл.	1+1+9	только местный управленческий персонал.
12	другие объекты (оборудование, сооружения и т. п.).	фонари на солнечных батареях	четыре угла жилой зоны и бетонного узла.	шт	8.0	/
		сборный ящик для проб сыпучих материалов	/	шт	4	/
		нефтехранилище	150t	Компл.	1	дополнительное уточнение объемов по мелким деталям
		зона механического обслуживания	/	Компл.	1	осуществляется бригадой

9. Технологическая последовательность работ

9.1. Этапы выполнения СМР

Земляные работы: выполняются экскаватором с погрузкой и транспортировкой погрузчиком, бульдозером выравнивается площадка, трамбовка производится катком; насыпи устраиваются послойно с послойным уплотнением для обеспечения требуемой плотности.

Фундаментные работы: бетонные фундаменты выполняются методом монолитной заливки, используются стальные опалубки, бетон замешивается механически, уплотнение производится вибратором; кирпичные фундаменты выполняются из керамического кирпича Mu10 на цементно-песчаном растворе М7.5, обеспечивая полное заполнение швов раствором.

Строительство зданий: К-образные модульные дома и контейнерные блоки собираются на месте, сначала выполняются работы по фундаменту, затем монтаж основной конструкции, после чего устанавливаются водоснабжение, электрика и

внутренние отделочные работы; стеклянные фасады монтируются с использованием каркасной сборки и установки стекла.

Укрепление площадки: выравнивание бетоном вручную с совместным уплотнением вибрационными плитами и виброприборами, с последующим покрытием геотекстилем и увлажнением для ухода.

Трубопроводные работы: водопровод и канализация монтируются методом прокладки в траншеях, соединения труб выполняются согласно нормативам; после монтажа отопительных труб выполняется теплоизоляция, электронагревательные ленты укладываются согласно проекту.

Монтажные работы: крупное оборудование (генераторы, трансформаторы, автомобильные весы и др.) устанавливается автокраном, мелкое оборудование монтируется вручную; монтаж электрического оборудования строго соответствует нормам, с проведением испытаний заземления и изоляции.

Общий поток строительства: сначала выполняется очистка площадки, земляные работы и фундаментные работы на территории дирекции проекта и бетонного узла, затем — основной корпус зданий и кладочные работы, после чего — монтаж трубопроводов, электричества, отопления, и в завершение — отделочные работы и установка сопутствующих объектов. Два основных участка строятся параллельно, внутри каждого участка работы выполняются по принципу: «сначала подземные, затем надземные; сначала основной корпус, затем вспомогательные конструкции».

9.2. Анализ сложных и ключевых участков строительства

1. Технические ключевые и сложные моменты:

Местная максимальная толщина снега значительна, высокая скорость ветра; временные сооружения (например, здания, ограды, ограждения) должны учитывать ветровую и снежную нагрузку, обеспечивая устойчивость конструкций, особенно в части прочности крыш и оград.

Зимой холодно, поэтому трубы водоснабжения, канализации и отопления должны быть защищены от замерзания, выполняться теплоизоляция; качество монтажа электрических нагревательных лент и теплоизоляционного слоя напрямую влияет на работу системы и является ключевым моментом технического контроля.

Фундаменты оборудования бетонного узла (цементные силосы, смесительные здания и др.) требуют высокой точности закладных стальных пластин; необходимо строго контролировать отметки фундаментов и положение закладных элементов, чтобы обеспечить точность установки оборудования.

2. Ключевые и сложные моменты в обеспечении безопасности:

Прокладка временных электросетей, установка распределительных щитов и заземление должны соответствовать нормативам, чтобы избежать поражения электрическим током из-за старения проводки в условиях зимнего холода.

Работы на высоте (например, монтаж крыш зданий, возведение верхних балок оград) требуют надлежащей защиты; при сильном ветре возрастает риск падений, необходимо строго контролировать время выполнения работ и меры безопасности.

Комплектование противопожарными средствами должно соответствовать нормам пожарной безопасности Казахстана, особенно в зонах с высокой пожароопасностью, таких как нефтехранилище и генераторная, с усилением мер по предотвращению пожаров и взрывов.

3. Ключевые и сложные моменты в обеспечении качества:

При бетонных работах необходимо учитывать местные климатические условия: зимой следует применять теплоизоляцию и уход за бетоном для обеспечения требуемой прочности; летом необходимо защиту от солнца и охлаждение, чтобы избежать появления трещин.

Качество кладки и бетонных работ фундаментов оград и зданий напрямую влияет на устойчивость верхних конструкций, поэтому требуется строгий контроль прочности раствора, состава бетонной смеси и технологии выполнения работ.

Качество монтажа трубопроводов и герметичность соединений имеют критическое значение, особенно для водоснабжения и канализации, чтобы избежать протечек и промерзания зимой.

4. Ключевые и сложные моменты в соблюдении сроков строительства:

Проект необходимо завершить работы по теплоизоляции трубопроводов отопления и водоснабжения до наступления зимы; сроки сжатые, поэтому требуется рационально планировать последовательность работ, обеспечивая в первую очередь выполнение ключевых операций.

Некоторые материалы (например, модульные контейнерные дома, специализированное оборудование) необходимо заказывать из страны производства или изготавливать на месте, сроки доставки и поставки длинные, поэтому закупки и поступление на объект следует планировать заранее, чтобы не повлиять на сроки строительства.

5. Ключевые и сложные моменты в обеспечении экологической безопасности:

Контроль пыли при строительстве, особенно на этапах очистки площадки, выемки грунта и укрепления территории, требует применения поливных мероприятий для снижения запыленности, с соблюдением местных экологических норм.

Сточные воды строительства (например, вода для ухода за бетоном, вода для промывки оборудования) должны проходить осветление перед сбросом, чтобы избежать загрязнения окружающей почвы и подземных вод.

10. Потребность в ресурсах

10.1. Источник материалов

Закупки внутри страны: модульные контейнерные дома, К-образные модульные элементы, специализированное оборудование (например, тепловые насосы для воды, котлы, трансформаторы), часть специальных труб и комплектующих — доставляются международной транспортной компанией на объект.

Закупки на месте: обычный кирпич, песчано-гравийные смеси, цемент, арматура, стандартные трубы, металлические и крепёжные изделия — выбираются у местных поставщиков с соответствующей лицензией, чтобы обеспечить качество материалов и своевременные поставки.

10.2. Основные требования к материалам

Бетон: используется товарный бетон или самоподготавливаемый бетон; для самоподготавливаемого строго контролируется состав смеси. Цемент — обычный портландцемент P.O42.5 или выше, песок и гравий соответствуют нормативам;

прочность бетона должна соответствовать проектным требованиям, поставщик предоставляет сертификаты качества.

Сталь: арматура, стальные плиты и др. должны соответствовать национальным стандартам; при поступлении на объект требуется заводской сертификат и протоколы испытаний, после проверки качества и повторного контроля материалы допускаются к использованию.

Трубы: трубы РЕ для водоснабжения, пластиковые трубы для канализации, стальные трубы должны обладать морозостойкостью; при поступлении проверяется толщина стенки, внешний вид, предоставляются сертификаты и протоколы испытаний.

Теплоизоляционные материалы: скорлупы из полиуретана, пористая резина и др., толщина не менее 3 см, с хорошими теплоизоляционными и водонепроницаемыми свойствами; при поступлении проверяются параметры продукции.

Проверка материалов при поступлении: все материалы проходят визуальный осмотр; ключевые материалы (бетон, сталь, трубы, теплоизоляция и др.) подлежат выборочному лабораторному контролю согласно нормативам; материалы, не соответствующие требованиям, к использованию не допускаются.

10.3. Складирование материалов на строительной площадке

Стальные материалы и трубная продукция складировются отдельно, с подкладками и приподнятием от земли для защиты от влаги и предотвращения коррозии; арматура после обработки связывается и хранится по спецификациям, с обязательной маркировкой.

Цемент, песок и щебень хранятся под навесом с защитой от дождя; цемент складировается по партиям во избежание увлажнения и образования комков; песок и щебень хранятся в отдельных отсеках для предотвращения смешивания.

Конструктивные элементы сборных (модульных) помещений, комплектующие оборудования и прочие материалы хранятся на ровной площадке с выполнением мер по защите от влаги, солнечного воздействия и повреждений, складировются упорядоченно в соответствии с последовательностью монтажа.

Таблица 10.3–1 План потребности в основных материалах

№ п/п	Наименование	Спецификация	Кол.-во	Ед. изм.	Дата поступления	Примечание
1	Цемент	P.O42.5	несколько	t	10-й день	закупка на местном рынке, предназначена для бетона и раствора
2	Арматура	Ø12, Ø14, Ø22 и т.д.	несколько	t	15-й день	частично закупается в стране, частично - на местном рынке
3	Коммерческий бетон	B15, B20, B25, B30	несколько	m³	20-й день	местное снабжение, поступление партиями в соответствии с ходом строительства
4	Кирпич	керамический обожжённый кирпич марки Mu10	несколько	шт	20-й день	местная закупка, предназначена для кладочных работ
5	Песчано-гравийная смесь	средний песок и гравий (щебень)	несколько	m³	15-й день	местная закупка, предназначена для бетона и раствора
6	Конструктивные элементы модульного (панельного) дома типа К	/	751.73+218.7	m²	25-й день	закупка в стране, включая комплектующие
7	Конструктивные элементы модульного контейнерного дома	/	несколько	m²	25-й день	закупка в стране, включая сантехнические и электрические комплектующие
8	Трубы из ПЭ для водоснабжения	DN32, DN50, DN80	546.9	m	30-й день	местная закупка, морозостойкий тип
9	Пластиковые трубы для водоотвода / канализации	DE110, DE250	270.4	m	30-й день	местная закупка / закупка на местном рынке
10	Стальная труба	диаметр 30 см	57.02	m	30-й день	местная закупка, предназначена для скрытой установки дренажных труб
11	Теплоизоляционные материалы	термоизоляционные оболочки из полиуретана	несколько	m³	40-й день	закупка в стране, толщина ≥ 3 см
12	Электрический греющий кабель	30 Вт, саморегулирующийся по температуре	488.8	m	40-й день	закупка в стране, высокотемпературный тип
13	Радиатор отопления	50 секций, 20 стояков	92	Компл.	40-й день	закупка в стране
14	Арматура и трубные соединения	шаровые краны, обратные клапаны, тройники и т.д.	несколько	шт	35-й день	местная закупка, комплектующие трубы
15	Кованый / металлический забор	высотой 1,5 м / 1,8 м	669	m	35-й день	изготовлено на местном рынке на заказ, включая комплектующие
16	Резервный генератор	230kW/350kW	2	Ед.	50-й день	закупка в стране, включая монтажные комплектующие

№ п/п	Наименование	Спецификация	Кол.-во	Ед. изм.	Дата поступления	Примечание
17	Трансформатор	800kW	1	Ед.	50-й день	закупка в стране, используется совместно с бетонным узлом
18	Автомобильные весы	120t	1	Ед.	55-й день	закупка в стране, включая фундаментные комплектующие

10.4. План поступления и вывоза оборудования и приборов на объект и с объекта

Источник ключевого оборудования: строительная техника (экскаваторы, погрузчики, катки и т. д.) преимущественно берётся в аренду на местном рынке для снижения транспортных затрат; специализированное оборудование (автокраны, генераторы и т. д.) частично закупается в стране, частично арендуется на месте; измерительные приборы поставляются из страны или закупаются на местном рынке, чтобы обеспечить выполнение требований по контролю качества строительства.

Назначение оборудования и ротация: универсальное оборудование (землеройная техника, подъемные машины, бетонное оборудование и т.д.) рационально распределяется между двумя основными зонами строительства, с приоритетом для обеспечения выполнения ключевых процессов; специализированное оборудование (например, автомобильные весы, трансформаторы и т.д.) поступает на объект в соответствии с ходом строительства, после установки и наладки вводится в эксплуатацию, а после завершения временных строительно-монтажных работ проекта принимается решение о его вывозе или оставлении на объекте в зависимости от потребностей последующих этапов.

Таблица 10.4–1. План потребности в основном оборудовании и приборах

№ п/п	Наименование	Спецификация	Кол.-во	Ед. изм.	Дата поставки	Время вывоза с объекта	Место выполнения работ	Примечание (тип оборудования)
1	Экскаватор	240/330	2	Ед.	5-й день	80-й день	Городок и бетонный завод	Землеройная техника
2	Погрузчик	ZL50	2	Ед.	5-й день	80-й день	Городок и бетонный завод	Землеройная техника
3	Бульдозер	TY220	1	Ед.	5-й день	80-й день	Городок и бетонный завод	Землеройная техника
4	Каток	22t	1	Ед.	10-й день	80-й день	Городок и бетонный завод	уплотнительная техника
5	Автокран	25t	1	Ед.	25-й день	75-й день	Городок и бетонный завод	подъёмные машины и механизмы
6	Автобетоносмеситель	8m ³	2	Ед.	20-й день	80-й день	Городок и бетонный завод	бетонные машины и механизмы
7	Глубинный вибратор	погружной	6	Ед.	20-й день	80-й день	Городок и бетонный завод	бетонные машины и механизмы
8	Виброплита	/	4	Ед.	20-й день	80-й день	Городок и бетонный завод	оборудование для бетонных работ
9	Электросварочный аппарат	BX1-400	4	Ед.	25-й день	75-й день	Городок и бетонный завод	станки и механизмы для обработки материалов
10	Отрезная машина	/	3	Ед.	25-й день	75-й день	Городок и бетонный завод	обрабатывающее оборудование
11	Перфоратор	/	6	Ед.	25-й день	80-й день	Городок и бетонный завод	оборудование для отделочных работ
12	Аварийный электрогенератор	200kW	1	Ед.	50-й день	длительное хранение	Городок	оборудование для выработки электроэнергии
13	Аварийный электрогенератор	300kW	1	Ед.	50-й день	длительное хранение	Бетонный завод	оборудование для выработки электроэнергии
14	Трансформатор	800kW	1	Ед.	50-й день	длительное хранение	Городок и бетонный завод	системы питания электроэнергией
15	Автомобильные весы	120t	1	Ед.	55-й день	длительное хранение	Бетонный завод	измерительные приборы
16	Нивелир	DS05	1	Ед.	1-й день	80-й день	Городок и бетонный завод	измерительные приборы
17	GPS		1	Ед.	1-й день	80-й день	Городок и бетонный завод	измерительные приборы

№ п/п	Наименование	Спецификация	Кол.-во	Ед. изм.	Дата поставки	Время вывоза с объекта	Место выполнения работ	Примечание (тип оборудования)
18	Мультиметр	/	1	Ед.	1-й день	80-й день	Городок и бетонный завод	испытательные приборы

10.5. Организация трудовых ресурсов

Комплектуются специализированные строительные бригады в соответствии с характеристиками объекта и графиком производства работ. Определяются сроки выхода каждого вида работ и численность персонала. Все работники проходят инструктаж по технике безопасности и техническую инструкцию. Специалисты по работам с особыми условиями труда (электрики, сварщики, крановщики и др.) допускаются к работе только при наличии удостоверений.

Таблица 10.5-1. План потребности в рабочей силе

№ п/п	Квалификации рабочих	Численность	Срок выхода на объект	Место выполнения работ	Примечание
1	Бетонщик	12	20-й день	4 человека для вахтового городка, 8 человек для бетонного завода	Ответственный за укладку и уход за бетоном
2	Каменщик	10	20-й день	6 человек для вахтового городка, 4 человека для бетонного завода	Ответственный за выполнение кирпичной кладки
3	Арматурщик	8	15-й день	3 человека для вахтового городка, 5 человек для бетонного завода	Ответственный за обработку и монтаж арматуры
4	Плотник	6	15-й день	3 человека для вахтового городка, 3 человека для бетонного завода	Ответственный за изготовление и монтаж опалубки
5	Электрик	4	30-й день	2 человека для вахтового городка, 2 человека для бетонного завода	Ответственный за монтаж электрического оборудования и линий
6	Трубопроводчик	4	30-й день	2 человека для вахтового городка, 2 человека для бетонного завода	Ответственный за монтаж систем водоснабжения, канализации и отопления
7	Крановщик	1	25-й день	вахтовый городок и бетонный завод	Ответственный за подъём и монтаж оборудования и конструктивных элементов
8	Сварщик	4	25-й день	2 человека для вахтового городка, 2 человека для бетонного завода	Ответственный за выполнение сварочных работ
9	Монтажник	10	40-й день	5 человек для вахтового городка, 5 человек для бетонного завода	Ответственный за монтаж и наладку оборудования
10	Отделочник	6	50-й день	4 человека для вахтового городка, 2 человека для бетонного завода	Ответственный за внутреннюю отделку помещений и штукатурные работы
11	Разнорабочий	10	1-й день	5 человек для вахтового городка, 5 человек для бетонного завода	Помощь различным видам работ

11. Контроль и проверка качества выполнения строительных работ

11.1. Приёмка и проверка поступивших материалов и комплектующих

№ п/п	Перечень контрольных объектов	Параметры проверки	Методы проверки	Технические показатели качества
1	Бетон	Сертификат соответствия завода-изготовителя, протокол испытаний качества; осадка конуса и удобоукладываемость	Проверка документации и испытания на месте	Осадка конуса 120–140 мм, удобоукладываемость удовлетворительная
2	Арматура	Сертификат соответствия завода-изготовителя, паспорт материала; качество внешнего вида (отсутствие коррозии, трещин); отклонение диаметра	Проверка документации, визуальный осмотр, измерения штангенциркулем	Отклонение диаметра $\pm 3\%$, без коррозии и трещин
3	Кирпич	Сертификат соответствия завода-изготовителя; качество внешнего вида (без сколов и обломанных углов); класс прочности	Проверка документации, визуальный осмотр, измерения штангенциркулем	Класс прочности $\geq Mu10$, без сколов и обломанных углов
4	Трубы из полиэтилена (PE)	Сертификат соответствия завода-изготовителя, протокол испытаний; качество внешнего вида (без царапин и трещин); отклонение толщины стенки	Проверка документации, визуальный осмотр, испытание на прочность при сжатии	Отклонение толщины стенки $\pm 5\%$, без царапин и трещин
5	Теплоизоляционные материалы	Сертификат соответствия завода-изготовителя, протокол испытаний; толщина, плотность; огнестойкость/свойства по сопротивлению воспламенению	Проверка документации, измерения линейными инструментами, определение плотности	Толщина ≥ 3 см, плотность ≥ 30 кг/м ³ , огнестойкость класс В1
6	Элементы модульного дома	Сертификат соответствия завода-изготовителя; качество внешнего вида (без деформации и коррозии); отклонение размеров	Проверка документации, визуальный осмотр, измерения линейными инструментами	Отклонение размеров ± 3 мм, без деформации и коррозии
7	Электрооборудование	Сертификат соответствия завода-изготовителя, сертификация ЗС; качество внешнего вида (без повреждений); электрическая изоляция	Проверка документации, визуальный осмотр, испытание электрической изоляции	Сопротивление изоляции $\geq 0,5$ М Ω , без повреждений

11.2. Контроль ключевых технологических операций в процессе выполнения работ

Таблица 11.2–1. Ведомость проверки подготовки строительной площадки

№ п/п	Проверяемые показатели	Нормативное значение или допустимое отклонение	Метод и периодичность контроля
1	Толщина снятия растительного слоя	$\pm 5\text{cm}$	Измерение рулеткой: 3 точки на каждые 1000 м ²
2	Ровность площадки	$\pm 5\text{cm}$	Нивелир: 5 точек на каждые 1000 м ²
3	Степень уплотнения грунта	$\geq 93\%$	Метод кольцевого режущего инструмента: 3 точки на слой на каждые 1000 м ²
4	Толщина послойной отсыпки	$\leq 30\text{cm}$	Измерение рулеткой: 3 точки на каждые 50 м

Таблица 11.2–2. Ведомость проверки бетонных оснований

№ п/п	Проверяемые показатели	Нормативное значение или допустимое отклонение	Метод и периодичность контроля
1	Прочность бетона	В пределах нормы	Испытание контрольных образцов: 1 комплект на смену
2	Смещение осей	$\leq 10\text{mm}$	Тотальная станция: 4 точки на каждый фундамент
3	Отметка верхней поверхности	$\pm 5\text{mm}$	Нивелир: 4 точки на каждый фундамент
4	Размеры поперечного сечения	+5mm,-10mm	Измерение рулеткой: 2 сечения на каждый фундамент
5	Положение закладных элементов	$\leq 5\text{mm}$	Измерение рулеткой: 4 точки на каждый закладной элемент

Таблица 11.2–3. Ведомость проверки монтажа зданий

№ п/п	Проверяемые показатели	Нормативное значение или допустимое отклонение	Метод и периодичность контроля
1	Вертикальность стен	$\leq 3\text{mm/m}$	Контроль правилом: 3 точки на каждую стену
2	Ровность верхней поверхности	$\leq 5\text{mm/m}$	2-метровая линейка: 3 точки на каждую стену
3	Момент затяжки болтов	$\geq 40\text{N}\cdot\text{m}$	Динамометрический ключ: выборочная проверка 10% соединений
4	Водонепроницаемость	Без протечек	Проверка после дождя: 100% осмотр
5	Герметичность дверей и окон	Отсутствие протечек	Испытание водяной струей: выборочная проверка 5% дверей и окон

Таблица 11.2–4. Ведомость проверки укрепления площадки

№ п/п	Проверяемые показатели	Нормативное значение или допустимое отклонение	Метод и периодичность контроля
1	Прочность бетона	В пределах нормы	Испытание контрольных образцов: 1 комплект на 1000 м ²
2	Ровность поверхности	≤5mm/2m	2-метровая линейка: 3 точки на каждые 100 м ²
3	Толщина	+5mm,-10mm	Метод керна: 3 точки на каждые 1000 м ²
4	Шаг деформационных швов	≤6m	Измерение рулеткой: 3 точки на каждые 50 м
5	Глубина деформационных швов	≥1/3 толщины плиты	Измерение рулеткой: 3 точки на каждые 50 м

Таблица 11.2–5. Ведомость проверки водоснабжения и канализации

№ п/п	Проверяемые показатели	Нормативное значение или допустимое отклонение	Метод и периодичность контроля
1	Смещение оси трубопровода	≤10mm	Тотальная станция: 2 точки на каждые 50 м
2	Отметка трубопровода	±5mm	Нивелир: 2 точки на каждые 50 м
3	Герметичность соединений	Отсутствие протечек	Испытание гидравлическим давлением: 100% проверка
4	Уклон трубопровода	Соответствие проектным требованиям	Нивелир: 2 точки на каждые 50 м
5	Степень уплотнения обратной засыпки	≥90%	Метод кольцевого реза: 3 точки на слой на каждые 50 м

11.3. Проверка качества постоянных конструкций

Таблица 11.3–1. Ведомость фактической проверки качества кладки ограждающих с тен

№ п/п	Проверяемые показатели	Нормативное значение или допустимое отклонение	Метод и периодичность контроля
1	Прочность раствора	В пределах нормы	Испытание контрольных образцов: 1 комплект на смену
2	Вертикальность стен	≤5mm/m	Контроль правилом: 3 точки на каждые 20 м
3	Ровность поверхности стен	≤8mm	2-метровая линейка: 3 точки на каждые 20 м
4	Смещение осей	≤10mm	Тотальная станция: 2 точки на каждые 20 м
5	Толщина стены	±5mm	Измерение рулеткой: 3 точки на каждые 20 м
6	Заполнение швов раствором	≥80%	Сетка 10×10: 3 участка на каждые 20 м, по 3 кирпича в каждом участке

Таблица 11.3–2. Ведомость фактической проверки качества системы отопления

№ п/п	Проверяемые показатели	Нормативное значение или допустимое отклонение	Метод и периодичность контроля
1	Сопротивление изоляции трубопроводов	$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$	Измеритель сопротивления изоляции: 3 точки на каждую систему
2	Уклон трубопровода	$\geq 3\%$	Нивелир: 2 точки на каждые 50 м
3	Толщина теплоизоляционного слоя	$\geq 3 \text{ см}$	Измерение: каждые 50 м — 3 точки.
4	Герметичность системы	Отсутствие протечек	Гидравлическое испытание: проверка всех элементов.
5	Температура в помещении	$\geq 18^\circ\text{C}$	Термометр: в каждом помещении — 2 точки измерения.

11.4. Акты приемки перед производством последующих работ

В процессе строительства строительного городка и бетонного завода для железнодорожной линии Аягоз–Бахты предусмотрено проведение освидетельствования скрытых работ, ответственных конструкций и участков инженерных сетей с оформлением соответствующих актов приемки перед началом последующих этапов строительства.

Освидетельствованию и оформлению актами подлежат следующие виды работ и конструктивные элементы:

1. Земляные работы

- Приемка основания котлованов и траншей перед устройством фундаментов и прокладкой инженерных сетей.
- Освидетельствование обратной засыпки траншей и котлованов с послойным уплотнением.

2. Фундаменты и основания

- Приемка подготовительных слоев под фундаменты (песчаные и щебеночные подушки).
- Освидетельствование армирования и опалубки перед бетонированием.
- Приемка фундаментов перед монтажом надземных конструкций.

3. Инженерные сети

- Освидетельствование прокладки подземных сетей водоснабжения, канализации и теплоснабжения до их засыпки.
- Проверка герметичности и работоспособности трубопроводов перед вводом в эксплуатацию.
- Приемка электрических сетей и оборудования перед подключением нагрузки.

4. Несущие и ограждающие конструкции

- Освидетельствование несущих конструкций зданий и сооружений перед выполнением последующих строительных и монтажных работ.

5. Специальные и вспомогательные работы

- Приемка гидроизоляционных, теплоизоляционных и защитных слоев перед их закрытием последующими конструкциями.

Акты освидетельствования скрытых работ и ответственных конструкций оформляются в установленном порядке с участием представителей подрядной организации, технического надзора заказчика и, при необходимости, авторского надзора.

Производство последующих строительных и монтажных работ допускается только после подписания соответствующих актов приемки, подтверждающих соответствие выполненных работ проектной документации и требованиям нормативных документов.

12. Требования к рабочей документации

Рабочая документация, разрабатываемая на основании проектной документации, должна обеспечивать реализацию принятых в Проекте организации строительства организационно-технологических решений и соответствовать действующим нормативным требованиям.

Рабочая документация должна разрабатываться с учетом последовательности строительства, принятой технологии выполнения строительно-монтажных работ, условий размещения объектов строительного городка и бетонного завода, а также применяемых строительных машин и механизмов.

Все проектные решения, отраженные в рабочей документации, должны обеспечивать безопасность производства работ, рациональное использование ресурсов и соблюдение установленных сроков строительства.

12.1. Соответствие выбранным методам строительства и монтажа

Рабочая документация должна соответствовать выбранным методам строительства и монтажа, предусмотренным настоящим ПОС, в том числе:

- принятой организационно-технологической схеме строительства;
- применяемым технологиям земляных, бетонных, монтажных и инженерных работ;
- последовательности возведения зданий и сооружений;
- условиям автономного функционирования строительного городка и бетонного завода;
- применению механизированных и ручных способов производства работ в зависимости от их характера и условий выполнения.

Проектные решения должны учитывать возможность поэтапного ввода объектов в эксплуатацию и обеспечения непрерывности строительного процесса.

12.2. Перечень требований к проектам, чертежам и спецификациям

Проекты, чертежи и спецификации, разрабатываемые в составе рабочей документации, должны:

- соответствовать утвержденной проектной документации и настоящему ПОС;
- содержать необходимые указания по технологии выполнения работ;
- предусматривать решения по размещению временных зданий, сооружений и инженерных сетей;
- учитывать требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;
- обеспечивать возможность контроля качества и приемки выполненных работ;
- включать спецификации материалов, изделий и оборудования с указанием их технических характеристик.

Все изменения в рабочей документации должны быть согласованы в установленном порядке.

13. Мероприятия по охране труда и окружающей среды

В процессе строительства строительного городка и бетонного завода предусматривается комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасных условий труда работников и минимизацию воздействия строительных работ на окружающую среду.

13.1. Охрана труда на строительной площадке

В целях обеспечения охраны труда на строительной площадке предусматривается:

- организация безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов;
- проведение вводного и периодического инструктажа по охране труда для работников;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты;
- организация безопасного движения строительной техники и транспорта;
- установка ограждений, предупредительных знаков и сигнальных устройств;
- контроль за техническим состоянием строительных машин и механизмов;
- соблюдение требований пожарной безопасности на территории строительства.

Производство работ допускается только при наличии утвержденных технологических карт и инструкций по охране труда.

13.2. Охрана окружающей среды

В целях снижения негативного воздействия строительных работ на окружающую среду предусматривается:

- соблюдение требований экологического законодательства;
- рациональное использование природных ресурсов;
- предотвращение загрязнения почвы, поверхностных и подземных вод;
- организация сбора, временного хранения и вывоза строительных и бытовых отходов в специально отведенные места;
- снижение пылеобразования и уровня шума при выполнении строительных работ;
- предотвращение разливов топлива и горюче-смазочных материалов.

Все мероприятия по охране окружающей среды должны выполняться на протяжении всего периода строительства.

13.3. Мониторинг состояния близко расположенных зданий и сооружений

Строительство строительного городка и бетонного завода планируется на незастроенной территории, удаленной от существующих зданий и сооружений. В связи с этим риск негативного воздействия строительных работ на окружающую застройку оценивается как минимальный.

При необходимости предусматривается визуальный контроль состояния ближайших объектов и инженерных коммуникаций, находящихся в зоне возможного

влияния строительных работ, с целью своевременного выявления возможных деформаций или повреждений.

14. Техника безопасности

Основные требования по охране труда и технике безопасности при строительстве строительного городка и бетонного завода установлены трудовым законодательством Республики Казахстан, а также действующими нормативными документами в области охраны труда и промышленной безопасности в строительстве.

При производстве строительного-монтажных работ должны соблюдаться требования нормативных документов по охране труда, техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

Ответственность за соблюдение требований безопасности возлагается:

- за техническое состояние строительных машин, механизмов, электро- и пневмоинструмента, технологической оснастки, включая средства защиты — на организацию (лицо), на балансе (в собственности) которой они находятся, а при передаче их во временное пользование (аренду) — на организацию, определённую договором;
- за проведение обучения, инструктажей и проверки знаний по охране труда — на организацию, в штате которой состоят работники;
- за соблюдение требований охраны труда и техники безопасности при выполнении работ — на подрядную организацию, осуществляющую строительство.

Общее руководство работами по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии, а также организация мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний возлагается на руководителей подрядных организаций. Контроль осуществляется техническим надзором и уполномоченными государственными органами.

Специфические требования техники безопасности при производстве строительных работ:

При выполнении земляных, бетонных, монтажных и погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать следующие требования:

- перед началом работ все строительные машины и механизмы должны быть проверены на исправность и соответствие требованиям безопасности;
- к работе не допускаются машины и механизмы, не оснащенные исправной звуковой сигнализацией и защитными устройствами;
- при обнаружении не предусмотренных проектом подземных коммуникаций и сооружений земляные работы должны быть немедленно прекращены до выяснения обстоятельств;
- во время работы землеройных машин нахождение людей в зоне их действия запрещается;
- перед пуском, остановкой или перемещением машин водитель (машинист) обязан подавать звуковой сигнал;
- запрещается выполнение работ в темное время суток без достаточного освещения рабочей зоны;

- при выполнении земляных работ вблизи линий электропередачи и связи необходимо соблюдать охранные зоны и выполнять работы только при наличии соответствующих разрешений;
- запрещается приближать строительную технику к откосам котлованов и насыпей на расстояние, меньшее установленного нормативами;
- по окончании смены строительная техника должна устанавливаться на спланированной площадке и быть надежно закреплена;
- при работе экскаваторов и кранов рабочим запрещается находиться под ковшом, стрелой или подвешенным грузом;
- запрещается передвижение экскаватора с нагруженным ковшом и крана с подвешенным грузом;
- погрузка материалов и грунта на транспортные средства должна производиться со стороны, безопасной для водителя;
- заправка техники топливом должна производиться в специально отведенных местах, при строгом соблюдении требований пожарной безопасности.

Перевозка работников допускается только на специально оборудованных транспортных средствах в соответствии с требованиями правил дорожного движения.

Работники должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью и средствами индивидуальной защиты в зависимости от характера выполняемых работ.

15. Противопожарные мероприятия

Все работники подрядных организаций, участвующие в строительстве строительного городка и бетонного завода, должны быть проинструктированы о соблюдении установленного противопожарного режима.

При изменении характера выполняемых работ проводится повторный инструктаж или обучение по пожарно-техническому минимуму с последующей проверкой знаний.

Ответственность за обеспечение пожарной безопасности на объекте в целом и в его подразделениях возлагается на руководителей подрядных организаций в соответствии с Законом Республики Казахстан «О пожарной безопасности».

Организация противопожарных мероприятий:

Для обеспечения пожарной безопасности на строительной площадке предусматривается:

- создание противопожарного формирования (дружины) из работников подрядной организации;
- назначение ответственных лиц за пожарную безопасность на участке;
- оснащение строительной площадки первичными средствами пожаротушения в соответствии с действующими нормами.

Противопожарная дружина комплектуется и обучается правилам тушения пожаров, работе с первичными средствами пожаротушения и проведению профилактических мероприятий.

Оснащение средствами пожаротушения:

На строительной площадке и в местах отдыха работников предусматривается установка пожарных щитов, укомплектованных:

- огнетушителями (порошковыми и пенными);

- ящиками с песком;
- брезентом или плотным войлоком;
- ломами, баграми, топорами и другим противопожарным инвентарем.

Расстояние от возможного очага возгорания до ближайшего пожарного щита не должно превышать нормативных значений.

Места для курения должны быть специально оборудованы и обозначены.

Общие требования пожарной безопасности:

При эксплуатации электроустановок запрещается использование неисправных приборов, поврежденных кабелей и проводов с нарушенной изоляцией.

Запрещается:

- разведение костров и сжигание отходов вблизи зданий и сооружений;
- хранение горючих материалов вне специально отведенных мест;
- загромождение подъездов и проходов.

Отходы производства и мусор должны собираться в специально отведенных местах и своевременно вывозиться.

Работники обязаны соблюдать требования пожарной безопасности как на строительной площадке, так и в местах временного проживания, выполнять установленные противопожарные правила и поддерживать установленный режим.