

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Здание ТО и ТР служебного автотранспорта

Студент

А.Н. Мавлютов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.К. Родионов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.К. Родионов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Б. Кивилевич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.М. Чупайда

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

М.И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой ПГСигХ

к.т.н., доцент, Д.С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« » 20 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

В ходе выполнения работы были разработаны следующие разделы: архитектурный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация, экономика, безопасность и экологичность проекта, представленные в пояснительной записке на 90 страницах.

Выполнены расчеты фермы здания и разработана технологическая карта. Составлены ведомости объемов работ, подобраны механизмы и машины, в графической части построен стройгенплан и календарный график работ по возведению надземной части здания. Были проведены мероприятия по благоустройству и озеленению площадки строительства, которые отображены в графической части. Была посчитана общая стоимость строительно-монтажных работ, локальная и объектная смета. Пояснительная записка совместно с графической частью дает ясное представление о проектировании строительства объекта.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	6
1.1 Схема планировочной организации земельного участка.....	6
1.2 Объемно-планировочное решение	7
1.3 Конструктивное решение здания	9
1.4 Архитектурно-художественное решение	17
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	20
2.1 Расчет фермы стальной.....	20
2.2 Определение расчётной нагрузки.....	20
2.3 Подбор сечений стержней	21
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	24
3.1 Область применения технологической карты.....	24
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	24
3.2.1 Требования к законченности подготовительных работ	24
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	24
3.3 Выбор машин, механизмов, оборудования	24
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	29
3.5 График производства работ	30
3.6 Методы и последовательность производства работ по монтажу ферм, прогонов и настила.....	30
3.7 Требования к качеству и приемки работ	31
3.8 Охрана окружающей среды и правила техники безопасности	33
3.8.1 Правила техники безопасности	33
3.8.2 Пожарная безопасность	33
3.8.3 Экологическая безопасность.....	34
3.9 Техничко-экономические показатели	34
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	35
4.1 Проектирование строительного генерального плана	36

4.2 Объёмы строительно-монтажных работ	38
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	38
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	39
4.5 Разработка календарного плана производства работ	40
4.6 Проектирование временных зданий и сооружений.....	41
4.7 Складирование конструкций	43
4.8 Проектирование временного водоснабжения на территории	45
4.9 Проектирование временного электроснабжения на территории	47
4.10 Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	50
4.11 Техничко-экономические показатели ППР	51
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	53
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства.....	53
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	57
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА	58
6.1 Мероприятия по рациональному размещению объекта и защите населения от вредных воздействий	58
6.2 Охрана окружающей среды при производстве строительных работ	59
6.3 Использование отходов строительства.....	60
6.4 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	71
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	72
ПРИЛОЖЕНИЕ А	75
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ В	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	85

ВВЕДЕНИЕ

Строительство производственной базы, на которой строится объект, находится в г. Гагарин Смоленской области.

Строительство здания ТО и ТР вызвано нормативными требованиями проведения технического обслуживания и технического ремонта дорожно-строительной техники на современном уровне.

При рассмотрении условий размещения производственной базы на отведенной площадке, выявлена возможность ее строительства, обусловленная следующими факторами:

- размерами площадки, отведенной для строительства и ее рельефом;
- наличием подъездных грунтовых дорог, а также существующей дороги с жестким покрытием, проходящей на расстоянии 400 м от отводимого участка;
- наличием существующих сетей водоснабжения и канализации, электроснабжения и газоснабжения.

На основании разработанных предпроектных проработок и выполненных расчетов по строительству базы, решены следующие основные вопросы:

- определен состав зданий и сооружений базы и мощности основных производственных участков;
- определены потребности в основных ресурсах (водоснабжение и водоотведение, теплоснабжение, электроснабжение), уточнен производственный штат базы;
- разработана схема генплана с расположением зданий и сооружений и подъездными дорогами промышленной базы;
- предложения Заказчика, проведенные согласования по составу и размещению зданий и сооружений базы.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

Площадка строительства производственной базы расположена в г. Гагарин Смоленской области, в северном направлении.

С северной и восточной стороны проектируемой производственной базы находится жилая застройка Льнозавода, с южной – здание неработающего льнозавода и необработанные поля, с западной – пойма притока р. Гжать, с луговой растительностью.

Для уменьшения шумового воздействия, производимого на расположенные рядом дома, проектом предусматривается:

- возведение сплошного ограждения производственной части высотой в 3,0 м;
- создание защитной двухрядной полосы посадок деревьев между площадкой и жилой застройкой (что соответствует требованиям по благоустройству санитарно-защитной зоны).

Площадка характеризуется пологоволнистым рельефом с перепадом высот от 194,5 м с юго-востока до 187,5 м к западной стороне. Общий уклон площадки не более 4 % – в западном направлении.

Производственная база состоит из двух частей: производственной и административно-жилой (представляющей из себя предзаводскую зону, совмещенную с гостиничной), между которыми проходит ограждение.

При разработке схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ) особое внимание было уделено:

- технологическим требованиям работы базы;
- рациональному использованию и функциональному зонированию территории;
- созданию четких внутренних связей между различными объектами;
- организации рациональной схемы движения транспорта по площадке;
- требованиям санитарных и пожарных норм.

Въезд и выезд автотранспорта на производственную часть базы осуществляется с северной стороны по запроектированной автодороге, на административно-жилую часть – с восточной стороны по существующей автодороге. Существующая автодорога выполнена из бетонных плит.

Въезд на базу осуществляется через двое ворот с КПП. Одни ворота ведут непосредственно на производственную зону, вторые – в административно-жилую, через которую также можно попасть на производство.

Площадка производственной базы занимает 85 658 м² (8,57 га).

Для обеспечения транспортного обслуживания зданий и сооружений, в технологических и в противопожарных целях на территории базы предусмотрено устройство автодорог и разворотных площадок с асфальтобетонным, бетонным и щебеночным покрытием.

Подъезды, тротуары предусмотрены с асфальтобетонным покрытием 0,34 м и 0,15 м, конструкция дорожного покрытия представлена на рисунке А.1.

Озеленение территории включает в себя посадку деревьев и кустарников местных пород с устройством газонов, а также СПОЗУ сохранены две существующие березовые рощицы и газоны в районе АБК и гостиничного комплекса.

Производственная база предназначена для проведения технического обслуживания (ТО) и выполнения текущего ремонта (ТР) автотранспорта (АТ) и дорожно-строительных машин (ДСМ).

Общее количество техники, поступающей на базу, составляет 1596 единиц, в том числе:

- грузового автотранспорта – 764 ед;
- служебного автотранспорта – 268 ед;
- дорожно-строительных машин – 564 ед.

1.2 Объемно-планировочное решение

В архитектурно-планировочном разделе разработано здание ТО и ТР, состоящее из одноэтажного прямоугольного в плане корпуса размером

60,0×18,0 м в осях, высота до низа конструкций 6,44 м, и встроенного бытового блока 6,0×6,0 м в осях А-Б – 10-11.

Здание ТО и ТР служебного автотранспорта является составной частью производственной базы. В здании предполагается проведение технического обслуживания (ТО) и текущих ремонтов (ТР) легковых автомобилей и микроавтобусов. Плановые виды ремонтов, включая капитальный, должны производиться на специализированных предприятиях. Обслуживание и ремонт крупногабаритного, грузового автотранспорта и дорожно-строительной техники предусматриваются в производственном корпусе данной базы.

С целью улучшенного использования площадей, в здании не выделяются обособленные специализированные участки. Здание включает в себя помещение ТО и ТР с универсальными рабочими местами, а также блок с бытовыми и техническими помещениями (гардероб, комната приема пищи, санузел, кладовая уборочного инвентаря, венткамера). Поскольку в производственном корпусе базы предусматриваются мастерские для ремонта агрегатов, узлов и деталей, здание ТО и ТР служебного автотранспорта ориентировано на проведение ремонта обезличенным агрегатно-узловым методом (осмотр и выявление неисправностей, разборочно-сборочные работы, поступление сменных частей из кладовой) и производство работ по техническому обслуживанию.

Для механизации осмотровых и разборочно-сборочных работ в помещении ТО и ТР предусматривается следующее подъемно-транспортное оборудование:

– кран мостовой электрический однобалочный опорный, грузоподъемностью 5 т, длина пролета 6 м (2 шт);

– подъемник четырехстоечный электрогидравлический, грузоподъемностью 10 т;

– подъемники двухстоечные подкатные электромеханические, грузоподъемностью 3 т (6 комплектов).

На перекрытии бытового блока предусмотрена вентиляционная камера.

Инсоляция помещений обеспечивается путем устройства в наружных стенах оконных проемов, с заполнением их металлопластиковыми оконными блоками с одинарным остеклением.

1.3 Конструктивное решение здания

Здание ТО и ТР предназначено для обслуживания служебного автотранспорта (легковые автомобили и микроавтобусы). Здание оборудовано двумя подъемными секционными воротами для въезда и выезда автотранспорта. В необходимых местах вдоль наружных стен устраивается колесоотбойник для защиты стен от возможного наезда автомобиля и для устройства эвакуационных проходов и выходов. По периметру здания предусмотрены четыре рассредоточенных эвакуационных выхода шириной 1 м (каждый).

Здание каркасного типа, каркас – металлический. Стены из ПСБ сэндвич-панелей толщиной 150 мм, кровля – двускатная, из ПКБ сэндвич-панелей толщиной 200 мм по металлическим прогонам (прогоны опираются на металлические фермы пролетом 18 м с шагом 6 м). Водосток с кровли организован в два водосточных желоба (вдоль продольных сторон здания) с переходом в четыре водоприемные трубы с каждой стороны (итого восемь водоприемных труб диаметром 100 мм на здание).

Бытовая встройка 6×6 м (в осях) организована под монолитной железобетонной плитой, опирающейся на 4 металлические колонны. Наружные стены встройки (между участком ТО и ТР и бытовыми помещениями) из газобетонных блоков толщиной 200 мм. Внутренние перегородки – из гипсокартонных листов по металлическому каркасу с заполнением пустот минераловатными плитами (толщина перегородки 100 мм). Внутренняя лестница для подъема на уровень венткамеры (плюс 3,300) – металлическая, совмещена с площадкой для обслуживания крана. Помещение венткамеры оборудовано дополнительным эвакуационным выходом на наружную металлическую лестницу.

Основные конструкции здания каркасного типа – металлические колонны (шаг 6 м), фермы двухскатные (длиной 18 м), прогоны, связи, подкрановые балки. Соединения элементов сварные и болтовые.

Пространственную жесткость и совместную работу каркаса обеспечивают вертикальные и горизонтальные связи, а также конструкция стен и кровли – сэндвич-панели жестко крепятся к прогонам и к элементам фахверка.

Стальные конструкции для защиты от коррозии в соответствии с требованиями СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии» покрыть 2-мя слоями эмали ПФ1189 по грунту.

Основными конструктивными элементами сооружения являются:

Фундаменты – железобетонные столбчатые с шириной подошвы 1,5 и 2,1 м. Глубина заложения – 2,1 м.

Колонны – стальные прокатные двутавры № 40К2 и 20К2.

Фермы покрытия – фермы сварные из профильной квадратной трубы: верхний пояс – 180×5 мм; нижний пояс – 100×4 мм и раскосы – 120×4 мм.

Прогоны – швеллер 10П и 16П.

Перекрытие – межэтажное монолитное по несъемной опалубке из профлиста по стальным балкам каркаса.

Стены навесные из трехслойных стеновых сэндвич панелей с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм заводского изготовления.

Перегородки – из газобетонных блоков толщиной 200 мм.

Лестницы – стальные с наборными ступенями.

Кровля – скатная уклонная с наружным водостоком из трехслойных сэндвич панелей толщиной 200 мм.

Окна, двери ворота – индивидуального изготовления из стальных и ПВХ профилей.

Полы – бетонные в производственных помещениях и износостойкий линолеум в бытовых помещениях.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчет выполнен в соответствии с указаниями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», а также СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

1. Наружные стены

Исходные параметры:

- 1) Район строительства – г. Гагарин;
- 2) Ограждаемое помещение – производственное с бытовой встройкой;
- 3) Конструкция наружной стены.

Ограждающую конструкцию (стену) принимаем трехслойной:

- первый слой – оцинкованная сталь с окраской – толщиной 1 мм
- второй слой – слой утеплитель из базальтовой минеральной ваты – толщиной 150 мм;
- третий слой – оцинкованная сталь 0,9 мм.

Состав стенового ограждения представлен на рисунке А.2.

Нумерация слоев принимается от внешней поверхности стены.

Параметры микроклимата для производственных помещений:

- расчетная температура внутреннего воздуха – $t_g = +20^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность внутреннего воздуха – $\varphi = 55\%$.

Условия эксплуатации ограждающей конструкции:

- 1) Зона влажности в районе строительства определяется по карте зон влажности СП 50.13330.2012. Зона влажности – сухая.
- 2) Режим влажности помещения определяем по табл. 1 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Влажностный режим – нормальный.

Согласно приложению 2 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» – условия эксплуатации по группе А.

Параметры материалов ограждающей конструкции:

Характеристику материалов ограждающей конструкции принимаются из приложения 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»: Минеральная плита (базальтовое волокно) – $\gamma = 125 \text{ кг/м}^3$, $\lambda = 0,056 \text{ Вт/(м}^2\cdot^{\circ}\text{C)}$;

Расчет:

По таблице 1 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», при температуре внутреннего воздуха здания $t_{в} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{в}=55\text{ \%}$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Найдем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{mp} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» согласно формуле (1.1):

$$R_0^{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (1.1)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида – наружные стены и типа здания – производственные здания: $a = 0,0002$; $b = 1,0$.

Найдем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (1.2) СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

$$ГСОП = t_{г} - t_{ом} \cdot z_{ом}, \quad (1.2)$$

где $t_{в}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_{г} = 20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая по таблице 1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ для типа здания – производственные $t_{ом} = -2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$

$z_{от}$ – продолжительность (сут) отопительного периода принимаемая по таблице 1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» для периода со

средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания – административные и бытовые $z_{om} = 217 \text{ сут.}$

Тогда

$$ГСОП = 20 - (-2,8 \cdot 217) = 4947,6^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» найдем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи ($R_o^{тр}, \text{м}^2\cdot^\circ\text{C} / \text{Вт}$).

$$R_o^{норм} = 0,0002 \cdot 4947,6 + 1,0 = 1,99 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Смоленск относится к зоне влажности – нормальной, при этом влажностный режим помещения – нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий по эксплуатации Б.

Условное сопротивление теплопередаче $R_o^{усл}, (\text{м}^2\cdot^\circ\text{C} / \text{Вт})$ определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

$$R_o^{усл} = 1 / \alpha_{в} + \delta_n / \lambda_n + 1 / \alpha_n, \quad (1.3)$$

где $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт} / (\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$, принятый по таблице 4 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

$$\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$$

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принятый по таблице 6 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

$\alpha_n = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$ – согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{ysl} = 1 / 8,7 + 0,001 / 58 + 0,15 / 0,07 + 0,001 / 58 + 1 / 23$$

$$R_0^{ysl} = 2,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^{np} , ($\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$) определим по формуле (1.4) СП 23-101-2004:

$$R_0^{np} = R_0^{ysl} \cdot r \quad (1.4)$$

r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывает влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0,92$$

Тогда

$$R_0^{np} = 2,30,92 = 2,12 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0^{np} больше требуемого $R_0^{норм}$ $2,12 > 1,99$, следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Инженерное и санитарно-техническое оборудование здания

Система водоотведения

В районе проектируемых зданий имеются сети канализации площадки. Для отведения бытовых сточных вод проектируется система бытовой канализации, для сбора и отведения дождевых вод – система дождевой канализации. Для отвода дождевых вод с кровли зданий предусматривается устройство внутренних водостоков с установкой на кровле водосточных воронок.

Дождевые стоки по внутренней сети здания ТО и ТР отводятся во внутримплощадочную сеть дождевой канализации площадки и далее через перепускную камеру, регулирующие резервуары, насосную станцию дождевых вод производительностью 60 л/с, очистные сооружения дождевых вод (2 шт)

производительностью 70 л/с (применительно очистным сооружениям заводского изготовления фирмы «ОЗОН») и по внеплощадочным сетям сбрасываются в ручей.

Общая протяженность сетей составляет 4855 м.

Система отопления, вентиляции и кондиционирования

Для поддержания нормируемых параметров воздуха в зимнее время, в здании предусмотрена тупиковая двухтрубная горизонтальная система отопления. Параметры теплоносителя: вода с температурой 95-70 °С. Подключение по зависимой схеме. В качестве приборов отопления в основных помещениях приняты регистры из гладких труб и стальные конверторы РВС фирмы «Конрад» с боковым подключением с установкой запорной арматуры.

Также в здании ТО и ТР запроектирована общеобменная, приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением воздуха. Воздухообмен определён из расчёта подачи санитарной нормы наружного приточного воздуха по массе выделяемых вредностей с учётом кратности. В качестве основного приточно-вытяжного оборудования принято оборудование фирмы «VTS Clima». Для помещения санузла принят осевой вентилятор фирмы «Ostberg». В качестве приточных и вытяжных устройств приняты воздухораспределители фирмы «Арктика». Прокладываемые воздуховоды по зданию не изолируются теплоизоляцией, за исключением воздухозаборных патрубков приточной системы.

Система вентиляции и кондиционирования предусматривает автоматическое отключение по сигналу пожарной сигнализации, поддержания заданной температуры приточного воздуха, защиту от перегрузки по току короткого замыкания, управление и контроль за состоянием вентсистем.

Для предотвращения поступления холодного воздуха при открывании ворот, предусматриваются воздушно-тепловые завесы с водяным воздухонагревателем (ВТЗ).

Система теплоснабжения

Теплоснабжение здания ТО и ТР осуществляется от проектируемой контейнерной автоматизированной дизельной котельной первоначальной мощностью 1900 кВт с доведением до 5600 кВт при последующем расширении базы.

Проектом предусматривается 4-х трубная прокладка тепловых сетей от построенной котельной. Тепловые сети к зданиям и сооружениям прокладываются подземно с установкой тепловых разделительных камер, т.к. это вызвано эксплуатационной особенностью транспортной схемы базы.

Номинальный расход тепла согласно расходов на отопление и вентиляцию, а также на горячее водоснабжение при максимально холодной температуре минус 27 °С по Смоленской области составляет – 4,7 Гкал/час.

Электроснабжение

В основу выбора схемы электроснабжения приняты следующие факторы: степень надежности электроснабжения производственной базы относится к III категории, кроме котельной и системы пожаротушения – II категория.

Согласно ТУ, поставляется трансформаторная подстанция с учётом следующих факторов:

- потребляемая мощность – не более 630 кВА;
- характер размещения электрических нагрузок – компактное расположение потребителей;
- напряжение токоприемников – 220/380 В;
- гибкость в эксплуатации.

Для систем I – II категории электроснабжения предусматривается дизельная электростанция мощностью 100 кВт.

Молниезащита зданий

В соответствии с Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87 здания и сооружения базы подлежат устройству молниезащиты II и III категории. В качестве молниеприемника используется молниеприемная сетка, либо металлическая кровля здания, которая

токоотводами соединяется через 25 м с горизонтальным заземлителем, уложенным по периметру здания.

Для защиты от заноса высокого потенциала по подземным металлическим коммуникациям, все они на вводе в здание присоединяются к заземлителю.

Противопожарные мероприятия

Степень огнестойкости здания – IV

Класс здания по функциональной пожарной опасности – Ф5.1

Цель противопожарных мероприятий – предупреждение возникновения пожара, локализация очага возгорания и ограничить возможность в распространение огня по зданию, облегчить пожаротушение, сохранить устойчивость конструкции при условии воздействия на нее высокой температуры, огня и воды, создать условия для безопасной эвакуации людей из горящего здания.

По противопожарным требованиям ФЗ № 123 в объемно-планировочных решениях рекомендовано разделение здания на части противопожарной стеной, ограждение с повышенным пределом по огнестойкости, создание эвакуационных путей. В конструктивных решениях – применение материала и строительных изделий по соответствующей группе возгораемости и предела по огнестойкости, трещиностойкости конструкции в условие воздействия на него пожара.

Противопожарные стены, служат для ограничения распространения пожара по зданию и имеют степень по огнестойкости не меньше 4 часов. Выделять эвакуационные пути несгораемым ограждением и предохранять их от задымления.

1.4 Архитектурно-художественное решение

Внешний и внутренний облик здания ТО и ТР продиктованы его конструктивным решением и функциональным назначением.

Основная архитектурная задача разработки проекта производственной базы – создание современного, эстетичного, функционального комплекса для

данного района, с использованием современных технологий и способов выражения.

Объемно-пространственные решения здания ТО и ТР приняты с учетом оптимального функционального зонирования и максимально возможной унификации конструктивных решений, с соблюдением предельных параметров разрешенного строительства.

Общая цветовая гамма стен зданий и сооружений базы – светло-серая, гармонирует с территориально близкой застройкой, не привлекая излишнего внимания. Кровли окрашены в синий цвет.

Внутренняя отделка здания: пол – бетонный (наливной), стены и потолок – полимерное покрытие сэндвич-панелей; в бытовом блоке: пол – керамическая плитка во влажных помещениях и износостойкий линолеум в остальных; стены – керамическая плитка во влажных помещениях и окраска вододисперсионными красками в остальных. Потолок в комнате приема пищи, санузле, гардеробной и коридоре – подвесной типа «Армстронг»; в кладовой уборочного инвентаря – окраска вододисперсионной краской.

Основные природно-климатические условия площадки строительства:

- дорожно-климатическая зона применительно СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» – III, табл. 20, стр. 17;

- климатический район строительства применительно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» – III Б, табл. А.1, стр. 69;

- зона влажности применительно СП 50.13330.2010 «Тепловая защита зданий» – 1 (умеренная), приложение В – Карта зон влажности;

- нормативное значение ветрового давления применительно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;

- расчетное значение веса снегового покрова применительно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» – 3 район – 1,8 кПа (180 кгс/м^2) для Смоленской области;

- расчетная температура наружного воздуха применительно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» – (t_n) – минус 27°;

– нормативная глубина сезонного промерзания – до 1,7 м применительно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» – рисунок 3, карта промерзания грунтов.

Технико-экономические показатели здания

- Степень огнестойкости здания: IV;
- Класс конструктивной пожарной опасности: C0;
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности: Д;
- Категория здания по функциональной пожарной опасности: Ф 5.1;
- Строительный объем = 9200 м³;
- Площадь застройки = 1140 м².

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Расчет фермы стальной

Ферма пролетом 18 м стержнями из профильной трубы; материал фермы – сталь класса С345. Шагом ферм 6 м. Для Смоленской области г. Гагарин снеговой район – 3.

Схема фермы показана на рисунке Б.1.

Коэффициент условия работы для сжатых элементов фермы $m=0,95$, для растянутых $m=1$.

2.2 Определение расчётной нагрузки

Расчётные нагрузки рассчитаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Подсчет расчётной нагрузки

Характер нагрузки	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент перегрузки, п	Расчётная нагрузка, кН/м ²
Постоянный собственный вес	Сэндвич-панели	3,1	1,3	4,03
	Собственный вес стальных конструкций	0,134	1,05	0,141
Временная	Снег	1,8	1,4	2,52
Итого		5,034		6,691

Построим диаграмму Максвелла-Кремоны на рисунке Б.2.

Узловые нагрузки посчитаны в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Расчет узловых нагрузок

Узлы фермы	Расчет нагрузок
P_1	$P_1 = q_\phi \times B_a \times 2,023 = 6,691 \times 6 \times 2,023 = 82 \text{ кН}$
P_2	$P_2 = q_\phi \times B_a \times \left(\frac{2,023 + 1,517}{2} \right) = 6,691 \times 6 \times \left(\frac{2,023 + 1,517}{2} \right) = 71 \text{ кН}$
P_3	$P_3 = q_\phi \times B_a \times \left(\frac{1,517 + 1,315}{2} \right) = 6,691 \times 6 \times \left(\frac{1,517 + 1,315}{2} \right) = 57 \text{ кН}$
P_4	$P_4 = q_\phi \times B_a \times \left(\frac{1,315 + 1,315}{2} \right) = 6,691 \times 6 \times \left(\frac{1,315 + 1,315}{2} \right) = 53 \text{ кН}$

Подсчет усилий в стержнях показан в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Таблица единичных усилий

№ стержня	Вид деформаций	Усилие в стержнях, кН
1 - а	сжатие	
2 - б	сжатие	-280
б - а	растяжение	+391
б - в	сжатие	-348
в - 13	растяжение	+486
3 - 2	сжатие	-294
г - в	растяжение	+185
г - д	сжатие	-172
д - 13	растяжение	+688
4 – е	сжатие	-721
е - д	растяжение	+55
е - ж	сжатие	-52
ж - 13	растяжение	+748
5 - з	сжатие	-733
з - ж	сжатие	-34
6 - и	сжатие	-735
и - з	сжатие	-57
и - к	растяжение	+98
к - 13	растяжение	+675

В верхнем поясе – $N_{\max} = -735$ кН (сжатие)

В нижнем поясе – $N_{\max} = +748$ кН (растяжение)

В раскосах – $N_{\max} = +391$ кН (растяжение)

2.3 Подбор сечений стержней

Верхний пояс

Подбор сечений в верхнем поясе начинаем с самого нагруженного элемента верхнего пояса – «стержень 6–и» имеющий $N = -735$ кН.

Берем в первом приближении по ГОСТ 30245-2003 квадратную трубу 180×5 с площадью сечения $A = 35$ см² и радиусами инерции $i_x = i_y = 7,15$ см.

Проверка устойчивости выбранного сечения найдем по формуле (2.1)

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} \leq R_y \gamma_c \quad (2.1)$$

$\varphi_{\min}$ найдем в зависимости от гибкостей λ_x и λ_y по формуле (2.2)

$$\lambda_x = \lambda_y = \frac{l_{x(y)}}{i_{x(y)}} \quad (2.2)$$

$$\lambda_x = \lambda_y = \frac{131,5}{7,15} = 18,39$$

В этом случае $[\lambda]=120$, а максимальная гибкость $\lambda=18,39$ и она находится в допускаемом пределе.

$$\frac{735}{0,962 \cdot 35} = 21,83 \text{ кН} / \text{см}^2 \leq 22,08 \text{ кН} / \text{см}^2$$

Устойчивость выбранного стержня обусловлена

Примем верхний пояс из квадратной трубы 180×5 мм.

Нижний пояс

Самый нагруженный элемент – «стержень ж-13», имеющий $N = +748 \text{ кН}$.

Требуемая площадь сечения

$$A_{mp} = \frac{N}{R_y \gamma_c} = \frac{748}{24} = 31,17 \text{ см}^2$$

Берем в первом приближении по ГОСТ 30245-2003 квадратную трубу 140×6 с площадью сечения $A=32,16 \text{ см}^2$ и радиусами инерции

$$i_x = i_y = 5,48 \text{ см}$$

$$\frac{748}{32,16} = 23,26 \text{ кН} / \text{см}^2 \leq 24 \text{ кН} / \text{см}^2$$

Устойчивость выбранного стержня обусловлена

Примем нижний пояс из квадратной трубы 160×6 мм.

Опорный растянутый раскос

Подбор сечений в раскосе начинаем с самого нагруженного элемента «раскоса б–а», имеющего $N = +391 \text{ кН}$.

Как и для нижнего пояса расчёт производим как для растянутого гибкого стержня.

Требуемая площадь поперечного сечения

$$A_{тр} = \frac{391}{24} = 16,29 \text{ см}^2$$

В первом приближении подбираем по ГОСТ 30245-2003 квадратную трубу 120×4 с площадью сечения $A = 18,56 \text{ см}^2$ и радиусами инерции $i_x = i_y = 4,74 \text{ см}$.

$$\frac{391}{18,56} = 21,07 \text{ кН / см}^2 \leq 24 \text{ кН / см}^2$$

Устойчивость подобранного стержня обеспечена

Принимаем растянутый опорный раскос из квадратной трубы 120×4.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения технологической карты

В этом разделе разрабатывается технологическая карта на монтаж металлических конструкций покрытия «Здания ТО и ТР служебного автотранспорта» в г. Гагарин Смоленской области.

В состав работ при монтаже фермы входит:

- разметка мест для установки;
- установка на опорные поверхности;
- выверка и закрепление.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования к законченности подготовительных работ

Перед началом монтажа конструкций покрытия должны быть сделаны следующие работы:

- окончательно закреплены все колонны и связи;
- готово на рабочем месте монтажное оборудование, инструменты, приспособления и материалы;
- организовано место для укрупненной сборки ферм.

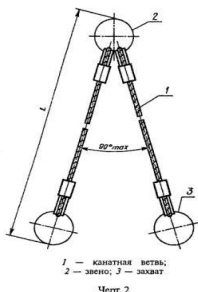
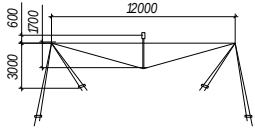
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Объем работ на монтаж конструкций покрытия и ведомость потребности в строительных конструкциях приведен в таблицах В.1 и В.2 соответственно.

3.3 Выбор машин, механизмов, оборудования

Для монтажа и установки фермы необходимо подобрать грузозахватные устройства и монтажные приспособления. Выбор устройств и приспособлений производится по строительной справочной литературе с учетом выбранной технологии производства работ и указаны в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Прогон, связи	0,3	Строп двухветвевой 2СТ-2/4500 ГОСТ 25573-82*		6	0,04	3,8
Ферма	2,84	Траверса, ПИ Промстальконструкция, 15946Р-11		25	0,75	3,6

Подбор монтажного крана

С учетом местных условий строительства подбираем гусеничный кран:

Необходимую длину стрелы найдем по формуле (3.1)

$$H_{\kappa} = h_o + h_z + h_{эл} + h_{см} + h_n, \quad (3.1)$$

где h_o – превышение места установки над уровнем стоянки крана,

$$h_o = 0,15 + 6,44 = 6,59 \text{ м}$$

h_z – высота запаса по ТБ $\approx 0,5 \dots 1$ м;

$h_{эл}$ – высота или толщина монтируемого элемента = 1,2 м;

$h_{ст}$ – высота строповки 5,2 м;

h_n – высота полиспаста 1,5...5 м.

$$H_{\kappa} = 8,92 + 0,5 + 1,2 + 5,2 + 1,5 = 17,32 \text{ м}$$

Определим оптимальный наклон стрелы крана к оси «х» по формуле (3.2).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (3.2)$$

где h_{cm} – высота строповки, м;

h_n – длина полиспаста крана, м (1,5-5 м);

b_1 – высота элемента, м;

S – расстояние от выступающей части здания до крана (1,5 м).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (5,2 + 1,5)}{0,5 + 2 \cdot 1,5} = 3,83; \alpha = 60^\circ$$

Длину стрелы рассчитаем по формуле (3.3):

$$L_c = \frac{H_\kappa + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (3.3)$$

$$L_c = \frac{17,32 + 1,5 - 5,2}{0,866} = 15,73 \text{ м}$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана

Вылет крюка рассчитаем по формуле (3.4):

$$L_\kappa = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (3.4)$$

$$L_\kappa = 15,73 \cdot 0,5 + 1,5 = 9,37 \text{ м}$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы.

При монтаже крайних прогонов с одной стоянки, стрелу необходимо поворачивать в горизонтальной плоскости.

Рассчитаем угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости по формуле (3.5):

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{D}{L_\kappa}, \quad (3.5)$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести монтируемого элемента.

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{11}{9,37} = 1,17 \quad \phi = 49^\circ$$

Рассчитаем в повернутом положении проекцию по горизонтальной плоскости по формуле (3.6):

$$L_{c,\phi} = \frac{L_{\kappa}}{\cos \phi} - d, \quad (3.6)$$

$$L_{c,\phi} = \frac{9,37}{0,66} - 1,5 = 12,7 \text{ м.}$$

Рассчитаем угол стрелы крана в поворотном положении по формуле (3.7).

$$\operatorname{tg} \alpha_{\phi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L_{c,\phi}}, \quad (3.7)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{\phi} = \frac{17,32 - 5,2 + 1,5}{12,7} = 1,07; \alpha_{\phi} = 47^{\circ}$$

Наименьшая длина стрелы крана при монтаже прогона по формуле (3.8):

$$L_{c,\phi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos \alpha_{\phi}}, \quad (3.8)$$

$$L_{c,\phi} = \frac{12,7}{0,68} = 18,68 \text{ м.}$$

Вылет крюка в повернутом положении определим по формуле (3.9):

$$L_{\kappa\phi} = L_{c\phi} + d, \quad (3.9)$$

$$L_{\kappa\phi} = 18,68 + 1,5 = 20,18 \text{ м.}$$

Грузоподъемность найдем по формуле (3.10):

$$Q_{\kappa} \geq Q_{\phi} + Q_{\phi p}, \quad (3.10)$$

где Q_{ϕ} – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{\phi p}$ – масса грузозахватного устройства, т.

$$Q_{\kappa} = 1,227 + 0,75 = 1,98 \text{ т,}$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 1,98 = 2,37 \text{ т}$$

учитывая запас 20 %.

По данным параметрам принимаем стреловой кран ДЭК-251 с длиной стрелы 18 м. График грузоподъемности показан на рисунке 3.1.

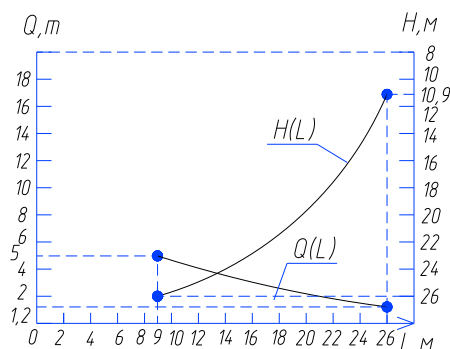


Рисунок 3.1 – График грузоподъемности крана

Потребность в основных машинах и механизмах, а также ведомость потребности в оснастке, инструментах, инвентаре и приспособлениях приведена в таблицах 3.4 и 3.5 соответственно.

Таблица 3.4 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования (тип, марка)	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Стреловой кран	ДЭК-251	Скорость передвижения 1 км/ч; Мощность двигателя 60 кВт; Габаритные размеры: 4760×6965×4300 мм	1 шт
Сварочный аппарат	СТН-500		2 шт

Таблица 3.5 – Ведомость потребности в оснастке, инструментах, инвентаре и приспособлениях

Наименование	Марка и параметры	Ед. изм	Количество	Примечание
Строп двухветвевой	2СТ-2/4500	шт.	1	Подъем прогонов
Траверса	ПИ Промстальконструкция, 15946Р-11	шт.	1	Подъем ферм
Лом монтажный	ГОСТ 2310-77*	шт	2	
Кувалда	ГОСТ 11401-77	шт.	2	
Щетка стальная	ГОСТ 10112-2001	шт.	2	Очистка поверхности

Продолжение таблицы 3.6

Рулетка стальная	РС-20	шт.	2	Измерение
Отвес стальной	ГОСТ 7948-80	шт.	2	Проверка вертикальности конструкции
Лестница приставная с площадкой для ведения работ на высоте	ГОСТ 26887-86	шт.	2	Обеспечение рабочего места на высоте
Теодолит	НА-1	шт.	2	Выверка и разметка осей
Нивелир	Н-3	шт.	1	Выверка горизонталей
Расчалка инвентарная	ТТ-4	шт.	2	
Молоток кирочка стальной	ГОСТ 11042-90	шт.	2	
Ключ гаечный двухсторонний	ГОСТ 2838-80	шт.	2	Крепление болтов
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	шт.	12	Средство защиты
Пояс предохранительный	ГОСТ Р 50849-96	шт.	10	Безопасность работ
Очки защитные	ЗП2 ГОСТ 12.4.011-89	шт.	12	Средство защиты

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Требуемые затраты труда и машинного времени рассчитываются по ЕНиР. Нормы времени представлены в чел.-час и маш.-час. Трудоемкость работ в чел.-днях и маш.-сменах подсчитывается по формуле 3.11:

$$T_p = \frac{V \times H_{\text{вр}}}{8,0}, \quad (3.11)$$

где V – объем работ;

$H_{\text{вр}}$ – норма времени (чел.-час, маш.-час);

8,0 – продолжительность смены, час.

Калькуляция затрат труда и машинного времени подсчитана в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ		Затраты труда на объем работ	
				чел.-час	маш.-час	чел.-час	маш.-час	чел.-час	маш.-час
Монтаж стропильных ферм	Е5-1-6	1 элемент	11	3,44	0,7	37,84	7,7	4,73	0,96
Монтаж металлических связей	Е5-1-6	1 элемент	150	0,64	0,21	96	31,5	12	3,94
Монтаж прогонов	Е5-1-6	1 элемент	286	0,3	0,1	85,8	28,6	10,73	3,58
Постановка болтов	Е5-1-19	100 шт	1,76	11,5	-	20,24	-	2,53	-
Электродуговая сварка стыков	Е22-1-1	м	7,2	0,18	-	1,3	-	0,16	-
Антикоррозионное покрытие	Е4-1-22	10 ст	59,4	0,64	-	38,02	-	4,75	-
								34,9	8,48

3.5 График производства работ

Продолжительность в выполнении работы найдем по формуле (3.12):

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \quad (3.12)$$

где T_p – трудозатраты (чел.-дн.);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

График производства работ указан в графической части раздела.

3.6 Методы и последовательность производства работ по монтажу ферм, прогонов и настила

Монтаж ферм, связей, прогонов осуществляют комплексным методом в едином потоке. Работы выполняются краном ДЭК-251 в две смены.

Конструкции, привезенный на объект разгружают краном и размещают в зоне производства монтажных работ. Запас материала должен составлять полную потребность в них.

Для монтажа ферм производится укрупнительная сборка полуфермы на специальном стенде, который расположен в рабочей зоне крана в монтируемом

пролете здания. Перед подъемом фермы необходимо подготовить стыкуемые поверхности. Затем к ней крепятся оттяжки, и производится строповка. Далее, подняв элемент, опускают над местом установки не больше чем на 0,3 м выше проектного положения, после чего стропальщики направляют ее на место установки. Делают крепление фермы при помощи болтов, затем расстроповка.

Монтаж связей и прогонов выполняется сразу же после монтажа ферм ячейки.

Болтами закрепляют фермы между собой и к колоннам.

Сварочные работы выполняют после проверки правильности монтажа конструкций.

3.7 Требования к качеству и приемки работ

Требуемое качество должно обеспечиваться осуществлением комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях строительства.

Контроль качества осуществляется:

- технических надзором надо строительством;
- инженерно-техническими работниками, непосредственно руководящими производством работ, бригадами и звеньями;
- представителями проектных организаций (авторским надзором).

До начала монтажных работ контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, входящими в состав строительных организаций или привлекаемыми со стороны и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

При входном контроле рабочей документации должна производиться проверка ее комплектности и достаточности, содержащейся в ней технической информации для производства работ.

При входном контроле строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования следует проверять внешним осмотром соответствие их требованиям стандартов или других нормативных документов и рабочей документации, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.

При операционном контроле следует проверять соблюдение технологии выполнения строительно-монтажных процессов; соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам, правилам и стандартам. Особое внимание следует обращать на выполнение специальных мероприятий при строительстве на просадочных грунтах, в районах с оползнями и карстовыми явлениями, вечной мерзлоты, а также при строительстве сложных и уникальных объектов. Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ.

При приемочном контроле необходимо производить проверку качества выполненных строительно-монтажных работ, а также ответственных конструкций.

3.8 Охрана окружающей среды и правила техники безопасности

3.8.1 Правила техники безопасности

На том участке, где выполняются монтажные работы, запрещено нахождение посторонних лиц. Строповать элемент, нужно так что бы его установить в проектное положение, а так же, что бы не произошло его падения и скольжения. Стропуют элементы грузозахватными приспособлениями (траверса, стропы) с возможностью дистанционной расстроповки. Нельзя строповать конструкции с нарушением требований ППР.

Перед подъемом конструкции должны быть подготовлены приспособления для выполнения работ (подъемники, страховочные канаты). Установленную конструкцию надо надежно закрепить. Расстроповывать элемент разрешается после надежного закрепления.

3.8.2 Пожарная безопасность

Производственные территории должны быть оснащены средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации.

Запрещается курить и пользоваться открытым огнем в радиусе менее пятидесяти метров в местах, содержащих легковоспламеняющиеся материалы и изделия.

Установки, работающие от электросети, по окончании работ на стройплощадке нужно отключать, а кабели и провода обесточивать.

Места, подверженные особому риску воспламенения, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации. При установке противопожарного оборудования необходимо проверить его на исправность и работоспособность. Противопожарное оборудование не должно использоваться не по назначению, а проходы к данному оборудованию должны быть свободны и обозначены соответствующими знаками.

3.8.3 Экологическая безопасность

Мероприятия, проводимые по охране окружающей среды, ведутся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".

Схема движения транспорта по стройплощадке должна быть разработана с учетом минимального загрязнения воздуха и сведения шумового воздействия к минимуму. Перед допуском техники к производству работ необходимо проверить их на выброс вредных веществ при работе двигателей. На стройплощадке должен находиться специализированный транспорт, который осуществляет заправку строительной техники на площадках, оборудованных поддонами.

Во избежание загрязнения воздуха запрещено сжигание сгорающих отходов стройплощадки.

3.9 Технико-экономические показатели

Произведенные расчеты сводятся в таблицу 3.6, которая показана в графической части.

Выработка на монтажника в натуральных показателях при монтаже металлоконструкций:

Общая трудоемкость работ – 34,9 чел.-дн (см. табл. 3,6).

Затраты машинного времени – 8,48 маш. см (см. табл. 3.6).

Максимальное количество рабочих – 16 чел. (см. гр. производства работ, гр. ч. л. 6).

Выработка на одного монтажника в смену найдем по формуле (3.13):

$$B = \frac{m}{T_3}, \quad (3.13)$$

$$B = \frac{13,5 + 4,5 + 24,4}{34,9} = 1,22 \text{ м / чел. – см.}$$

Выработка на одного монтажника в смену – 1,22 м / чел. – см.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В этом разделе разрабатывается ППР на возведение надземной части «Здания ТО и ТР служебного автотранспорта» в г. Гагарин Смоленской области.

Основываясь на общих положениях нормативного документ СП 48.13330.2011 «Организация строительства» мы имеем представление об организации строительства, как о системе строительного производства.

Строительство зданий и сооружений выполняется при наличии разрешения на строительство, полученного в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности.

Перечни зданий и сооружений, для строительства которых разрешение на строительство не требуется, устанавливаются законодательством о градостроительной деятельности.

Действия участников строительства, работы, выполняемые в процессе строительства, их результаты, в том числе завершённые строительством здания и сооружения, должны удовлетворять требованиям действующего законодательства, проектной и рабочей документации, градостроительных планов земельных участков.

Базовыми функциями застройщика являются:

- получение разрешения на строительство;
- получение права ограниченного пользования соседними земельными участками (сервитутов) на время строительства;
- организация наладки и опробования оборудования, пробного производства продукции и других мероприятий по подготовке объекта к эксплуатации;
- принятие решений о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства, о вводе законченного строительством объекта недвижимости в эксплуатацию;

– предъявление законченного строительством объекта строительства органам государственного строительного надзора и экологического надзора (в случаях, предусмотренных законодательством о градостроительной деятельности);

– предъявление законченного строительством объекта строительства уполномоченному органу для ввода в эксплуатацию;

– комплектование, хранение и передача соответствующим организациям исполнительной и эксплуатационной документации [1].

4.1 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан разработан на всю площадку застройки на период максимального развертывания работ по возведению надземной части здания. На стройгенплан наносят все здания и сооружения, подлежащие возведению согласно календарному плану. При выполнении стройгенплана нужно соблюдать действующие правила по ТБ, производственной санитарии и нормы по противопожарной технике.

Перед началом строительства на планируемой территории производится срезка растительного слоя толщиной 30-35 см, и вывоз его на полигоны хранения.

Проектирование внутриплощадочных временных дорог

Автомобильные дороги на строительной площадке должны обеспечивать кольцевой проезд и радиальные подъезды к объектам.

Ширина проезжей части временных дорог при двустороннем движении принимается не менее 6 м. В местах разгрузки запроектированы карманы. Радиусы закругления принимаются 12 м. Максимальный продольный уклон дороги принимается равным 15%.

Движение автотранспортных средств и механизмов по строительной площадке подчиняется ПДД. СГП согласуется с ГИБДД. Временные дороги соединены с улично-дорожной сетью района строительства. При въезде на строительную площадку устанавливается схема движения автотранспорта и механизмов.

Покрытие временных дорог – щебеночное, толщиной 0,2 м. показано на рисунке Г.1.

К санитарно-бытовым и административным зданиям необходимо расположить безопасные и удобные подходы, что бы они не мешали строительству в течение всего срока строительства.

Необходимо выдерживать следующие расстояния:

1) Бытовые и административные здания от объектов, выделяющих пыль и вредные газы – не менее 50 м.

2) Рабочие места до гардероба, душевых, умывальных – не более 500 м;

– до уборных – не более 100 м;

– до пункта питания – не более 500 м;

– до помещений для обогрева и защиты от солнца – не более 150 м.

3) От питьевых установок до рабочих мест – не более 75 м.

Административно-бытовые и производственные здания и сооружений нужно располагать по следующим рекомендациям

– бытовые помещения вблизи входов на строительную площадку;

– запрещается бытовые помещения размещать в опасной зоне крана;

– между административно-бытовыми и производственными зданиями расстояние – не менее 5 м, из-за соображений по пожарной безопасности;

– к временным бытовым помещениям прокладываются дорожки, тротуары шириной – не менее 70 см;

– каждый металлический контейнер должен заземляться;

– необходимо предусмотреть один силовой шкаф (рубильник) для того, чтобы обесточить все вагоны одновременно.

Временные инженерные сети расположить на не занятой территории строительной площадки. Временный водопровод заглубить. В месте подключения к постоянному водопроводу устанавливается водомер.

Предусмотреть трансформаторную подстанцию с пунктом учета при подключении временных сетей электроснабжения к постоянным сетям. В

местах подключения электродвигателей сварочного и прочего оборудования разместить распределительные щиты.

По периметру ограждения в углах поставить прожекторы, чтобы создать необходимую освещенность складов, проездов и рабочих мест.

Оградить строительную площадку временным забором и установить ворота со знаками «Въезд» и «Выезд».

По СП 48.13330.2011 на строительной площадке должны располагаться пожарные гидранты. Расстояние между гидрантами должно быть не более 150 м. Гидранты должны располагаться на расстоянии: до зданий – в промежутке от 5 до 50 м; до края дороги – не более 2,5 м. Принимаем – 2 гидранта. В местах опасного возникновения пожара установить пожарные щиты.

4.2 Объёмы строительно-монтажных работ

Номенклатура СМР принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения, включая инженерные системы, а также исходя из условий строительства.

Необходимые объёмы СМР на возведение надземной части здания ТО и ТР служебного автотранспорта приведены на таблице Г.1.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Ведомость объемов работ и производственные нормы расходов стройматериалов позволяют определить потребность в ресурсах, а также «лицо, осуществляющее строительство, может проверить возможность реализации проекта известными методами, определив, при необходимости, потребность в разработке новых технологических приемов и оборудования, а также возможность приобретения материалов, изделий и оборудования, применение которых предусмотрено проектной документацией [1].

Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах подсчитывается по чертежам и заноситься в таблицу Г.2.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Выбор грузоподъемных кранов

Выбор крана производится по техническим параметрам. По техническим параметрам кран лучше выбрать аналитическим способом, рассчитав грузоподъемность Q_k по формуле (4.1) и высоту подъема стрелы H_c по формуле (4.2).

$$Q_k \geq q_{\text{э}} + q_{\text{т.п.}} + q_{\text{м}} + q_{\text{у}}, \quad (4.1)$$

где $q_{\text{э}}$ – масса элемента;

$q_{\text{т.п.}}$ – масса такелажного приспособления (стропы, траверса);

$q_{\text{м}}$ – масса монтажного приспособления (подмости, стремянки);

$q_{\text{у}}$ – масса элемента усиления.

$$H_c \geq H_{\text{м}} + h_o + h_{\text{э}} + h_{\text{т.п.}} + h_{\text{п}}, \quad (4.2)$$

где $H_{\text{м}}$ – высота наиболее высокого элемента от уровня стоянки крана;

h_o – высота запаса, равная 1 м;

$h_{\text{э}}$ – высота (толщина) монтируемого элемента;

$h_{\text{т.п.}}$ – высота (длина) такелажного приспособления;

$h_{\text{п}}$ – высота полиспаста, равная 2 м.

$$Q = 4,1 + 0,15 + 0,1 + 0,1 = 4,45 \text{ т},$$

$$H_c = 10,7 + 1 + 0 + 4,5 + 2 = 18,2 \text{ м}$$

Радиус опасной зоны работы крана рассчитывается по формуле (4.3).

$$R_{\text{оз}} = R_{\text{max}} + L_r + X, \quad (4.3)$$

где R_{max} – максимальная длина стрелы, м;

L_r – наибольший размер перемещаемого груза;

X – расстояние отлета груза

$$R_{\text{оз}} = 25 + 1/2 \times 2 + 3 = 29 \text{ м}$$

По полученным значениям подбираем кран ДЭК-251.

Перечень необходимых механизмов на возведение надземной части здания описан в таблице Г.3.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план строится на основании ведомости объемов работ на весь комплекс работ по возведению здания. Календарный план включает в себя информацию об объемах работ, потребных машинах и механизмах, продолжительности работ, числе смен, составе бригад и позволяет высчитать продолжительность строительства.

Рассчитав календарный план, после анализа проектных материалов и условий производства работ составляется календарный график.

Календарный график составляет: объем, срок выполнения, технологическая последовательность, совмещение, регламентацию всех циклов, комплексов и видов работ. Вид и объем работ взяты из сводной ведомости.

Продолжительность работ рассчитываем по формуле (4.4):

$$T = \frac{T_p}{N \times k}, \quad (4.4)$$

где T — продолжительность выполняемой работы;

T_p — затраты труда в чел.-дн;

N — число рабочих в смену;

k — число смен

После построения календарного графика рассчитывают:

– степень поточности строительства из числа рабочих по формуле (4.5):

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.5)$$

$$\alpha = \frac{7,77}{9} = 0,86$$

– среднее количество рабочих по формуле (4.6):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} * k}, \quad (4.6)$$

$$R_{cp} = \frac{404,18}{52} = 7,77 \text{ чел.}$$

Необходимо, чтобы соответствовало условию (4.7):

$$0,5 < \alpha < 1, \quad (4.7)$$

$$0,5 < 0,86 < 1$$

условие достигнуто.

– степень поточности строительства по формуле (4.8):

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.8)$$

$$\beta = \frac{10}{52} = 0,19$$

Согласно МРР 3.2.81-12, продолжительность строительства надземной части здания ТО и ТР служебного автотранспорта составит 52 дня.

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ показана в таблица Г.4.

4.6 Проектирование временных зданий и сооружений

В этом разделе подсчитываем площадь и количество временных зданий, исходя из того какое максимальное количество работают в смену и среднее число работающих по наиболее загруженной смене. Расчетное количество рабочих посчитывается по формуле (4.9):

$$N_{расч} = 1,05 \times N_{общ} \quad (4.9)$$

Количество служащих в смену примем в пределах 3,6 % от количества рабочих по формуле (4.10):

$$N_{служ} = 0,036 \times 9 = 0,32 \approx 1 \text{ чел.} \quad (4.10)$$

Численность ИТР в смену определяется в пределах 11 % от максимальной численности рабочих по формуле (4.11):

$$N_{ИТР} = 0,11 \times 9 = 0,99 \approx 1 \text{ чел.} \quad (4.11)$$

Количество МОП и охраны в смену примем в пределах 1,5 % от количества рабочих по формуле (4.12):

$$N_{МОП} = 0,015 \times 9 = 0,14 \approx 1 \text{ чел.} \quad (4.12)$$

Таким образом, общая численность, работающих в наиболее многочисленной смене будет равна

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{служ} + N_{ИТР} + N_{МОП} = 9 + 1 + 1 + 1 = 12 \text{ чел.},$$

$$N_{расч} = 12 \times 1,05 = 12,6 \approx 13 \text{ чел.}$$

После подсчета количества рабочих подберем расчетную площадь временных зданий, показанную в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчетная площадь временных зданий

Наименование инвентарных зданий	Численность персонала	Нормативный показатель		Расчетная площадь, м ²
		Единица физической величины	Значение	
Санитарно-бытовые помещения				
Гардеробные	13	м ² 1 двойной шкаф на 1 чел.	0,9 1	11,7 13 шкафов
Помещение для отдыха и приема пищи	13	м ²	1	13
Умывальная	13	м ² 1 кран на 15 чел.	0,05	0,65 1
Душевая	13	На 1 человека, м ² На 1 душ, м ² Число человек на 1 душ, чел	0,43 3-3,5 10-20	5,59 3,5 1
Туалет	13	На 1 человека, м ² На 1 унитаз, м ² Число работающих на 1 унитаз, чел	0,07 2,5-3 15-20	0,91 3 1

Продолжение таблицы 4.5

Административные и служебные помещения				
Прорабская	13	Площадь на 5 чел., м ² На 1 сотрудника	24 3-3,5	24 12
Диспетчерская	1	м ²	7	7
Столовая	13	м ²	0,6	7,8

Рассчитав необходимые площади временных, подберём по каталогу из существующих, и укажем в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Экспликация временных инвентарных зданий

Наименование инвентарных зданий	Расчетная площадь, м ²	Размеры в плане	Кол-во зданий, шт.	Принятая площадь, м ²	Конструктивная характеристика
1	2	3	4	5	6
Гардеробная на 13 чел. 4810-23	15,3	9х2,8х2,5	1	25,2	передвижная
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи 4078-1.00	13	6,5х2,6х2,8	1	16,9	передвижная
Вагон-душевая	5,59	9х3,1	1	27,9	передвижная
Туалет мужской – уборная на два унитаза 494-4-13	0,91	2,7х2,0х2,8	1	5,4	контейнерная
Прорабская на 2 рабочих места, кабинет по охране труда ГОСС-П-3	24	9х3,0х3,0	1	27	передвижная
Диспетчерский пункт АСУС 5055-9	7	7,5х3,1	1	23,25	контейнерный
Столовая	7,8	8х2.9	1	23,2	передвижная

4.7 Складирование конструкций

Склады материалов и конструкции располагаются как можно ближе к месту потребления, с таким расчетом, что наиболее тяжелые детали и конструкции располагаются ближе к крану, легкие несколько дальше. Зона складирования находится в радиусе действия стрелы крана.

Площадь склада непосредственно зависит от вида, способа хранения материала и его количества и складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами, приемных площадок для

раствора и бетона, проходов между ними. Одноименные конструкции слагаются равномерно штабелями.

Предусмотрены - временные дороги, так как мы не можем использовать постоянные. При проектировании используем ширину 3,5 м и радиус закругления 12 м. Запроектирована одна дорога с круговым движением автомобильного транспорта вокруг строительной площадки.

В качестве пешеходных дорог используют временные пешеходные дороги шириной 1,5 м расстояние между дорогой и складом минимум 1,0 м.

Примерный запас материала на складе рассчитаем по формуле (4.13):

$$T = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \quad (4.13)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – количество материала, нужных для производства строительно-монтажных работ;

T – это продолжительность выполнения работ по календарному плану, дн;

n – это норма запаса материала, дн. (при перевозке материала автотранспортом, примем равной 5-12 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления равен – 1,1;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления равен – 1,3.

Требуемую площадь склада посчитаем по формуле (4.14) и занесем в таблицу 4.7.

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{пол}}}{r} \times k_n, \quad (4.14)$$

где $F_{\text{пол}}$ – количество материала, подлежащих хранению;

r – норма хранения материала на 1 м² площади;

k_n – коэффициент, учитывающий проходы.

Таблица 4.7 – Расчет потребности в складских помещениях

Наименование материалов	Ед. изм.	Принятый запас ресурса	Площадь склада, м ²	Способ хранения
Металлоконструкции	-	-	320	открытый
Газобетонные блоки	м ²	7,92	4	открытый

Продолжение таблицы 4.7

Сэндвич панели	м ²	1141,46	300	открытый
Сыпучие материалы	м ³	300	210	открытый
Утеплитель	м ³	18,72	25,5	закрытый

Итого требуется 852 м² площади складирования.

4.8 Проектирование временного водоснабжения на территории

Назначение временного водоснабжения – это обеспечение производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд.

При выезде с площадки строительства установлена емкость для воды с насосом «Гном» и шлангом длиной 5 м для обмыва колес автомобилей.

Количество сточных вод, образующихся при обмыве колес автотранспорта, выезжающего с площадки строительства определено, исходя из следующих условий.

Принимаем, что, обмыв колес производится 15 дней осенью и 15 дней весной. Для доставки изделий оборудования и материалов на площадку строительства предусмотрено использования двух автомашин (самосвал и бортовая типа КАМАЗ), которые должны сделать ориентировочно в день по 2 ходки в период бездорожья, когда на строительной площадке грязь, и колеса автомашин нуждаются в мойке.

Мойка предусмотрена с помощью миниавтомойки Karcher производительностью до 550 л/ч. Мойка колес одной автомашины производится в течение 3 минут, то есть на одну автомашину расходуется 27,5 л. Берем для мойки колес бочку объемом 500 л – запас воды на 5 дней.

На участке мойки колес предусмотрено покрытие из двух дорожных плит с установкой «корыта» по всей длине для сбора загрязненной воды, изготовленного из труб диаметром 373 мм, разрезанного вдоль.

При наполнении «корыта» загрязненной водой она откачивается в ассенизационную машину и вывозится на очистные сооружения или полигон по договору, заключенному заказчиком строительства сервисного центра с лицензированной организацией по вывозу отходов.

Сточные воды от умывальника производятся в выгреб с последующей откачкой также в ассенизационную машину и вывозом.

Суммарный расчетный расход воды $Q_{общ}$ рассчитаем по формуле (4.15):

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (4.15)$$

На производственные нужды найдем по формуле (4.16):

$$Q_{пр} = 1,2 \sum \frac{Q_{ср} R_I}{8,2 \cdot 3600}, \quad (4.16)$$

где 1,2 – коэффициент на неучтенные расходы воды;

$Q_{ср}$ – средний производственный расход воды в смену;

R_I – коэффициент неравномерности потребления;

8,2 – число часов работы в смену;

3600 – число секунд в 1 часе.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды $Q_{хоз}$ рассчитаем по формуле (4.17):

$$Q_{хоз} = \frac{n_p}{3600} \cdot \left(\frac{n_1 R_2}{8,2} + n_2 R_3 \right), \quad (4.17)$$

где n_p – максимальное количество рабочих в смену;

$n_1 = 20$ л – норма воды на одного человека в смену;

$n_2 = 30$ л – норма на прием одного душа;

$R_2 = 1,1$ – коэффициент неравномерности потребления воды;

$R_3 = 0,4$ – коэффициент, учитывающий максимальное количество.

Расход на противопожарные нужды примем $Q_{пож} = 10$ л/с Диаметр труб определим по формуле (4.18):

$$D_{тр} = \sqrt{\frac{4Q_{max}}{\pi v}}, \quad (4.18)$$

где Q_{max} – максимальный расход воды;

v – скорость движения воды по трубам.

$$D_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 16,64}{3,14 \cdot 1,2 \cdot 1000}} = 0,13 \text{ м.}$$

Примем $D_{\text{тр}}=133$ мм (ГОСТ 8732-78).

Расход воды на производственные нужды и потребность в воде на строительной площадке приведены в таблицах 4.8 и 4.9 соответственно.

Таблица 4.8 – Расход воды на производственные нужды

Потребитель	Расход воды, л
Штукатурная станция м ²	95640
Спецтехника, маш.-сут	7854
Окраска известью, м ²	11178
Окраска колером, м ²	33300
Итого	1554294

Таблица 4.9 – Расчет потребления в воде на строительной площадке

Направление расхода воды	По основным переделам, л/с		
	Нулевой цикл	Сооружение коробки	Отделочные работы
Хозяйственно-питьевые нужды	0,1	0,14	0,26
Производственные нужды	0,36	0,13	6,4
Противопожарные нужды	10	10	10
Итого	10,46	10,27	16,66

4.9 Проектирование временного электроснабжения на территории

Число питающих линий и их пропускная способность, а также число и мощность трансформаторов выбираются с таким расчетом, чтобы обеспечить питание нагрузок в аварийном режиме при выходе из работы одной питающей линии или одного из трансформаторов.

Электроэнергия нужна для освещения и производственных потребностей. Какое количество энергии расходуется показано в таблицах 4.10 – 4.12.

Таблица 4.10 – Расчет силовой мощности

Потребитель	Количество	Мощность единицы, кВт	Общая мощность, кВт
Кран ДЭК-251	1	85	85
ЭЛЕКТРОВИБРАТОР ИВ – 47	1	3,0	3,0
Сварочный аппарат СТН-500	2	32,0	64
Штукатурная станция	1	5,2	5,2
		Итого	157,2

Таблица 4.11 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

Потребитель	Удельная мощность на 1 м ² площади, Вт	Площадь потребителя, м ²	Общая потребляемая мощность, Вт
Прорабская	14	27	378
Вагон-душевая	2	27,9	55,8
Закрытый склад	1	22	22
Гардеробные	14	25,2	352,8
Уборные	14	9,4	131,6
Навес	2	22	44
Штукатурная станция	14	45	630
Комнаты отдыха	14	16,9	236,6
		Итого	1851

Таблица 4.12 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

Потребитель	Удельная мощность на единицу потребителя, кВт	Площадь или протяженность	Общая потребляемая мощность, кВт
Главные дороги, км	5	0,12	0,6
Второстепенные дороги, км	2,5	0,43	1,08
Открытые складские площади, м ²	0,5	825	412,5
Место монтажа, м ²	1,0	195	195
Охранное освещение, м ²	1,5	4790	7185
		Итого	7794

Далее рассчитаем общую мощность токопотребления по формуле (4.19):

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_1 P_c}{\cos \phi} + \frac{\kappa_2 P_m}{\cos \phi} + \sum \kappa_3 P_{os} + \sum \kappa_4 P_{on} \right), \quad (4.19)$$

где α – коэффициент, который учитывает потерю в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.д;

$\kappa_1, \kappa_2, \kappa_3, \kappa_4$ – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – мощность устройств внутреннего освещения, кВт;

$P_{он}$ – мощность устройств наружного освещения, кВт.

$$P_p = 1 \left(\frac{0,2 \times 328,5}{0,5} + \frac{0,15 \times 1}{0,6} + \frac{0,35 \times 48}{0,4} + \frac{0,5 \times 4,2}{0,65} + \frac{0,8 \times 2,68}{1} + \frac{1 \times 9,86}{1} \right) = 190 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию КТП СКБ Мосстроя мощностью 330 кВт с размерами в плане 3,33×2,22 м и закрытой конструкции.

Для площадей при ширине до 150 м примем прожекторы ПЗС с лампами накаливания до 1,5 кВт.

Рассчитаем число прожекторов по формуле (4.20):

$$n = \frac{pES}{P_{л}}, \quad (4.20)$$

где p – удельная мощность;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора.

а) охранное освещение при площади освещения $S = 13000 \text{ м}^2$

$$n_{ox} = \frac{0,4 \cdot 0,5 \cdot 13000}{500} = 6 \text{ прожекторов ПЗС – 35;}$$

б) освещение мест СМР $S = 200 \text{ м}^2$

$$n_{\kappa} = \frac{0,4 \cdot 20 \cdot 200}{500} = 4 \text{ прожектора ПЗС – 35.}$$

Возьмем 2 передвижные пирамиды с 2 прожекторами каждая.

4.10 Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды

Стройплощадка должна быть организована, таким образом, чтобы обеспечить безопасность рабочих на весь период строительства.

Мероприятия по экологической безопасности должны выполняться в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 г . N 7-ФЗ. «Об охране окружающей среды», Федеральным законом от 24 июня 1998 г . N 89-ФЗ. «Об отходах производства и потребления»

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

На границах зон, постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Территориально обособленные помещения, площадки, участки работ, рабочие места должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.

Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70-75°.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям строительных норм и правил.

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складываемыми материалами и конструкциями. Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

4.11 Техничко-экономические показатели ППР

Площадь здания – 1140 м².

Общая трудоемкость работ надземного цикла – 404,18 чел.-см.

Общая трудоемкость работ машин надземного цикла – 46,69 маш.-см.

Площадь строительной площадки – 3040 м²

Площадь временных зданий – 148,85 м²

Площадь открытого склада – 825 м²

Протяженность:

– сетей водопроводных – 274,55 м;

– временных дорог – 352,1 м;

- сетей электроснабжения – 497,3 м;
- ограждения – 447,3 м.

Количество рабочих на объекте:

- максимальное $R_{\max} - 9$ чел;
- среднее $R_{\text{ср}} - 7,77$ чел;
- минимальное $R_{\min} - 3$ чел.

Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих – $\alpha=0,86$;
- по времени – $\beta =0,19$.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Сметная документация составляется в определенной последовательности, переходя от мелких к более крупным элементам строительства, представляющим собой вид работ (затрат) – объект – пусковой комплекс – очередь строительства – строительство (стройка) в целом [2].

Для определения сметной стоимости строительства проектируемых предприятий, зданий, сооружений или их очередей составляется сметная документация, состоящая из локальных смет, локальных сметных расчетов, объектных смет, объектных сметных расчетов, сметных расчетов на отдельные виды затрат, сводных сметных расчетов стоимости строительства (ремонта), сводок затрат и др. Сметная стоимость – сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства в соответствии с проектными материалами. Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные, ремонтно-строительные и др.) работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом.

Локальные сметы относятся к первичным сметным документам и составляются на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или по общеплощадочным работам на основе объемов, определившихся при разработке рабочей документации (РД) [2].

Локальные сметные расчеты составляются в случаях, когда объемы работ и размеры затрат окончательно не определены и подлежат уточнению на основании РД, или в случаях, когда объемы работ, характер и методы их выполнения не могут быть достаточно точно определены при проектировании и уточняются в процессе строительства [2].

Объектные сметы объединяют в своем составе на объект в целом данные из локальных смет и относятся к сметным документам, на основе которых формируются договорные цены на объекты [2].

Результаты вычислений и итоговые данные в сметной документации рекомендуется приводить следующим образом:

- в локальных сметных расчетах (сметах) построчные и итоговые цифры округляются до целых рублей;

- в объектных сметных расчетах (сметах) итоговые цифры из локальных сметных расчетов (смет) показываются в тысячах рублей (в текущем уровне цен) с округлением до двух знаков после запятой;

- в сводных сметных расчетах стоимости строительства или ремонта (сводках затрат) итоговые суммы из объектных сметных расчетов (смет) показываются в тысячах рублей с округлением до двух знаков после запятой.

Аналогично приводятся результаты вычислений и итоговые данные в расчетах стоимости строительства [2].

Базисно-индексный метод определения стоимости строительства основан на использовании системы текущих и прогнозных индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен [2].

Для пересчета базисной стоимости в текущие (прогнозные) цены могут применяться индексы:

- к статьям прямых затрат (на комплекс или по видам строительно-монтажных работ);

- к итогам прямых затрат или полной сметной стоимости (по видам строительно-монтажных работ, а также по отраслям народного хозяйства).

Индекс состоит из целых чисел и двух знаков после запятой [2].

Локальные сметные расчеты (сметы) на отдельные виды строительных и монтажных работ, а также на стоимость оборудования составляются исходя из следующих данных:

- параметров зданий, сооружений, их частей и конструктивных элементов, принятых в проектных решениях;

- объемов работ, принятых из ведомостей строительных и монтажных работ и определяемых по проектным материалам;
- номенклатуры и количества оборудования, мебели и инвентаря, принятых из заказных спецификаций, ведомостей и других проектных материалов;
- действующих сметных нормативов и показателей на виды работ, конструктивные элементы, а также рыночных цен и тарифов на продукцию производственно-технического назначения и услуги.

Локальные сметные расчеты (сметы) составляются:

- а) по зданиям и сооружениям: на строительные работы, специальные строительные работы, внутренние санитарно-технические работы, внутреннее электроосвещение, электросиловые установки, на монтаж и приобретение технологического и других видов оборудования, контрольно-измерительных приборов (КИП) и автоматики, слаботочных устройств (связь, сигнализация и т.п.), приобретение приспособлений, мебели, инвентаря и др.;
- б) по общеплощадочным работам: на вертикальную планировку, устройство инженерных сетей, путей и дорог, благоустройство территории, малые архитектурные формы и др.

Стоимость, определяемая локальными сметными расчетами (сметами), может включать в себя прямые затраты, накладные расходы и сметную прибыль.

Прямые затраты учитывают стоимость ресурсов, необходимых для выполнения работ:

- материальных (материалов, изделий, конструкций, оборудования, мебели, инвентаря);
- технических (эксплуатации строительных машин и механизмов);
- трудовых (средства на оплату труда рабочих, а также машинистов, учитываемые в стоимости эксплуатации строительных машин и механизмов).

В составе прямых затрат отдельными строками учитывается разница в стоимости электроэнергии, получаемой от передвижных электростанций, по

сравнению со стоимостью электроэнергии, отпускаемой энергосистемой России, и другие затраты.

Накладные расходы в локальной смете определяются от фонда оплаты труда (ФОТ) на основе:

- укрупненных нормативов по основным видам строительства, применяемых при составлении инвесторских сметных расчетов;
- нормативов накладных расходов по видам строительных, ремонтно-строительных, монтажных и пусконаладочных работ, применяемых при составлении локальных смет;
- индивидуальной нормы для конкретной подрядной организации.

Для определения норм накладных расходов в локальных сметах используются методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.

Накладные расходы учитывают затраты строительно-монтажных организаций, связанные с созданием общих условий производства, его обслуживанием, организацией и управлением.

Сметная прибыль включает в себя сумму средств, необходимых для покрытия отдельных (общих) расходов строительно-монтажных организаций на развитие производства, социальной сферы и материальное стимулирование.

Начисление накладных расходов и сметной прибыли при составлении локальных сметных расчетов (смет) без деления на разделы производится в конце сметного расчета (сметы), за итогом прямых затрат, а при формировании по разделам – в конце каждого раздела и в целом по сметному расчету (смете).

В составе локальных сметных расчетов (смет) стоимость материальных ресурсов определяется исходя из данных о нормативной потребности материалов, изделий (деталей) и конструкций (в физических единицах измерения) и соответствующей цены на вид материального ресурса. Стоимость материальных ресурсов включается в состав сметной документации, независимо от того, кто их приобретал.

Размер сметной прибыли определяется от фонда оплаты труда (ФОТ) рабочих на основе:

- общеотраслевых нормативов, устанавливаемых для всех исполнителей работ, применяемых при составлении инвесторских сметных расчетов;
- нормативов по видам строительных и монтажных работ, применяемых при составлении локальных сметных расчетов (смет);
- индивидуальной нормы для конкретной подрядной организации (за исключением строек, финансируемых за счет средств федерального бюджета) [33].

Сводный сметный расчет ССР-1 представлен в таблице Д.4, объектные сметы ОС-02-01, ОС- 02-02 и ОС-07-01 – в таблицах Д.1; Д.2; Д.3.

Сметная стоимость строительства составила 45002,27 тыс. руб., в т. ч. НДС – 6864,75 тыс. руб. Стоимость 1 м³ – 4,145 тыс. руб.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Расчетная стоимость 1 м³ – 3713 руб.

Строительный объем – 9200 м³.

Стоимость строительства = 3713×9200=34159600 руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 5,2 %.

Стоимость проектных работ будет составлять:

$$C_{np} = 34159,6 \times 0,052 = 1776,3 \text{ тыс. руб.}$$

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

Объект строительства – производственное здание. Здание промышленного типа с сеткой колонн 6×6 м и размерами в осях 18×60 м. Объект находится в г. Гагарин Смоленской области.

Участок застройки, на котором расположен объект строительства, не является автотранспортной магистралью с большим потоком машин. Уровень шума 48 дБ.

Район строительства находится в I ветровом и III снеговом районах (согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия").

Степень загазованности атмосферы на участке строительства умеренная, содержание в атмосфере вредных веществ не превышает предельно допустимых концентраций.

Рельеф местности относительно ровный, с незначительным уклоном до 10%. Земля, отведённая под строительство здания, не имеет сельскохозяйственного назначения.

Объект находится в чистой экологической зоне. Проектом предусматривается на ООС 2 % от общей суммы затрат на строительство.

6.1 Мероприятия по рациональному размещению объекта и защите населения от вредных воздействий

Объект размещён непосредственно около автодороги с асфальтобетонным покрытием. По отношению к улице, подходящей к зданию, расположено въездными воротами для машин.

Транспортное обеспечение территории проектируемого здания осуществляется за счёт дороги, подходящей к пожарной части, также внутренних дорог.

Согласно СП 42.13330.2016 "Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений" ориентация здания обеспечивает непрерывную инсоляцию более трёх часов в день на период с 22 апреля по 22 августа.

Для защиты от шумовых воздействий, предусмотрены некоторые конструктивные мероприятия:

- заполнение оконных проёмов пластиковыми стеклопакетами с двойным остеклением;

- примыкание стекол к рамам уплотняется звукоизолирующими прокладками;

С целью защиты от шума и загрязнения проводим озеленение территории. Деревья (тополь и береза) высаживаем в возрасте 1-2 года с комом земли вокруг корня, в 1 ряд вдоль тренировочной полосы с препятствиями, таким образом, чтобы кроны соприкасались друг с другом. За зданием высаживаем кусты сирени и боярышника. Полоса зелёных посадок шириной 5 м позволяет снизить шум на 8 дБ.

В проекте по озеленению и благоустройству участка учтен ассортимент смеси газонных трав, весьма устойчивых к вытаптыванию.

Проектом предусмотрена организация проездов, пешеходных дорожек, площадки для стоянки автомобилей, оборудованных малыми архитектурными формами (см. схему планировки организации земельного участка на 1 листе графической части).

Покрытия проезда, внутренних дорог и автостоянки выполняются из бетонной плитки по ГОСТ 9128-84 с толщиной 0,06 м на щебёночном основании (ГОСТ 8267-82). Покрытие тротуаров и пешеходных дорожек асфальтобетонного покрытия.

Отвод дождевых вод осуществляется в ливневую канализацию города согласно ТУ администрации г. Гагарин.

6.2 Охрана окружающей среды при производстве строительных работ

- 1) Сокращение срока строительства не предусмотрено.

- 2) Для уменьшения отрицательного воздействия на ОС планируется полное освоение застраиваемой территории, благодаря взаимоувязки всех видов СМР, подрядной и субподрядной организации в сетевом графике.

3) Для охраны ОС при выполнении строительных работ планируются некоторые мероприятия по борьбе с загазованностью и шумом на стройплощадке:

- использование механизмов и машин, моторы которых работают на газовом топливе (автосамосвалы МАЗ-205);

- выхлоп от продуктов неполного сгорания снижается при помощи каталитических нейтрализаторов (CO_2 и CO снижается на 70-75 %);

- регулярное ТО двигателей машин (регулировка, обеспечивающая наиболее полное сгорание топлива);

- слив отработанных масел строго в определенные контейнеры и отведенные для этого места;

- запрещается холостая работа двигателей машин на строительной площадке, а также применяем сварочные агрегаты с электрическим питанием (сварочный аппарат СТН-500);

- материалы повышенной загрязненности (гипс, цемент и т. д.) хранить в закрытых складах.

4) После строительства необходимы мероприятия по рекультивации земель.

6.3 Использование отходов строительства

Остатки щебня, песка, гравия отправляем на другой строящийся объект. Часть песка и щебень в виде отходов вывозим на железобетонный завод №1.

Обрезки арматуры, сетки рабицы и других металлических изделий собираем и отправляем на "«Гагаринский машиностроительный завод»" (сокращенное название – ОАО «ГМЗ»), расположенный на ул. Первомайской, д 42, г. Гагарин для последующей утилизации.

Пиломатериалы, не подлежащие дальнейшему использованию, вывозим на деревоперерабатывающий завод для изготовления ДВП, ДСП, фибролита.

6.4 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Пожарная безопасность на строительной площадке должна обеспечиваться системами предотвращения пожаров и пожарной защиты. Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

Одним из важнейших средств пожаротушения является огнетушитель, поэтому рассмотрим на его примере определенные условия подбора размещения данного средства пожаротушения согласно нормативному документу, указанному выше:

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D.

Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы

дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 м).

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность).

Допускается помещения, оборудованные автоматическими установками пожаротушения, обеспечивать огнетушителями на 50% исходя из их расчетного количества.

Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения огнетушителю (из рекомендованных для защиты данного объекта) и имеющему более высокий ранг.

Общественные и промышленные здания и сооружения должны иметь на каждом этаже не менее двух переносных огнетушителей.

Два или более огнетушителей, имеющих более низкий ранг, не могут заменять огнетушитель с более высоким рангом, а лишь дополняют его (исключение может быть сделано только для воздушно-пенных и воздушно-эмульсионных огнетушителей).

При выборе огнетушителей следует учитывать соответствие их температурного диапазона применения и климатического исполнения условиям эксплуатации на защищаемом объекте.

Огнетушители должны вводиться в эксплуатацию в полностью заряженном и работоспособном состоянии, с опечатанным узлом управления пускового (для огнетушителей с источником вытесняющего газа) или запорно-пускового (для закачных огнетушителей) устройства. Они должны находиться на отведенных им местах в течение всего времени эксплуатации.

Расчет необходимого количества огнетушителей следует вести по каждому помещению и объекту отдельно.

При наличии рядом нескольких небольших помещений одной категории пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяют с учетом суммарной площади этих помещений.

Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляют согласно требованиям технической документации на это оборудование или соответствующих правил пожарной безопасности.

Комплектование импортного оборудования огнетушителями производят согласно условиям договора на его поставку, которые не должны противоречить требованиям российских НД [3].

Огнетушители, введенные в эксплуатацию, должны подвергаться техническому обслуживанию, которое обеспечивает поддержание огнетушителей в постоянной готовности к использованию и надежную работу всех узлов огнетушителя в течение всего срока эксплуатации. Техническое обслуживание включает в себя периодические проверки, осмотры, ремонт, испытания и перезарядку огнетушителей. [3].

Периодические проверки необходимы для контроля состояния огнетушителей, контроля места установки огнетушителей и надежности их крепления, возможности свободного подхода к ним, наличия, расположения и читаемости инструкции по работе с огнетушителями. [3].

Техническое обслуживание огнетушителей должно проводиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации и с использованием необходимых инструментов и материалов лицом, назначенным приказом по предприятию или организации, прошедшим в установленном порядке проверку знаний нормативно-технических документов по устройству и эксплуатации огнетушителей и параметрам ОТВ, способным самостоятельно проводить необходимый объем работ по обслуживанию огнетушителей. [3].

Огнетушители, выведенные на время ремонта, испытания или перезарядки из эксплуатации, должны быть заменены резервными огнетушителями с аналогичными параметрами. [3].

Перед введением огнетушителя в эксплуатацию он должен быть подвергнут первоначальной проверке, в процессе которой производят внешний осмотр, проверяют комплектацию огнетушителя и состояние места его установки (заметность огнетушителя или указателя места его установки, возможность свободного подхода к нему), а также читаемость и доходчивость инструкции по работе с огнетушителем. В ходе проведения внешнего осмотра контролируется:

- отсутствие вмятин, сколов, глубоких царапин на корпусе, узлах управления, гайках и головке огнетушителя;
- состояние защитных и лакокрасочных покрытий;
- наличие четкой и понятной инструкции;
- состояние предохранительного устройства;
- исправность манометра или индикатора давления (если он предусмотрен конструкцией огнетушителя), наличие необходимого клейма и величина давления в огнетушителе закачного типа или в газовом баллоне;
- масса огнетушителя, а также масса ОТВ в огнетушителе (последнюю определяют расчетным путем);
- состояние гибкого шланга (при его наличии) и распылителя ОТВ (на отсутствие механических повреждений, следов коррозии, литейного облоя или других предметов, препятствующих свободному выходу ОТВ из огнетушителя);
- состояние ходовой части и надежность крепления корпуса огнетушителя на тележке (для передвижного огнетушителя), на стене или в пожарном шкафу (для переносного огнетушителя) [3].

Ежеквартальная проверка включает в себя осмотр места установки огнетушителей и подходов к ним, а также проведение внешнего осмотра огнетушителей [3].

Ежегодная проверка огнетушителей включает в себя внешний осмотр огнетушителей по 4.3.5, осмотр места их установки и подходов к ним. В процессе ежегодной проверки контролируют величину утечки вытесняющего

газа из газового баллона или ОТВ из газовых огнетушителей. Производят вскрытие огнетушителей (полное или выборочное), оценку состояния фильтров, проверку параметров ОТВ и, если они не соответствуют требованиям соответствующих нормативных документов, производят перезарядку огнетушителей [3].

При повышенной пожарной опасности объекта (помещения категории А) или при постоянном воздействии на огнетушители таких неблагоприятных факторов, как близкая к предельному значению (по ТД на огнетушитель) положительная или отрицательная температура окружающей среды, влажность воздуха более 90% (при 25 °С), коррозионно-активная среда, воздействие вибрации и т.д., проверка огнетушителей и контроль ОТВ должны проводиться не реже одного раза в 6 месяцев [3].

Если в ходе проверки обнаружено несоответствие какого-либо параметра огнетушителя требованиям действующих нормативных документов, необходимо устранить причины выявленных отклонений параметров и перезарядить огнетушитель [3].

В случае если величина утечки за год вытесняющего газа или ОТВ из газового огнетушителя превышает предельные значения, определенные в ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017, огнетушитель выводят из эксплуатации и отправляют в ремонт или на перезарядку [3].

Не реже одного раза в 5 лет каждый огнетушитель и баллон с вытесняющим газом должны быть разряжены, корпус огнетушителя полностью очищен от остатков ОТВ, произведен внешний и внутренний осмотр, а также проведены испытания на прочность и герметичность корпуса огнетушителя, пусковой головки, шланга и запорного устройства. В ходе проведения осмотра необходимо контролировать:

- состояние внутренней поверхности корпуса огнетушителя (отсутствие вмятин или вздутий металла, отслаивание защитного покрытия);
- отсутствие следов коррозии;
- состояние прокладок, манжет или других видов уплотнений;

- состояние предохранительных устройств, фильтров, приборов измерения давления, редукторов, вентилей, запорных устройств и их посадочных мест;
- массу газового баллончика, срок его очередного испытания или срок гарантийной эксплуатации газогенерирующего элемента;
- состояние поверхности и узлов крепления шланга;
- состояние, гарантийный срок хранения и значения основных параметров ОТВ;
- состояние и герметичность контейнера для поверхностно-активного вещества или пенообразователя (для водных, воздушно-эмульсионных и воздушно-пенных огнетушителей с раздельным хранением воды и других компонентов заряда) [3].

В случае обнаружения механических повреждений или следов коррозии корпус и узлы огнетушителя должны быть подвергнуты испытанию на прочность досрочно [3].

Если гарантийный срок хранения заряда ОТВ истек или обнаружено, что заряд хотя бы по одному из параметров не соответствует требованиям технических условий, он подлежит замене [3].

Порошковые огнетушители при ежегодном техническом осмотре выборочно (не менее 3% от общего количества огнетушителей одной марки, но не менее 1 шт.) разбирают и производят проверку основных эксплуатационных параметров огнетушащего порошка (внешний вид, наличие комков или посторонних предметов, сыпучесть при пересыпании рукой, возможность разрушения небольших комков до пылевидного состояния при их падении с высоты 20 см, содержание влаги и дисперсность). В случае если хотя бы по одному из параметров порошок не удовлетворяет требованиям нормативной и технической документации, все огнетушители данной марки подлежат перезарядке [3].

Порошковые огнетушители, используемые для защиты транспортных средств, проверяют в полном объеме с интервалом не реже одного раза в 12 месяцев [3].

О проведенных проверках делают отметку в журнале учета огнетушителей [3].

Огнетушители следует располагать на защищаемом объекте в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009 (раздел 2.3) таким образом, чтобы они были защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрация, агрессивная среда, повышенная влажность и т.д.). Они должны быть хорошо видны и легкодоступны в случае пожара. Предпочтительно размещать огнетушители вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также около выхода из помещения. Огнетушители не должны препятствовать эвакуации людей во время пожара. [3].

Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных и складских помещениях, а также на территории защищаемых объектов должны оборудоваться пожарные щиты (пункты) [3].

В помещениях, насыщенных производственным или другим оборудованием, заслоняющим огнетушители, должны быть установлены указатели их местоположения. Указатели должны быть выполнены по ГОСТ 12.4.026 и располагаться на видных местах на высоте 2,0-2,5 м от уровня пола, с учетом условий их видимости (ГОСТ 12.4.009) [3].

Расстояние от возможного очага пожара до ближайшего огнетушителя «не должно превышать 20 м для общественных зданий и сооружений; 30 м - для помещений категорий А, Б и В; 40 м - для помещений категорий В и Г; 70 м - для помещений категории Д.» [3].

Рекомендуется переносные огнетушители устанавливать на подвесных кронштейнах или в специальных шкафах. Огнетушители должны располагаться так, чтобы основные надписи и пиктограммы, показывающие

порядок приведения их в действие, были хорошо видны и обращены наружу или в сторону наиболее вероятного подхода к ним [3].

Пусковое (запорно-пусковое) устройство огнетушителей и дверцы шкафа (в случае их размещения в шкафу) должны быть опломбированы [3].

Огнетушители, имеющие полную массу менее 15 кг, должны быть установлены таким образом, чтобы их верх располагался на высоте не более 1,5 м от пола; переносные огнетушители, имеющие полную массу 15 кг и более, должны устанавливаться так, чтобы верх огнетушителя располагался на высоте не более 1,0 м. Они могут устанавливаться на полу с обязательной фиксацией от возможного падения при случайном воздействии [3].

Расстояние от двери до огнетушителя должно быть таким, чтобы не мешать ее полному открыванию [3].

Огнетушители не должны устанавливаться в таких местах, где значения температуры выходят за температурный диапазон, указанный на огнетушителях [3].

Водные (если в заряде нет специальных добавок, понижающих температуру их применения) и пенные огнетушители, установленные вне помещений или в неотапливаемом помещении и не предназначенные для эксплуатации при отрицательных температурах, должны быть сняты на холодное время года (температура воздуха ниже 5 °С). В этом случае на их месте и на пожарном щите должна быть помещена информация о месте нахождения огнетушителей в течение указанного периода и о месте нахождения ближайшего огнетушителя [3].

Разбросанные или разделенные между собой пожароопасные участки помещения должны иметь индивидуальные средства пожаротушения [3].

При техническом обслуживании огнетушителей необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в нормативно-технической документации на данный тип огнетушителя [3].

Запрещается:

– эксплуатировать огнетушитель при появлении вмятин, вздутий или трещин на корпусе огнетушителя, на запорно-пусковой головке или на накидной гайке, а также при нарушении герметичности соединений узлов огнетушителя или при неисправности индикатора давления;

– производить любые работы, если корпус огнетушителя находится под давлением вытесняющего газа или паров ОТВ;

– заполнять корпус закачанного огнетушителя вытесняющим газом вне защитного ограждения и от источника, не имеющего предохранительного клапана, регулятора давления и манометра;

– наносить удары по огнетушителю или по источнику вытесняющего газа;

– производить гидравлические (пневматические) испытания огнетушителя и его узлов вне защитного устройства, предотвращающего возможный разлет осколков и травмирование обслуживающего персонала в случае разрушения огнетушителя;

– производить работы с ОТВ без соответствующих средств защиты органов дыхания, кожи и зрения;

– сбрасывать в атмосферу хладоны или сливать без соответствующей переработки пенообразователи [3].

Лица, работающие с огнетушителями при их техническом обслуживании и зарядке, должны соблюдать требования безопасности и личной гигиены, изложенные в нормативно-технической документации на соответствующие огнетушители, огнетушащие вещества и источники вытесняющего газа [3].

При тушении пожара в помещении с помощью газовых передвижных огнетушителей (углекислотных или хладоновых) необходимо учитывать возможность снижения содержания кислорода в воздухе внутри помещения ниже предельного значения и использовать изолирующие средства защиты органов дыхания [3].

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо учитывать возможность образования высокой запыленности и снижения

видимости очага пожара в результате образования порошкового облака (особенно в помещении небольшого объема) [3].

При использовании огнетушителей для тушения электрооборудования под напряжением необходимо соблюдать безопасное расстояние от распыляющего сопла и корпуса огнетушителя до токоведущих частей в соответствии с рекомендациями производителя огнетушителей [3].

При тушении пожара с помощью воздушно-пенного, воздушно-эмульсионного или водного огнетушителя необходимо обесточить помещение и оборудование [3].

Подбор средств обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 5 приложения Е.

Процесс строительных и монтажных работ обязательно должен происходить в соответствии с правилами, которые описывают меры обеспечения пожарной безопасности при:

- хранении либо эксплуатации клеев, мастик, битумов, полимерных веществ и горючих материалов;
- сварочных и огневых работах;
- монтаже и эксплуатации оборудования, работающего от электросети;
- работах с установками отопления помещений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Принятый фасад проектируемого жилого здания соответствует застройке. Планировка здания разработана с максимально простой, как для рабочего персонала, так и для клиентов, что обеспечивает объекту экономическую эффективность и целесообразность.

Стоимость 1 м³ по экономическому расчету составляет 3713 тыс. руб., что по нынешней ситуации на рынке недвижимости является оптимальной.

Выводы:

- согласно произведенному теплотехническому расчету толщина стеновой сэндвич панели принята – 150 мм, толщина кровельной сэндвич панели – 200 мм, что удовлетворяет требованиям климатической зоны;

- разработана технологическая карта на монтаж покрытия металлоконструкциями с подбором подходящего по экономическим и техническим параметрам монтажного крана;

- на стройгенплане выбраны оптимальное расположение подъездных путей, складов материалов, подсобных помещений;

- выполнены экономические расчеты;

Все чертежи выполнены в компьютерной программе «ArchiCAD» и AutoCAD.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004 [Текст]. – Введ. 2011-05-20. – Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. ; Минрегион РФ, 2010. – 25 с.
2. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России. - Изд. офиц. – М. : Госстрой России , 2004. - 72 с. - 470-00.
3. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. [Текст]. – Введ. 2009-05-01. – Федеральное агентство по техническому регулированию. – М. :МЧС России, 2009. – 21 с.
4. ГОСТ 12.1.012-2004. ССТБ. Вибрационная безопасность. Общие требования [Текст]. – Введ. 2008-07-01. М.: Стандартиформ, 2010.
5. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – Введ. 2017-03-01 М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
6. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве [Текст]. – Взамен СП 12.135.2002 ; введ. 2003-03-25. – ФГУ ЦОТС. – М. : Госстрой России, 2003. – 198 с.
7. СП 53-102-2004. Общие правила проектирования стальных конструкций. [Текст]. – Введ. 2005-01-01. –ЦНИИСК. – М. : Управление технического нормирования, стандартизации и сертификации в строительстве, 2004. – 131 с.
8. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2-89-80* [Текст]. – Введ. 2011-05-20. – Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. ; Минрегион, 2010. – 49 с.

9. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.23.81 [Текст]. – Введ. 2011-05-20. –ЦНИИСК. – М. : Минрегион РФ, 2011. – 93 с.
10. СП 20.13330-2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Текст]. - Введ. 2016-20-05. - М.: Минрегион России, 2016. -96 с.
11. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 [Текст] (с Изменением N 1) – Введ. 2011-05-20 - АО "Кодекс" - М.: Минрегион России, 2011.
12. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Текст] - Введ. 2013-07-01. - М. : 2012.
13. СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* [Текст]. - Введ. 2013-01-01. - М. : 2012.
14. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Текст] (с Изменением N 2) – Введ. 2013-01-01 - АО "Кодекс" - М.: Минстрой России, 2015.
15. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст] (с Изменением N 1) - Введ. 2013-07-01. - М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013.
16. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003* [Текст]. – Введ. 2017-06-17. – Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. ; Минстрой РФ, 2016. – 104 с.
17. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, 2016. – 32с.
18. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 37 с.

19. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* [Текст]. - Введ. 2017-05-08. – М. : Стандартинформ, 2017.
20. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]. Государственная дума. – М. : Совет Федерации, 2008. – 99 с.
21. Дьячкова, О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / О. Н. Дьячкова. – Санкт-петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.
22. Кудишин, Ю.И. Металлические конструкции : учебник для студ. высш. учебн. заведений / Ю.И. Кудишин, Е.И. Беленя, В.С. Иглатьева. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 688 с.
23. Маслова, Н.В. Организация строительного производство : электрон. учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Издательство ТГУ, 2015. – 147 с.
24. Михайлов Л.А. Безопасность жизнедеятельности. [Текст]. – учеб. для вузов / Л.А. Мехайлов. – 2-е. изд. : граф УМО. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 460с.
25. Насонов, С.Б. Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций / С.Б. Насонов. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2015. – 816 с.
26. Плотникова, И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с.
27. Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : курс лекций / В. П. Радионенко. – Воронеж : ВГА-СУ : ЭБС АСВ, 2014. – 251 с.
28. Сборщиков, С.Б. Организация строительства. Учебное пособие / С.Б. Насонов. – М : АВС, 2014. – 160 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

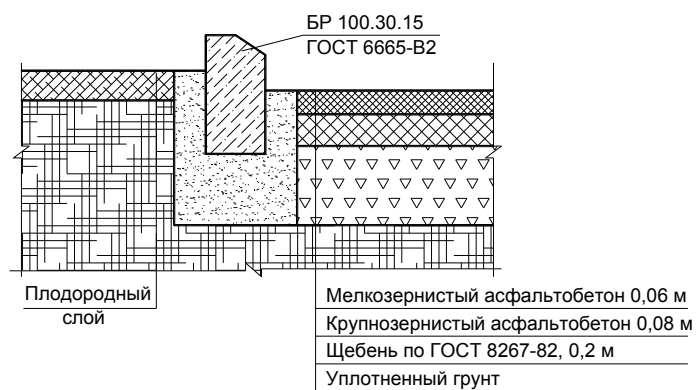


Рисунок А.1 – Дорожное покрытие

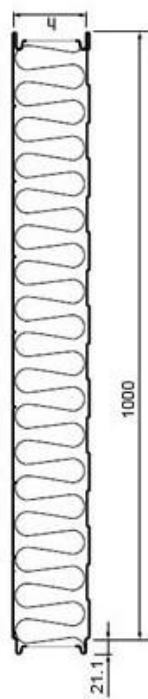


Рисунок А.2 – Состав стенового ограждения

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

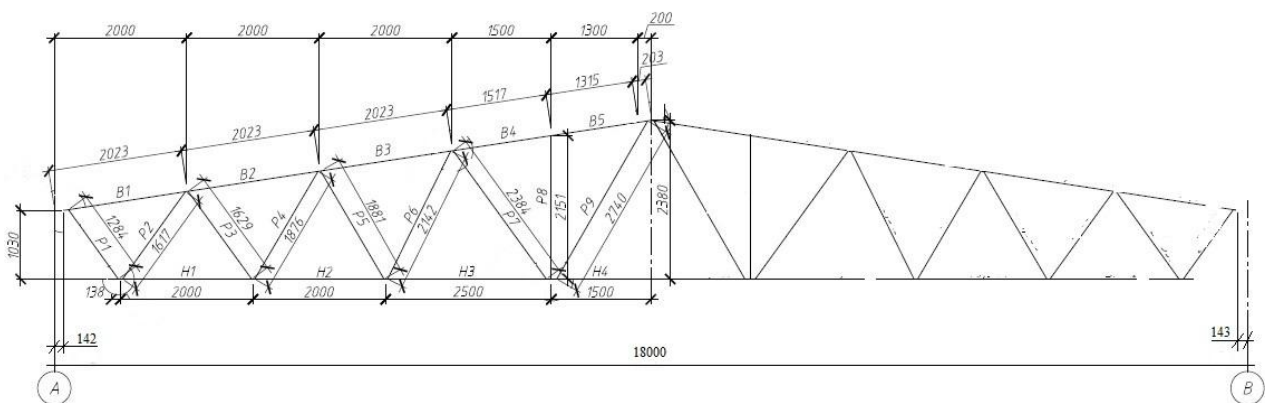


Рисунок Б.1 – Конструктивные параметры металлической фермы

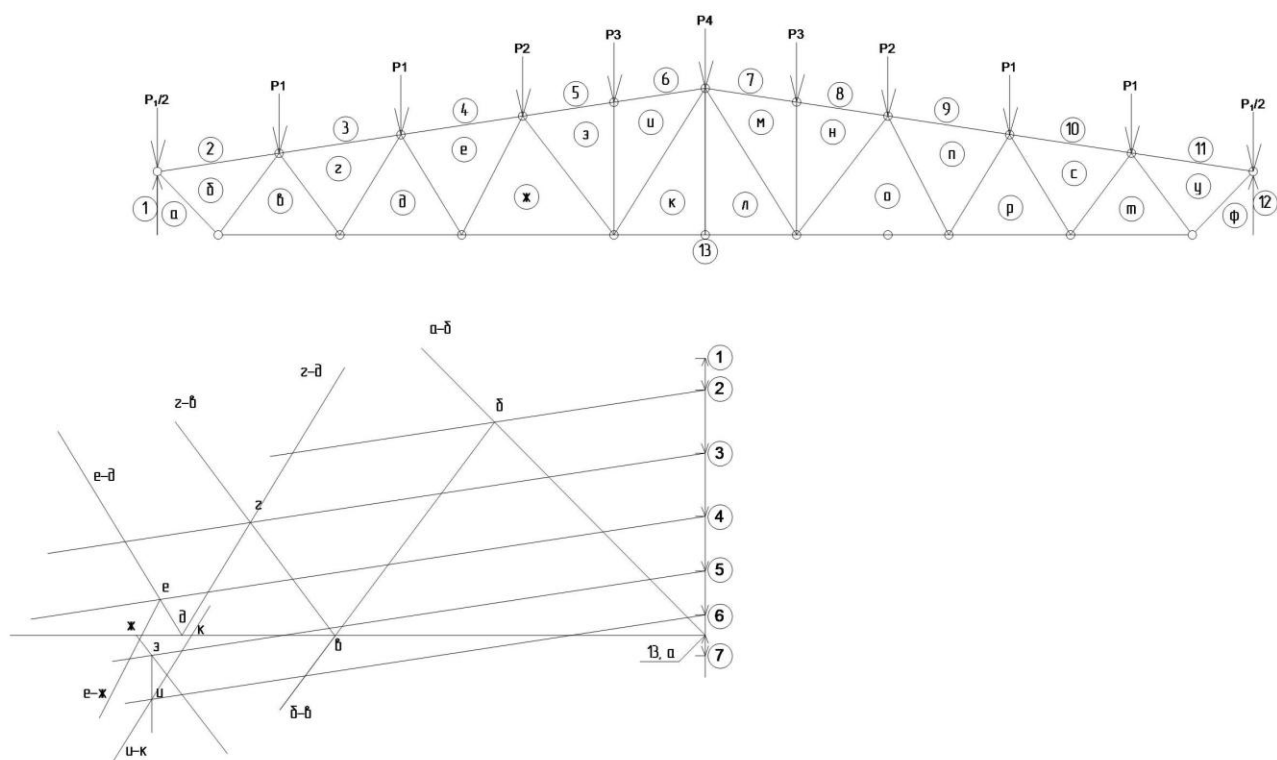


Рисунок Б.2 – Диаграмма Максвелла-Кремоны

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 –Объем работ на монтаж конструкций покрытия

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Монтаж стропильных ферм	1 элемент	11
Монтаж металлических связей	1 элемент	150
Монтаж прогонов	1 элемент	286
Постановка болтов	шт	176
Электродуговая сварка стыков	м	7,2

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ
Монтаж стропильных ферм	шт.	11	□140×140×5 □100×100×4	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{1,227}$	$\frac{11}{13,497}$
Монтаж связей	шт.	150	└ 75×6	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{150}{4,5}$
Монтаж прогонов	шт	286	[16П	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{286}{24,367}$
Постановка болты	100 шт	1,76	Ø60 (М60)	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{4,3}$	$\frac{176}{756,8}$
Электросварка	м	7,2	Электроды АНО-4 Ø4	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{17}{1}$	$\frac{156,4}{9,2}$
Антикоррозионное покрытие	10 стыков	59,4	Антикор Rostex Super	$\frac{л}{м^2}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{59,4}{594}$

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

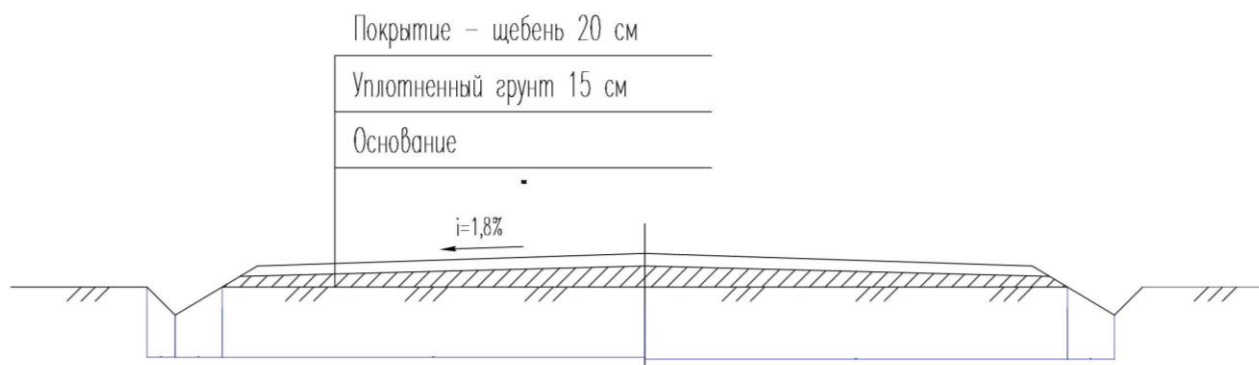


Рисунок Г.1 – Профиль временной дороги

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объема работ	Примечание
Монтаж колонн 40К2 – 22 шт. 20К2 – 6 шт.	шт	28	
Замоноличивание стыков колонн	шт	28	
Установка стальных конструкций (столиков, кронштейнов) масса до 0,05 т.	т	1,4	
Установка и выверка балок подвешного крана с общей выверкой	м	18	
Установка ферм	шт	11	
Установка прогонов (балок настила)	шт	286	
Установка связей, распоров и т.д.	шт	261	
Устройство щебеночной подготовки	100 м ²	12,40	
Устройство бетонной подготовки	100 м ²	10,8	
Утепление по наружному контуру здания пеноплексом 35 плотностью 35 кг/м ³	м ²	187,2	
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11,74	
Установка и вязка арматуры	т	4,57	
Установка опалубки	м ²	262,8	
Устройство монолитного ж/б пола и цоколя	м ³	234,27	
Разборка опалубки	м ²	262,8	
Устройство стен из сэндвича панелей $\delta=0,15$ м	шт	190,3	

Продолжение таблицы Г.1

Устройство перекрытия из сэндвича панелей	шт	412	
Установка нащельников	м	552	
Устройство внутренних стен из газобетонных блоков $\delta_{ст}=0,2$ м	м ²	39,5	
Установка опалубки	м ²	36	
Установка и вязка арматуры	т	0,4	
Устройство монолитной плиты перекрытия	м ³	10,08	
Устройство металлических лестниц	100 м ²	0,98	
Утепление цоколя пеноплексом 35 плотностью 35 кг/м ³	м ²	308,88	
Устройство отмостки	м ³	14,82	
Оштукатуривание по сетке с грубой затиркой	100 м ²	1,26	
Облицовка керамогранитом	м ²	126,36	
Устройство внутренних перегородок из гипсокартонных листов	м ²	40,75	
Прочие неучтенные работы		0,16*Т _{об} щ	

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ
Установка колонн 40К2 20К2	шт	22 6	Колонна 40К2 Колонна 20К2	$\frac{м}{м}$	$\frac{0,1656}{1}$	$\frac{27,03}{163,24}$
					$\frac{0,0469}{1}$	$\frac{2,088}{44,52}$
Замоноличивание стыков колонн	шт	28	Бетон $\gamma = 1,9$ т/м ³	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{14}{26,6}$
Установка ферм	шт	11	ферма	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{1,227}$	$\frac{11}{13,497}$
Установка прогонов (балок настила)	шт	286	Швеллер 16	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{286}{24,367}$

Продолжение таблицы Г.2

Установка металлических связей	шт	261	□ гн. 100*5	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,362}$	$\frac{211}{76,382}$
Устройство щебеночной подготовки	м ³	216	щебень $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{216}{388,8}$
Устройство бетонной подготовки	м ³	111,74	Бетон В15 $\gamma = 1,9 \text{ т/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{111,74}{212,31}$
Утепление по наружному контуру здания пеноплексом 35 плотностью 35 кг/м ³	м ²	187,2	Пеноплекс $\gamma = 35 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^2}{м^3}$	$\frac{0,5}{0,05}$	$\frac{187,2}{18,72}$
Устройство гидроизоляции $\delta = 2 \text{ мм}$	м ²	1173,6	Битумная мастика $\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{2,35}{3,29}$
Установка и вязка арматуры $\varnothing 22$	т	4,57	Арматура	$\frac{м.п.}{кг}$	$\frac{1}{2,98}$	$\frac{1533,5}{4570}$
Установка опалубки	м ²	262,08	Доски	$\frac{м^2}{м^3}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{262,08}{7,86}$
Устройство монолитного ж/б пола и цоколя	м ³	234,72	Бетон $\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{234,72}{563,33}$
Устройство стен из сэндвича панелей $\delta=0,15 \text{ м}$	м ²	1141,6	Стеновая сэндвич панель	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{1141,6}{30,024}$
Устройство покрытия из сэндвича панелей $\delta=0,15 \text{ м}$	м ²	1236	Кровельная сэндвич панель	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{1236}{34,61}$
Устройство внутренних стен из газобетонных блоков $\delta_{ст}=0,2 \text{ м}$	м ³	7,92	Газоблок $\gamma = 350 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{0,35}$	$\frac{7,92}{2,77}$
Установка и вязка арматуры $\varnothing 16$	т	0,3	Арматура	$\frac{м.п.}{кг}$	$\frac{1}{1,58}$	$\frac{198}{300}$
Устройство монолитной плиты перекрытия	м ³	10,8	Бетон $\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{10,8}{25,92}$
Устройство внутренних перегородок из гипсокартонных листов L=12,35 п.м.	м ²	40,74	Гипсокартон $\gamma = 0,9 \text{ кг/м}^2$	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{40,74}{36,67}$
Утепление цоколя пеноплексом 35 плотностью 35 кг/м ³	м ²	214,36	Пеноплекс $\gamma = 35 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^2}{м^3}$	$\frac{0,5}{0,05}$	$\frac{214,36}{21,44}$
Устройство бетонной отмостки $b=1,0 \text{ м}$, $\delta=0,1 \text{ м}$	м ³	14,82	Бетон $\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{14,82}{35,57}$

Продолжение таблицы Г.2

Устройство штукатурки по сетке	штукатурки	м ²	126,36	Штукатурка $\gamma = 1,6 \text{ т/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{126,36}{202,18}$
Облицовка цоколя керамогранитом	цоколя	м ²	126,36	Керамогранит $\gamma = 0,06 \text{ т/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{126,36}{7,58}$

Таблица Г.3 – Перечень необходимых механизмов

Наименование	Тип, марка	Назначение	Кол-во
Гусеничный кран	ДЭК-251	Выполнение СМР	1
Сварочный аппарат	СТН-500	Сварочные работы	2
Электровибратор	ИБ-47	Вибрирование бетонной смеси	1
Установка для мойки колес	«Кристалл»	Очистка строительной техники от грязи	1
Тепловая пушка	DS-20	Прогрев бетона	1
Гибочный станок для арматуры	СГА-1	Гибка арматуры	1
Станок для резки арматуры	КМС-32	Резка арматуры	1
Компрессор передвижной	ЗИФ-55	Подача сжатого воздуха	1

Таблица Г.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	ЕНиР	Норма времени		Трудозатраты			Профессиональный, квалификационный состав звена
			чел.-час	маш.-час	Кол-во объема работ	чел.-дни	маш.-смен	
Установка колонн 40К2 – 22 шт. 20К2 – 6 шт.	шт	Е5-1-9	3,5	0,7	28	11,9	2,39	Монтажники конструкций 6 разр. – 1 4 разр. – 2 3 разр. - 1 Машинист крана 6 разр. - 1
Замоноличивание стыков колонн	шт	Е4-1-25	0,81	-	28	2,87	-	Монтажники конструкций 4 разр. – 1 3 разр. - 1

Продолжение таблицы Г.4

Установка стальных конструкций (столиков, кронштейнов) масса до 0,05 т.	т	E5-1- 18	5,9 1,3	-	1,4	1,01 0,22	-	Монтажники конструкций 4 разр. – 1 3 разр. - 1 Электросварщик 4 разр. - 1
Установка и выверка балок подвесного крана с общей выверкой	м	E5-1- 9	3,8	0,42	18	8,34	0,92	Монтажники конструкций 5 разр. – 1 4 разр. – 2 3 разр. - 1 Машинист крана 6 разр. - 1
Установка ферм	шт	E5-1- 6	2,9	0,58	11	3,99	0,87	Монтажники конструкций 6 разр. – 1 4 разр. – 3 3 разр. - 1 Машинист крана 6 разр. - 1
Установка прогонов (балок настила)	шт	E5-1- 6	0,3	0,1	286	10,4 6	3,49	Монтажники конструкций 5 разр. – 1 4 разр. – 1 3 разр. - 1 Машинист крана 6 разр. - 1
Установка связей, распоров и т.д.	шт	E5-1- 6	0,64	0,21	261	20,4 7	6,78	Монтажники конструкций 5 разр. – 1 4 разр. – 1 3 разр. - 1 Машинист крана 6 разр. - 1
Устройство щебеночной подготовки	100 м ²	E19- 39	15	-	12,40	22,6 8	-	Бетонщик 3 разр. – 1 2 разр. - 1
Устройство бетонной подготовки	100 м ²	E19- 38	7,5	-	10,8	9,88	-	Бетонщик 3 разр. – 1 2 разр. - 1

Продолжение таблицы Г.4

Утепление по наружному контуру здания пеноплексом 35 плотностью 35 кг/м ³	м ²	E11-42	0,34	-	187,2	7,76	-	Термоизолировщик 4 разр. – 1 3 разр. - 1 2 разр. - 1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	E19-38	1,2	-	11,47	1,27	-	Гидроизолировщик 4 разр. - 1 2 разр. - 1
Установка и вязка арматуры	т	E4-1-46	8,5	-	4,75	4,47	-	Арматурщик 4 разр. - 1 2 разр. - 1
Установка опалубки	м ²	E4-1-34	0,45	-	262,8	14,8 3	-	Плотник 4 разр. - 1 2 разр. - 1
Устройство монолитного ж/б пола и цоколя	м ³	E4-1-49	0,22	-	234,72	6,3	-	Бетонщик 4 разр. – 1 2 разр. - 1
Разборка опалубки	м ²	E4-1-34	0,26	-	262,8	8,13	-	Плотник 4 разр. - 1 2 разр. - 1
Устройство стен из сэндвича панелей δ=0,15 м	шт	E5-1-23	1,7	0,44	190,2	39,5 4	10,12	Монтажники конструкций 5 разр. – 1 4 разр. – 2 3 разр. - 1 Машинист крана 6 разр. - 1
Устройство перекрытия из сэндвича панелей	шт	E5-1-23	1,7	0,44	412	85,2 4	22,21	Монтажники конструкций 5 разр. – 1 4 разр. – 2 3 разр. - 1 Машинист крана 6 разр. - 1
Установка нащельников	м	E5-1-24	0,16	-	552	10,7 7	-	Монтажники конструкций 4 разр. – 1 3 разр. - 1

Продолжение таблицы Г.4

Устройство внутренних стен из газобетонных блоков $\delta_{ст}=0,2$ м	м ²	E4-1-49	0,47	-	39,6	2,27	-	Каменщик 4 разр. - 1 2 разр. - 1
Установка опалубки	м ²	E4-1-34	0,45	-	36	1,89	-	Плотник 4 разр. - 1 2 разр. - 1
Установка и вязка арматуры	т	E4-1-46	8,5	-	0,3	0,31	-	Арматурщик 4 разр. - 1 2 разр. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия	м ³	E4-1-49	0,26	-	10,8	0,34	-	Бетонщик 4 разр. - 1 2 разр. - 1
Устройство металлических лестниц	100 м ²	E11-37	2,8	0,94	0,96	0,34	0,12	Монтажники конструкций 4 разр. - 1 3 разр. - 1 Электросварщик 4 разр. - 1 Машинист крана 6 разр. - 1
			1			0,13		
Утепление цоколя пеноплексом 35 плотностью 35 кг/м ³	м ²	E11-42	0,34	-	308,88	12,81	-	Термоизолировщик 4 разр. - 1 3 разр. - 1 2 разр. - 1
Устройство отмостки	м ³	E4-1-49	0,34	-	14,82	0,62	-	Бетонщик 4 разр. - 1 2 разр. - 1
Оштукатуривание по сетке с грубой затиркой	100 м ²	E8-1-2	20	-	1,26	3,07	-	Штукатуры 4 разр. - 2 3 разр. - 2 2 разр. - 1
Облицовка керамогранитом	м ²	E8-2-7	3,7	-	126,36	57,02	-	Камнетес 5 разр. - 1 4 разр. - 1 3 разр. - 1
Устройство внутренних перегородок из гипсокартонных листов	м ²	E4-1-32	1,66	-	40,75	8,25	-	Монтажники конструкций 4 разр. - 2 3 разр. - 1

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – Объектная смета № ОС-02-01. Общестроительные работы

Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС тыс. руб/м ³	Общая стоимость работ
3.1-101	Подземная часть	1 м ³	9200	283	2603,6
3.1-101	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м ³	9200	1549	14250,8
3.1-101	Стены	1 м ³	9200	316	2907,2
3.1-101	Кровля	1 м ³	9200	303	2787,6
3.1-101	Заполнение проемов	1 м ³	9200	203	1867,6
3.1-101	Полы	1 м ³	9200	199	1830,8
3.1-101	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ³	9200	126	1159,2
3.1-101	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ³	9200	196	1803,2
Итого по смете					29210

Таблица Д.2 – Объектная смета № ОС-02-02. Внутренние инженерные работы

Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС тыс. руб/м ³	Общая стоимость работ
3.1-101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	9200	159	1462,8
3.1-101	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	9200	96	883,2
3.1-101	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	9200	171	1573,2
3.1-101	Слаботочные устройства	1 м ³	9200	34	312,8
3.1-101	Прочие	1 м ³	9200	78	717,6
Итого по смете					4949,6

Таблица Д.3 – Объектная смета № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Код по УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПВР тыс. руб/м ²	Общая стоимость работ
Благоустройство					
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	549	1284	704,92
3.1-05-001	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием	1 м ²	45	1830	82,35
3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмоستок с щебеночно-песчаным покрытием	1 м ²	156	1126	175,66
Озеленение					
3.2-01-050	Посадка кустарников низкорослых с копанием ям вручную с внесением органоминеральных удобрений	10 шт	6,4	16159	103,42
Итого по смете					1066,34

Таблица Д.4 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Составлен в ценах по состоянию на 1.04.18 г. тыс. руб.

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		Строительных (ремонтно-строительных работ)	Монтажных работ	Оборудования, мебели и инвентаря	Прочих затрат	
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	29210				29210
ОС-02-02	Общестроительные работы. Внутренние и инженерные сети	3063,6	1886			4949,6
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	1066,34				1066,34
	Итого по главам 1-7	33339,94	1886			35225,94
ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1 % от стоимости СМР.	366,74	20,746			572,04
	Итого по главам 1-8	33706,68	1906,75			35613,43
	Глава 12. Авторский надзор. Проектные работы				1776,3	1776,3
	Итого по главам 1-12	33706,68	1906,75		1776,3	37389,73
МДС 81-35-2004	Резерв на непредвиденные затраты					747,79
	Итого					38137,52
	НДС 18 %					6864,75
	Всего по смете					45002,27