

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Опытно-промышленное здание по производству сахаров

Обучающийся	Э.Р. Гришина	
	(Инициалы Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	Д.А. Кривошеин	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	докт.экон.наук, доцент, П.В. Воробьев	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	В.Н. Чайкин	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	докт.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко	
	(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

Для объекта исследования выпускной работы была выбрана тема на проектирование здания промышленного направления.

В связи с последними событиями санкционное давление на нашу страну усилилось, часть товаров перестала экспортироваться и импортироваться, сектор промышленной экономики по производству промышленных товаров испытывает сложности.

С учетом вышесказанных доводов необходимо разрабатывать и исследовать строительство зданий такого направления, которое поможет нашей стране усилить свою производственную мощность, выйти на новый уровень производства – следует делать упор на возведение зданий промышленного направления.

В проектируемом здании предлагается производить широко известный строительный материал – профнастил.

Материал получил очень широкое применение в последние годы, может иметь следующее применение:

- используется как несущая часть в перекрытиях с несъемной опалубкой;
- высокая индустриальность материала;
- используется как защита утеплителя в панелях, предназначенных для стен, перегородок и покрытия;
- возможность использования при устройстве заборов, ворот;
- используется для облицовки стен;
- возможность использовать несущий профнастил для ответственных конструкций.

Учитывая вышесказанное, тема актуальная к разработке, проектируемое здание выпускает материал, который востребован на рынке, является широко используемым в многих видах строительства – все это подтверждает правильный выбор для разработки выпускной квалификационной работы [24].

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	7
1.4 Конструктивное решение здания	8
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	12
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	12
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	14
1.7 Инженерные системы	16
2 Расчетно-конструктивный раздел	17
2.1 Описание	17
2.2 Сбор нагрузок.....	18
2.3 Описание расчетной схемы.....	19
2.4 Определение усилий	20
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	21
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	24
3 Технология строительства	25
3.1 Область применения.....	25
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	26
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	28
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	30
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	32
3.6 Техничко-экономические показатели.....	32
4 Организация и планирование строительства	34
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	36
4.2 Определение потребности в строительных материалах	36

4.3	Подбор строительных машин для производства работ	37
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	39
4.5	Разработка календарного плана производства работ	40
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	41
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	41
4.6.2	Расчет площадей складов	42
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления	43
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	44
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	45
4.8	Технико-экономические показатели ППР	47
5	Экономика строительства	48
5.1	Пояснительная записка	48
5.2	Сметная стоимость строительства объекта	50
5.3	Технико-экономические показатели проектируемого объекта	51
6	Безопасность и экологичность технического объекта	53
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	53
6.2	Идентификация профессиональных рисков	53
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	54
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	57
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта	59
	Заключение	64
	Список используемой литературы и используемых источников	65
	Приложение А Сведения по организационным решениям	68
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	70
	Приложение В Сведения к разделу экономика строительства	86

Введение

В выпускной квалификационной работе представлен проект «Опытно-промышленного здания по производству сахаров», проектируемого в Московской области – промышленной зоне города Обнинска.

Актуальность темы обеспечивается развитием группы компаний Элбис Групп нового направления – производство и получение сахара из сахарного тростника, производство сахара демерара, а также леденцового и кускового видов сахаров. В условиях санкций прекратились поставки части продуктов питания в том числе это затронуло сахарную промышленность, данной выпускной работой ставится цель по устранению этой проблемы в нашем секторе экономики.

Проектируется здание для переработки растительного сырья с получением целлюлозы и сахаров в циркулярной экономике.

«При строительстве здания применяется наиболее эффективный метод строительства данного типа здания – применение быстровозводимого металлического каркаса. Данный тип конструкций позволяет максимально быстро ввести здание в эксплуатацию, снижает трудоемкость необходимую для строительства здания, а значит позволяет минимизировать сроки производства строительных работ» [8].

«При разработке разделов выпускной квалификационной работы решаются следующие задачи:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами и современными программными комплексами;
- работа и систематизация информации из нормативных источников для разработки выпускной квалификационной работы» [8].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Обнинск, промышленная зона.

Функциональное назначение объекта – производственное.

Класс ответственности – нормальный.

«Климатический район строительства – II, подрайон – IIВ.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [10].

Инженерно-геологические данные:

- насыпной грунт, состоящий из щебня, глины 0,8 м, почвы 0,4 м, асфальта 0,2 м, слежавшийся (ИГЭ-1в), $E = 16$ МПа, $C = 0,031$ МПа, $R = 160$ кПа;
- глина набухающая, элювиальная, твердая, красновато-коричневая, песчанистая, комковатая, трещиноватая, выветрелая, с редкими включениями щебня и дресвы, с прослойками (0,01 - 0,02 м) песчаника (ИГЭ-11б), $E = 25$ МПа, $C = 0,062$ МПа, $R = 430$ кПа;
- песчаник элювиальный, коричневый, средней плотности, сильнопористый, пониженной прочности, сильновыветрелый, размягчаемый, труднорастворимый, мелкозернистый, водопроницаемый, безводный, трещиноватый, глинистый, с редкими прослойками (до 0,05-0,10 м) глины и песчаника средней плотности (ИГЭ-12), $R = 6,4$ МПа.

Грунтовые воды не обнаружены.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект проектируется в промышленной зоне города Обнинска.

Участок размещения здания имеет в плане прямоугольную форму

Рельеф участка – спокойный.

«Участок расположен ближе к проездам общего пользования и инженерным сетям для обеспечения здания электроэнергией, теплом, водой и газом, сброса ливневых и канализационных вод, с учетом возможности объединения внешних инженерных сетей с соседними зданиями необходимыми для функционирования объекта. Также на участке отсутствуют строения, подлежащие сносу.

Входы в здание проектируются с трех сторон.

Автомобильное движение малой интенсивности. Ко всем сооружениям на СПОЗУ обеспечен подъезд пожарных машин» [13].

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Здание представляет собой металлический каркас, состоящий из поперечных рам, устанавливаемых с шагом 6 м.

Работа людей МГН и доступ их на территорию не предусмотрен проектом.

Размером в плане в осях 60,0×24,0 м.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Конструктивная система – каркасная.

За нулевую отметку принята отметка чистого пола.

Планировочная отметка земли – от минус 0,15 м.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 62,87 в местной системе высот. На чертежах указаны относительные отметки.

Эвакуация сотрудников обеспечивается через входные двери.

Все помещения освещены естественным и искусственным светом. Бытовые помещения оборудованы сантехническими приборами» [8].

1.4 Конструктивное решение здания

Здание является одноэтажным промышленным зданием с рамно-связевым стальным каркасом с этажеркой в осях 1-3.

«Конструктивные решения здания приняты с учетом инженерно-геологических и гидрогеологических условий на площадке строительства, объемно-планировочных решений, возможностей Генеральной подрядной строительной организации, обеспечения сохранности примыкающих существующих зданий и инженерных сетей» [17].

Материалы металлических несущих конструкций.

Металлопрокат принят по «Сокращенному сортаменту металлопроката для применения в строительных стальных конструкциях».

В зависимости от условий эксплуатации и степени ответственности металлические конструкции здания приняты из стали марок С245, С345, 09Г2С.

Материалы монолитных железобетонных конструкций.

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В25 по прочности на сжатие, марки W4 по водонепроницаемости, F50 по морозостойкости.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех монолитных элементов выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Защита строительных конструкций от коррозии.

Стальной профилированный лист сэндвич-панелей наружного ограждения зданий и несъемной опалубки перекрытий поступает с заводским покрытием, соответствующим требованиям условий эксплуатации.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Металлические колонны обработать огнезащитным раствором, обеспечивающим предел огнестойкости RE 150

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

1.4.1 Фундаменты

«Фундаментами здания планируется устройство монолитных отдельно стоящих столбчатых железобетонных фундаментов на естественном основании.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – $2,5 \text{ кгс/см}^2$ » [14,18].

1.4.2 Колонны

Колонны приняты из двутавров 50Ш1, фахверковые колонны из сварных швеллеров №24.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

«Основные несущие конструкции покрытия запроектированы из стальных ферм и прогонов.

Прогоны кровли приняты по ГОСТ Р 54157-2010 из швеллеров №22. Крепление прогонов к фермам предусмотрено сваркой» [17].

В осях 1-3 запроектирована этажерка, перекрытие монолитный железобетон по профилированному листу. Настил укладывается на балочную клетку из системы ригелей и второстепенных балок.

Схема расположения прогонов и связей покрытия представлена в Приложении А.

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружные стены из панелей металлических с утеплителем из минватных плит, толщина 150 мм.

Внутренние стены из панелей металлических с утеплителем из минватных плит, толщина 100 мм» [8].

Теплотехнические расчеты приведены в пункте 1.6.

1.4.5 Окна и двери

Окна в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла 4М1. Ламинирование наружной поверхности производится согласно паспорту отделки фасадов.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

- сопротивление теплопередаче профиля должно быть не ниже второго класса;
- толщина лицевой внешней стенки ПВХ профиля должна быть не менее 3 мм, не лицевой 2.5 мм;
- оконные блоки предусмотреть с вентиляционными клапанами: безоткатность оконных приборов и петель, цикл «открывание-закрывание» принять по ГОСТ;
- предусмотреть в профиле рамы пазы для удаления конденсата и вентиляционные отверстия.

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

- предусмотреть сетки для предотвращения растрескивания;
- предусмотреть уголки (металлические или пластиковые) для отделки углов;

- между откосом и оконной рамой выполнять слой силиконового герметика.

Входные двери должны отвечать требованиям:

- второй класс по взломостойкости в соответствии с ГОСТ;
- толщина полотна не менее 75 мм, толщина металла не менее 1.5 мм;
- порошковая покраска;
- 2 замка.

1.4.6 Полы

Полы первого этажа представлены в виде керамогранитной плитки и покрытия мастертон.

1.4.7 Кровля

Кровля двухскатная из кровельных сэндвич-панелей. Водосток внешний, организованный.

Кровля запроектирована из трехслойных сэндвич-панелей кровельного типа толщиной 150 мм.

«Трехслойные сэндвич-панели представляют собой два металлических листа облицовки и сердечник из базальтового волокна, соединенных между собой полиуретановым клеем» [8].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Фасады здания планируется выполнить с использованием таких отделочных материалов как стеновые трехслойные сэндвич-панели» [8].

Фасады здания планируется выполнить в соответствии с принятыми цветовыми решениями указанными на чертеже 2. Основных два цвета RAL-2001 и RAL-6018. Фасонные элементы - оцинкованная сталь с полимерным покрытием, цвет RAL 7015.

Внутренняя отделка.

Отделка внутренних стен и конструкций не производится т.к. используются сэндвич-панели заводского изготовления.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Строительная теплотехника занимается изучением теплопередачи и воздухопроницания через ограждающие конструкции зданий, а также влажностного режима ограждающей конструкции, связанного с процессами теплопередачи.

От теплотехнических качеств наружных ограждений зданий зависит:

- количество тепла, которое здание теряет в зимний период времени;
- постоянная температура и влажность в помещении как в теплое, так и в холодное время года;
- температура ограждающей конструкции со стороны помещения, обеспечивающая отсутствие на ней конденсата;
- влажностный режим ограждающей конструкции.

В свете вышесказанного теплотехнический расчет ограждающих конструкций – это один из наиболее важных этапов проектирования зданий и сооружений не только гражданского, но и промышленного назначения. С выбора конструкции стен – их толщины и последовательности слоев начинается процесс проектирования.

Теплотехнический расчет выполняется с целью:

- обеспечения оптимальных параметров тепловой защиты, ограждающих конструкции;
- обеспечения наиболее комфортного микроклимата во внутренних помещениях;
- соответствия ограждающей конструкции современным нормам по тепловой защите здания или сооружения.
- ограждающие конструкции, запроектированные на основании грамотного теплотехнического расчета, позволяют снизить затраты на отопление, тарифы на которое постоянно растут. Сбережение тепла – это еще и важная экологическая задача, так как она напрямую

связана со снижением потребления топлива, что в свою очередь приводит к уменьшению воздействия вредных факторов на окружающую среду.

Не стоит забывать и о том, что неправильно выполненное утепление может привести к переувлажнению конструкции и, как следствие, появлению на поверхности стен плесени. Появление плесени приводит к порче внутренней отделки стен (разрушению штукатурного слоя, отслаиванию краски и обоев). В особо тяжелых случаях может потребоваться радикальное вмешательство.

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м°С)	Толщина ограждения, м
Профилированный стальной лист	7850	58	0,005
Утеплитель – плиты из бальзатовой ваты	50	0,058	?
Профилированный стальной лист	7850	58	0,005» [16]

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле 1:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (1)$$

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [16].

$$R_o^{TP} = 0,0002 \times 4528,8 + 1,0 = 1,9 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 2:

$$\delta_{ут} = \left[R_o^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (2)$$

где R_o^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С})$;

$\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ » [16].

$$\delta_{ут} = \left[1,9 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,058 = 0,103 \text{ м}$$

Принимаю толщину утеплителя 150 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Эскиз кровельного покрытия представлен на рисунке 2.

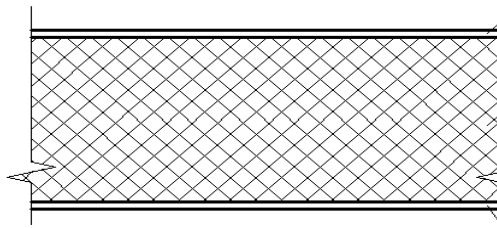


Рисунок 2 – Эскиз кровельного покрытия

Состав покрытия смотри таблицу 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [16]
Профилированный стальной лист	7850	58	0,005
Утеплитель – плиты из базальтовой ваты	50	0,058	?
Профилированный стальной лист	7850	58	0,005

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 3:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (3)$$

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [16].

$$R_o^{TP} = 0,00025 \times 4528,8 + 1,5 = 2,63 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

«Определяем толщину утеплителя:

$$\delta_{ут} = \left[2,63 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,058 = 0,144 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{yt} = 0,150 \text{ м}$ [16].

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,15}{0,058} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} = 2,74 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}.$$

$R_0 = 2,74 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт} > 2,63 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [16].

1.7 Инженерные системы

«Хозяйственно-питьевой водопровод от наружной сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая в наружную сеть.

Отопление – центральное, водяное от внешнего источника.

Теплоноситель – вода с температурой 95-70 °С.

Горячее водоснабжение – централизованное от внешнего источника.

Электроснабжение – от внешней сети напряжением 380/220 В» [8].

Выводы по разделу 1.

С учетом задания на проектирование, требований к нормативной документации необходимо запроектировать здание, грамотно используя площади и учитывая промышленную направленность производственного помещения. В результате выполнения раздела разработана проектная документация к объекту строительства, с пояснительной запиской, которая расчетами подтверждает правильность выбранных решений.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В разделе необходимо рассчитать, законструировать и запроектировать металлическую ферму покрытия здания промышленного здания, сечение будет определено по результатам расчета.

Ферма запроектирована из прямоугольных профильных труб, сечения приняты согласно расчетам, представленным ниже в пояснительной записке.

Металлопрокат принят по «Сокращенному сортаменту металлопроката для применения в строительных стальных конструкциях».

Конструкции поступают с заводским покрытием, соответствующим требованиям условий эксплуатации.

Металлические колонны обработать огнезащитным раствором, обеспечивающим предел огнестойкости RE 150

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Несущими конструкциями в здании— являются цельнометаллические колонны из двутавра.

Каркас здания представляет собой систему колонн и ферм, соединенных поперек цифровых осей в рамы с жесткими узлами и шарнирным опиранием на фундаменты. Жесткость здания обеспечивается совместной работой рам, вертикальных и горизонтальных связей. Колонны монтируются к фундаменту с помощью анкерных болтов.

Прогоны из швеллера, покрытие здания представлено фермами.

В разделе необходимо рассчитать, законструировать и запроектировать металлическую ферму покрытия опытно-промышленного здания по производству сахаров.

Элементы фермы приняты изготовлены из материала по ГОСТ 27772-2015, ферма проектируется в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-2012.

Торцы поясов следует фрезеровать или резать дисковой пилой. Фланцы выполнять из стали марки С345. Фланцы подлежат ультразвуковому контролю на заводе изготовителе металлоконструкций на внутренние расслои, грубые шлаковые включения и прочие дефекты. Сборку фланцевых соединений следует производить в соответствии с "Рекомендациями по сборке фланцевых монтажных соединений стальных строительных конструкций".

Для сварки элементов применять полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа или в смеси углекислого газа с аргоном. Катеты сварных швов не должны превышать $1,2t$, где t - минимальная из толщин свариваемых элементов.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К2 с пределом огнестойкости строительных конструкций R15.

Сборка ферм и их отдельных деталей (пояса ферм с фланцами, деталями крепления) должна производиться на заводе изготовителе в жестких кондукторах.

При изготовлении ферм предусматриваются допускаемые отклонения от их номинальных длин согласно СП 16.13330.2017, возможные зазоры между фермами и колоннами заполняются на монтаже прокладками, которые должны поставляться комплектно с фермами.

2.2 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок выполняется согласно разделу 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно, разделу 7, таблице 7.1. Временная нагрузка принята согласно, разделу 8, таблицы 8.3» [11].

Сбор нагрузок представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Постоянная:			
1.Ограждающая конструкция покрытия в виде сэндвич панели, с утеплителем ($\delta=0.15\text{м}$, $\gamma =1,2\text{кН/м}^3$) $0,15 \times 1,2=0,18 \text{ кН/м}^2$	0,18	1,2	0,22
Прогонны покрытия №22 $1\text{м} \times 21\text{кг}=0,21 \text{ кН/м}^2$	0,21	1,05	0,22
Итого постоянная:	0,39		0,44
Временная:			
-снеговая по СП20.13330.2016 3 район	1,5	1,4	2,1
Полная:	1,89		2,54» [11]

Собственный вес конструкции назначается ПК ЛИРА-САПР автоматически, в расчет нагрузок не вводим данный расчет.

2.3 Описание расчетной схемы

Металлическая ферма рассчитана в ПК ЛИРА-САПР версии 2016.

Признак расчетной схемы для фермы – 1, данный признак применяется согласно указанию разработчика при расчете ферм из металлических конструкций.

Тип конечных элементов – КЭ10. Размер элементов не задается, ферма строится по координатам в поле создания фермы в программном комплексе ЛИРА-САПР.

На ферму назначаются связи: с левой стороны шарнирно не подвижное закрепление в узле, с правой стороны шарнирно подвижное закрепление в узле.

На конечно-элементную модель действуют 3 загрузки:

- собственный вес;
- постоянная нагрузка от покрытия;
- снеговая по СП20.

Нагрузки действуют на узлы верхнего пояса фермы, загрузки указанные выше задаются в программе ЛИРА-САПР, создается и прикладывается к расчетной модели три загрузки согласно указаниям выше.

Разработанная модель в программе представлена на рисунке 3.

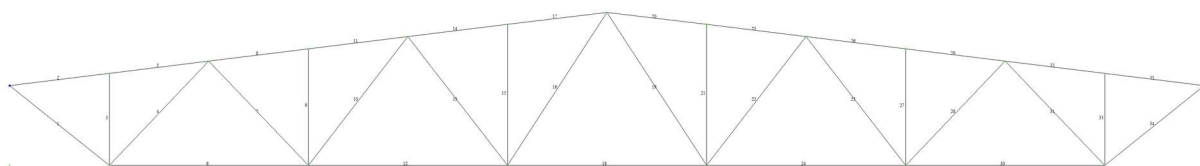


Рисунок 3 – Разработанная модель в программе

После разработки расчетной схемы ввожу нагрузки в схему, отправляю на расчет, для получения усилий, воздействующих на покрытие.

2.4 Определение усилий

Максимальные продольные сжимающие и растягивающие усилия N , представлены на рисунке 4

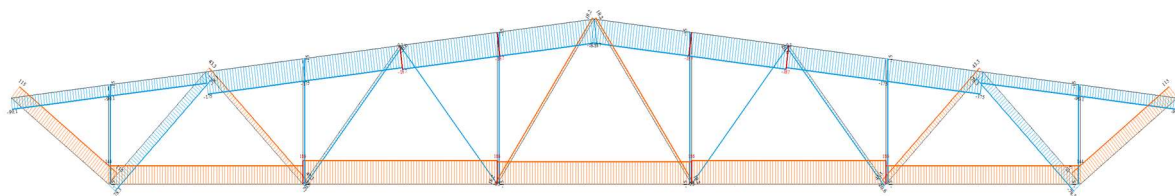


Рисунок 4 – Максимальные продольные сжимающие и растягивающие усилия N , T

На основании данных эпюр проектирую ферму.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Программная проверка сечений по первой группе предельных состояний представлена на рисунке 5. Программная проверка сечений по второй группе предельных состояний представлена на рисунке 6.

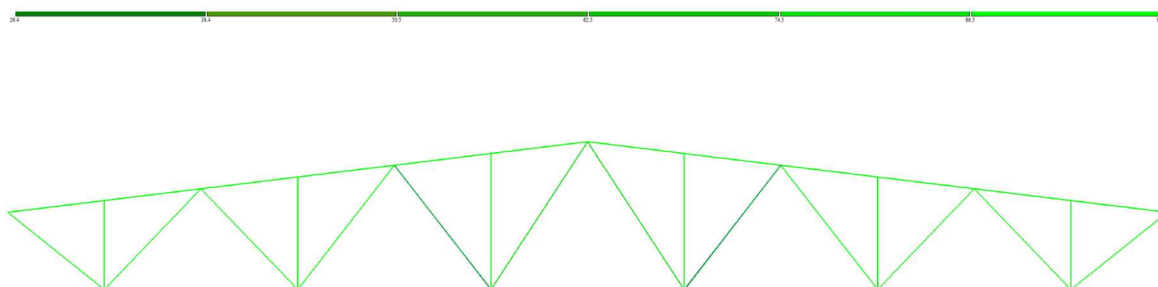


Рисунок 5 – Расчет 1 группы

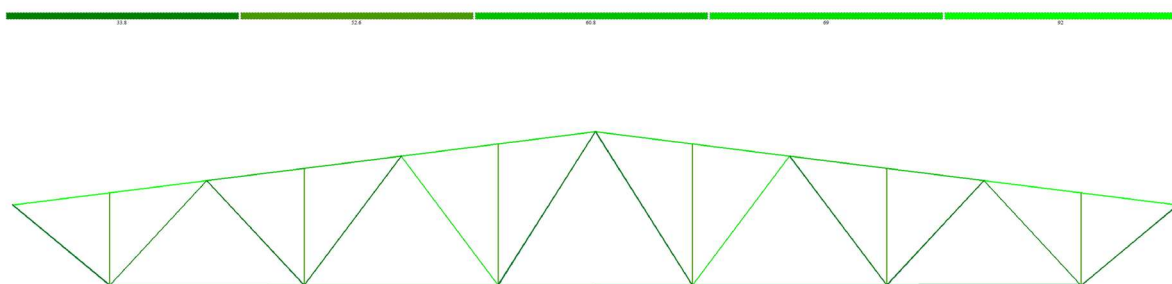


Рисунок 6 – Расчет 2 группы

Для проектируемой конструкции подобраны жесткости, которые представлены ниже.

Жесткости крайних конструкций смотри рисунок 7.

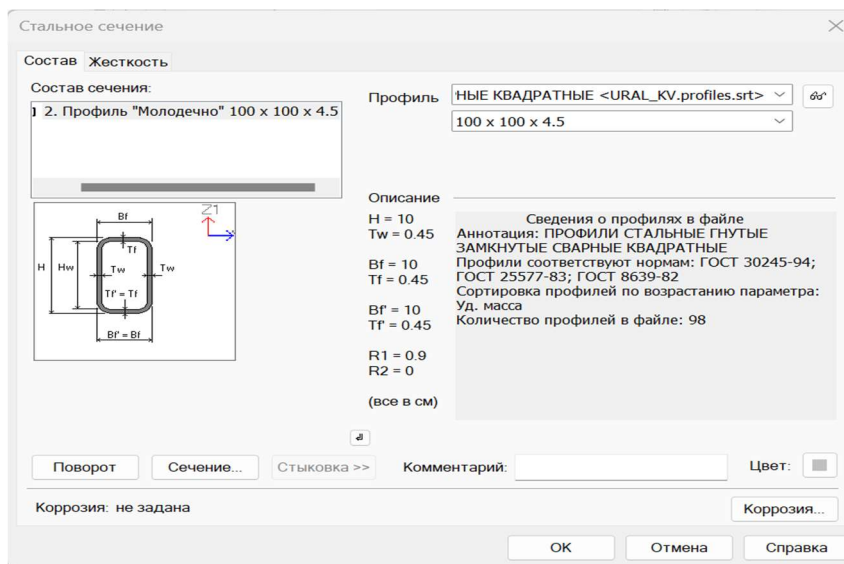


Рисунок 7 – Жесткости крайних конструкций

Жесткости верху рассчитываемой конструкции представлены на рисунке 8.

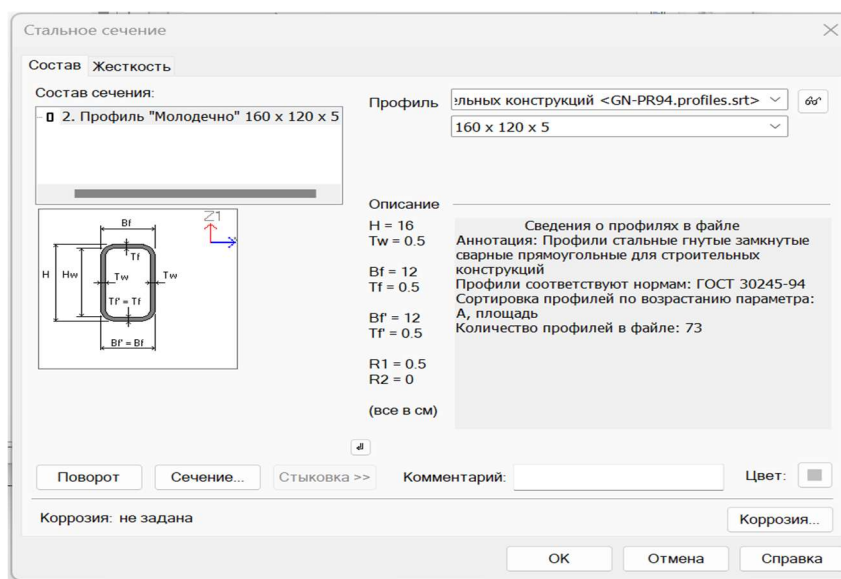


Рисунок 8 – Жесткости верху рассчитываемой конструкции

Жесткости внизу рассчитываемой конструкции на рисунке 9.

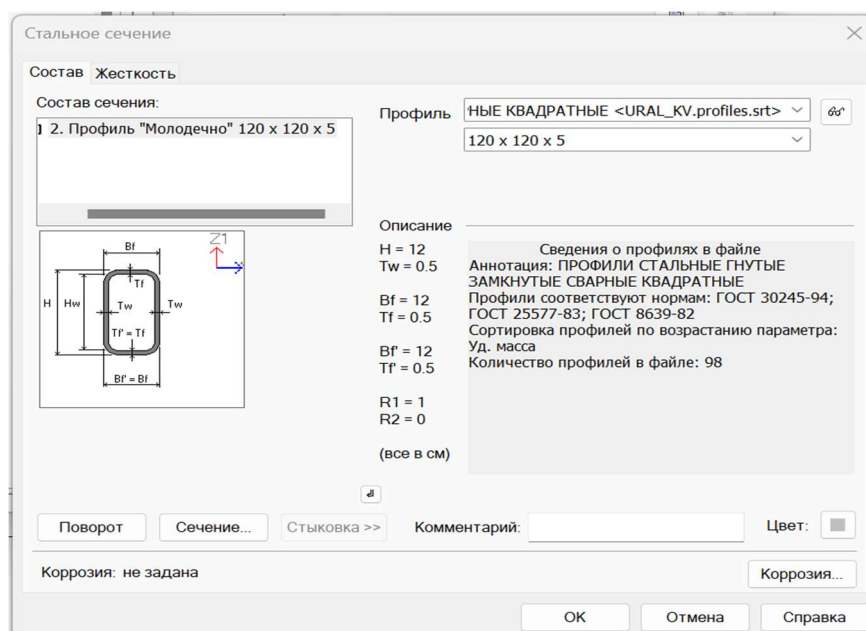


Рисунок 9 – Жесткости внизу рассчитываемой конструкции

Жёсткости внутренних конструкций представлены на рисунке 10.

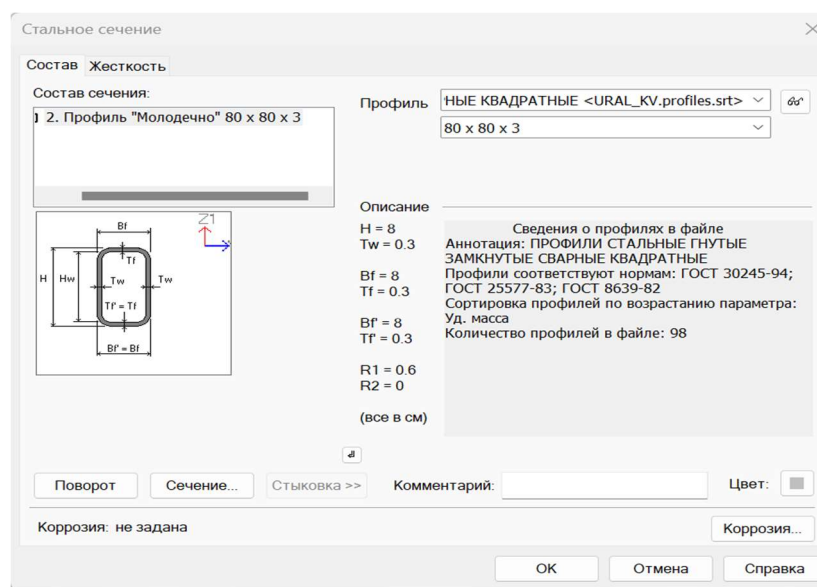


Рисунок 10 – Жёсткости внутренних конструкций

На основании данных жесткостей проектирую элементы фермы.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Прогиб в элементах фермы представлен на рисунке 11.

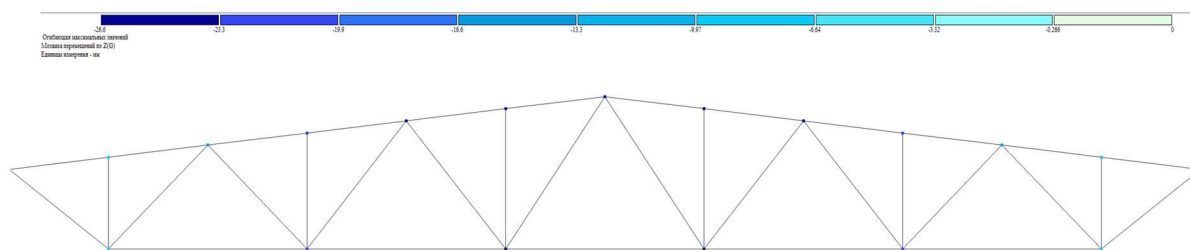


Рисунок 11 – Прогиб в элементах фермы

Выводы по разделу 2.

На чертеже представлена проектируемая ферма, которая разработана согласно требованиям и методическим рекомендациям к расчетам. В пояснительной записке представлены расчеты согласно действующему своду правил. Узлы, сечения, спецификации к ферме представлены в графической части.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Задачей раздела является разработка технологической карты на – возведение столбчатых фундаментов.

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В25 по прочности на сжатие, марки W4 по водонепроницаемости, F50 по морозостойкости.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех монолитных элементов выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Фундаментами здания планируется устройство монолитных отдельно стоящих столбчатых железобетонных фундаментов на естественном основании.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Монтаж арматуры начинается с разметки мест раскладки сеток и установки с шагом 1 м фиксаторов для образования защитного слоя бетона. Армирование производится унифицированными арматурными сетками, изготовленными в заводских условиях на многоточечных контактных машинах.

Раскладка сеток производится по взаимно перпендикулярным направлениям.

Подколенник армируется пространственным каркасом, который устанавливается с помощью крана в проектное положение.

Сборка пространственных каркасов производится на сборочной площадке. Сначала на подкладки устанавливают четыре вертикальные сетки, которые закрепляют временными растяжками. Затем к ним привариваются горизонтальные сетки, а внизу размещают временные фиксаторы, которые перед установкой опалубки снимаются» [4].

«После монтажа каркаса на вертикальных сетках устанавливаются фиксаторы с шагом 1 м обеспечения защитного слоя бетона, изготовленные из пластмассы и остающиеся в бетоне.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетона и оформляется актом освидетельствования скрытых работ. В акте должны быть указаны номера рабочих чертежей, отступления от чертежей, оценка качества смонтированной арматуры. После монтажа опалубки дают разрешение на бетонирование.

Метод и технология установки анкерных болтов выбирают из условий соблюдения требований рабочей документации. Затраты труда на установку анкерных болтов включены в калькуляции.

До начала работ по монтажу опалубки должны быть выполнены следующие работы: установка арматурных сеток и каркаса; проверка комплектности завезенной опалубки; укрупнительная сборка щитов» [4].

«Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия крана. Все элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному, рассортированными по маркам и типоразмерам.

Крупные сборочные единицы хранят на закрытых складах или под навесом в условиях, исключающих их порчу, мелкие детали - на складе в упакованном виде.

Опалубка фундаментов принята унифицированная разборно-переставная. До начала монтажа разборно-переставной опалубки металлические щиты с помощью прижимных скоб собирают в опалубочные панели.

Размеры панелей определяются площадью поверхностей фундаментов. На установленных панелях монтируют навесные площадки с навесными лестницами» [4].

«До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы: проверена правильность установленных арматуры и опалубки; устранены все дефекты опалубки; проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона; приняты по акту все конструкции и их элементы, скрывающиеся в процессе бетонирования; очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура; проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается в автобетоносмесителях.

Подача бетонной смеси к месту укладки рассмотрена в трех вариантах: краном в бункерах, автобетононасосом, бетоноукладчиком.

Автобетононасос обслуживает звено из двух человек: оператор 5 разряда и его помощник 4 разряда» [4].

«Подбор и назначение состава бетона должны осуществляться строительной лабораторией. Проверка рабочего состава должна производиться путем пробного перекачивания автобетононасосом бетонной

смеси и испытаний бетонных образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси.

Перерыв между укладкой слоев бетонной смеси должен быть не менее 40 минут, но не более 2 часов.

При высоте подколенника более 2 м рекомендуется использовать вертикальные звеньевые хоботы» [4].

«Бетонная смесь укладывается слоями толщиной от 30 до 40 см. Уплотнение бетонной смеси производят глубинными вибраторами. Рабочая часть вибратора погружается в ранее уложенный слой бетона на 5-10 см. В углах и у стенок опалубки бетонная смесь дополнительно уплотняется вибраторами или штыкованием ручными шуровками. Опирающие вибраторы во время работы на арматуру не допускаются. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появлении цементного молока на поверхности бетона. Извлекать вибратор при перестановке следует медленно, не выключая двигателя, чтобы пустота под наконечником равномерно заполнилась бетонной смесью.

После укладки бетона в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для его твердения. Горизонтальные поверхности забетонированного фундамента укрывают влажной мешковиной, брезентом, опилками или песком (регулярно смачиваемым) на срок, зависящий от климатических условий, в соответствии с указаниями строительной лаборатории» [4].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Предельные отклонения для сеток, мм:

- ширины, размеров ячеек, разницы в длине диагоналей плоских сеток, свободных концов стержней ± 10 мм;
- длины плоских сеток ± 5 мм» [3].

«Предельные отклонения от прямолинейности стержней сеток:

- не должны превышать 6 мм на 1 м длины сетки.

Отклонения размеров и параметров закладных деталей от проектных:

- не должны превышать ± 5 мм.

Кромки плоских элементов закладных деталей не должны иметь заусенцев, завалов и шероховатостей, превышающих 2 мм.

На элементах арматурных изделий и закладных деталей не должно быть отслаивающихся ржавчины и окалины, а также следов масла, битума и других загрязнений» [3].

«Опалубка должна отвечать следующим требованиям:

- иметь необходимую прочность, жесткость, геометрическую неизменяемость и герметичность под воздействием технологических нагрузок, обеспечивая при этом проектную форму, геометрические размеры и качество возводимых конструкций;
- иметь минимальную адгезию и химическую нейтральность формообразующих поверхностей по отношению к бетону;
- обеспечивать минимизацию материальных, трудовых и энергетических затрат при монтаже и демонтаже, быстроразъемность соединительных элементов, удобство ремонта и замены вышедших из строя элементов;
- иметь минимальное число типоразмеров элементов;
- обеспечивать возможность укрупнительной сборки и переналадки в условиях строительной площадки» [3].

«Изготовитель должен сопровождать комплект опалубки паспортом с руководством по эксплуатации, в котором указываются наименование и адрес изготовителя, номер и дата выдачи паспорта, номенклатура и количество элементов опалубки, дата изготовления опалубки, гарантийное обязательство, ведомость запасных частей» [3].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

При производстве монтажных работ могут быть следующие опасности:

- двигающиеся детали или части машин;
- приспособления, инструменты в том числе электрические;
- токоведущие части машин, которые могут представлять непосредственную опасность;
- возможность падения конструкций, которые были не проверены;
- опасные производственные факторы.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;

- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;
- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;
- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;
- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты.

Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Необходимые материалы и конструкции для разработки технологической карты сводим в таблицы, которые представлены в графической части» [4].

3.6 Техничко-экономические показатели

График производства работ представлен на рисунке 12, схема производства работ на рисунке 13.

Наименование процессов	Объем работ		Трудоемкость, на весь объем чел-дн	Потребность в машинах и механизмах		Число рабочих в смену, чел	Продолжительность работ, дн	Рабочие дни				
	Ед. изм.	Кол-во на весь объем		Наименование машин и механизмов	Кол-во			1	2	3	4	5
Устройства бетонной подготовки	100 м ²	0.16	2.7	КС-55713-5 Автобетононасос Автобетоносм.	1	5	1	5 ч				
Устройства столбчатых монолитных железобетонных фундаментов	100 м ³	1.25	19.5	КС-55713-5 Автобетононасос Автобетоносм.	1	5	4			5 ч		

N чел
5
t дн

Рисунок 12 – График производства работ

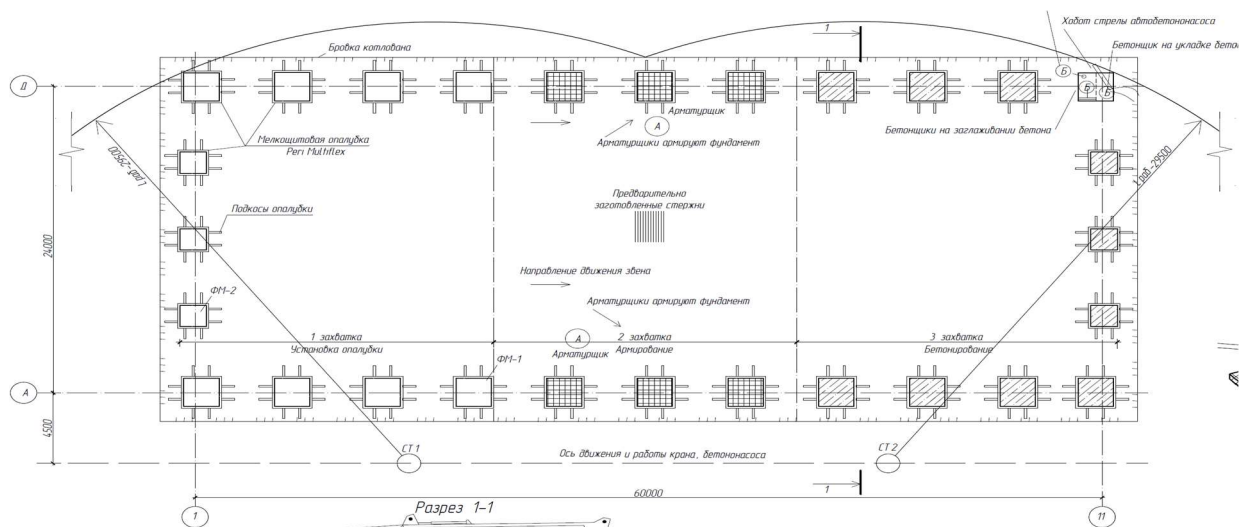


Рисунок 13 – Схема производства работ

Схему организации рабочего места смотри рисунок 14.

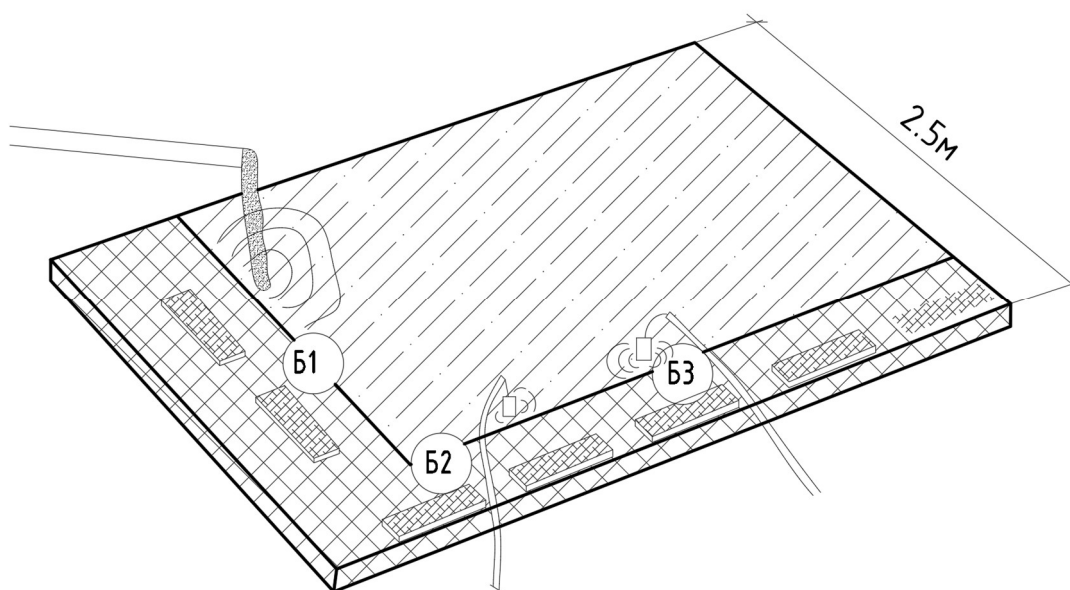


Рисунок 14 – Схема организации рабочего места

«Технико-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- затраты времени рабочих: $Q_{\text{маш}} = 22,2$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 1$;
- продолжительность работ: $T = 5$ дней;
- среднее количество рабочих в день: 5 чел» [10].

Выводы по разделу 3.

Я разработала технологию производства работ по устройству фундамента с необходимыми схемами и расчетами.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство опытно-промышленного здания по производству сахаров» [7].

Размеры проектируемого здания 60,0×24,0 м.

Металлопрокат принят по «Сокращенному сортаменту металлопроката для применения в строительных стальных конструкциях».

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В25 по прочности на сжатие, марки W4 по водонепроницаемости, F50 по морозостойкости.

Бетонная подготовка под фундаментами выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех монолитных элементов выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов. Стальной профилированный лист сэндвич-панелей наружного ограждения зданий и несъемной опалубки перекрытий поступает с заводским покрытием, соответствующим требованиям условий эксплуатации.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Металлические колонны обработать огнезащитным раствором, обеспечивающим предел огнестойкости RE 150

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Фундаментами здания планируется устройство монолитных отдельно стоящих столбчатых железобетонных фундаментов на естественном основании.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм.

Колонны монтируются к фундаменту с помощью анкерных болтов.

Прогоны из швеллера.

Окна в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла 4М1. Ламинирование наружной поверхности производится согласно паспорту отделки фасадов.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

- сопротивление теплопередаче профиля должно быть не ниже второго класса;
- толщина лицевой внешней стенки ПВХ профиля должна быть не менее 3 мм, не лицевой 2.5 мм;
- оконные блоки предусмотреть с вентиляционными клапанами: безоткатность оконных приборов и петель, цикл «открывание-закрывание» принять по ГОСТ;
- предусмотреть в профиле рамы пазы для удаления конденсата и вентиляционные отверстия.

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

- предусмотреть сетки для предотвращения растрескивания;
- предусмотреть уголки (металлические или пластиковые) для отделки углов;
- между откосом и оконной рамой выполнять слой силиконового герметика.

Входные двери должны отвечать требованиям:

- второй класс по взломостойкости в соответствии с ГОСТ;
- толщина полотна не менее 75 мм, толщина металла не менее 1.5 мм;

- порошковая покраска;
- 2 замка.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Определение объемов отдельных видов строительных работ, предусмотренных проектами, производится с целью исчисления сметной стоимости строительства по единичным расценкам или элементным сметным нормам. Ведомость подсчета объемов работ является исходным документом для определения сметной стоимости строительства.

Объемы работ подсчитываются в составе проектно-сметной документации в физических единицах измерения соответствующих ресурсов с последующим определением стоимости базисно-индексным или ресурсным методом с использованием единичных расценок и текущих цен стоимости необходимых ресурсов. При составлении ведомостей объемов работ приходится пользоваться не только нормативными документами, но и техническими справочниками, указаниями и другими документами.

Объемы работ представлены в таблице Б.1, приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

«Подсчеты рекомендуется производить по проверенным формам, позволяющим наглядно представить ход расчетов, последовательность их производства и облегчающим их проверку.

Объемы строительных материалов представлены в таблице Б.2, приложения Б» [5,6].

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«При монтаже строительных конструкций используют грузозахватные устройства (траверсы, стропы) для подъема сборных элементов. Технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций. Оснастку, обеспечивающую удобную и безопасную работу монтажников на высоте.

Выбор грузозахватных приспособлений (стропов, траверс) производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно и то же приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

Траверсы применяют для подъема длинномерных конструкций, когда использование обычных строп оказывается невозможным.

Выверку и временное закрепление колонн в стаканах фундамента осуществляют с помощью клиньев (стальных, железобетонных или деревянных), инвентарных клиновых вкладышей и кондукторов. Для временного закрепления колонн высотой более 12 м применяют расчалки. В многоэтажных зданиях при установке следующего по высоте яруса колонн для этой цели применяют одиночные кондукторы» [15].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 4:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (4)$$

где $Q_э$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [4].

$$Q_{кр} = 3,816 + 0,62 = 4,43 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 5:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (5)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [4].

$$H_k = 11,95 + 1,0 + 3,8 + 2,3 = 19,05 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 6:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (6)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы» [4].

$$tg\alpha = \frac{2(2,3 + 2,0)}{0,3 + 2 \cdot 1,5} = 69^\circ$$

«Длину стрелы определим по формуле 7:

$$L_{стр} = \frac{H_k + h_{п} - h_c}{\sin\alpha}, \text{ м} \quad (7)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (1,5 м)» [4].

$$L_{стр} = \frac{19,05 + 2,0 - 1,5}{\sin 69} = 20,93 \text{ м}$$

«Вылет крюка определим по формуле 8:

$$L_k = L_{стр} \cdot \cos\alpha + d, \text{ м} \quad (8)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м)» [4].

$$L_k = 20,93 \cdot \cos 59^\circ + 1,5 = 9 \text{ м}$$

Выбираем автомобильный кран КС-55713-5к-4 «Клинцы» грузоподъемностью 25 т с длиной стрелы 21 м. Грузовые характеристики автокрана представлены на рисунке 15.

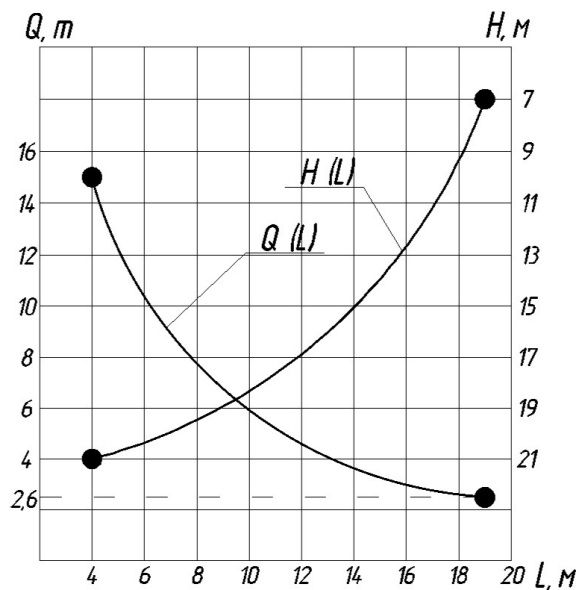


Рисунок 15 – Грузовые характеристики автокрана КС-55713-5к-4

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Затраты машинного времени, трудоемкость монтажников и стоимость трудозатрат определяют для всех процессов, выполняемых при монтаже конструкций здания с учетом электросварки закладных деталей сборных элементов, ванной сварки арматурных стержней, замоноличивания стыков и швов» [5].

«Затраты машинного времени в машино-сменах и за траты труда в человеко-днях получают делением соответствующих затрат на 8 ч. Это

соответствует принятой в строительстве пятидневной рабочей неделе с работой в отдельные субботы» [6].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 9:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (9)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [4].

Расчет затрат труда представлен в таблице Б.3, приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план производства работ является документом, в котором увязывают все процессы по срокам выполнения и технологической зависимости друг с другом. Форма заполнения календарного плана приведена в методическом пособии. Календарный план состоит из расчетной и графической частей. Расчетная часть представляет собой табличную форму, а в графической показывают взаимоувязанный график работы машин и механизмов. Расчетную часть таблицы заполняют исходя из учета общего срока производства работ по заданию. Графы заполняют по ведомости объемов и трудоемкости работ, причем вводят дополнительно работу по устройству фундаментов сооружения без расчета трудоемкости и условно принимают срок ее выполнения. Проектируемый процент выполнения норм принимают в пределах от 101 до 120 %. Такое перевыполнение норм объясняется постоянным совершенствованием технологических процессов и навыков рабочих, повышением производительности труда» [5].

«Проектируемые затраты труда и времени работы машин определяют делением на проектируемый процент выполнения норм, принятый в долях единицы.

Повышение коэффициента использования комплекта машин по времени, сокращение их простоя обеспечивают применением прицепных механизмов и навесного оборудования к тракторам-тягачам одной марки. С этой же целью применяют экскаваторы с одинаковым объемом ковша для разработки грунта в планировочной выемке и в котловане» [5].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд.

По своему назначению временные здания подразделяются на:

- производственные;
- административные;
- складские;
- санитарно-бытовые» [4].

«Необходимо подобрать здания контейнерного передвижного типа, представляющего объемно-пространственную конструкцию каркасно-панельного типа.

К числу зданий производственного назначения относятся мастерские, бетоносмесительные и арматурные установки, опалубочные и растворные узлы, установки для разогрева битума, трансформаторные подстанции, пожарные гидранты, сварочные установки.

К административным зданиям временного типа относятся конторские помещения (прорабская), проходные, помещения охраны, диспетчерская.

К складским зданиям относятся теплые, закрытые и открытые склады, ангары и навесы» [4].

«Общее количество работающих определяется по формуле 10:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (10)$$

где $N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала (МОП)»

[4].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Складирование сборных конструкций осуществляют в штабелях или в кассетах, в которых размещают работающие в вертикальном положении конструкции-стенные панели, фермы.

Проходы между штабелями устраивают шириной от 0,4 до 1 м и располагают через 20-30 м в поперечном направлении и не реже чем через 2 штабеля в продольном.

Проезды для перемещения транспортных средств и погрузо-разгрузочных механизмов устраивают не реже чем через 100 м.

Ширину складов принимают из расчета, чтобы все элементы поднимались со склада без дополнительной перекатовки и перемещения, они должны входить в зону действия» [4].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 11:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (11)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 12:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (12)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [7].

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами. При проектировании временного водоснабжения необходимо:

- определить потребность в воде
- выбрать источник водоснабжения
- нанести схему временного водопровода на стройгенплане с привязкой к зданиям
- рассчитать диаметр трубопровода» [4].

«Расход воды определим по формуле 13:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (13)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,3$;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [4].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 46,31 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,58 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Расход на хозяйственные нужды определим по формуле 14:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (14)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

n_d – количество человек пользующихся душем 32 чел;

n_p – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

K_q – коэффициент потребления воды» [4].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 39 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 15}{60 \times 45} = 0,31 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Требуемый максимальный расход воды определим по формуле 15:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (15)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,58 + 0,31 + 10 = 10,89 \text{ л/сек.}$$

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [4].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса» [4].

«Рассчитаем потребность по формуле 16:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (16)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$ – коэффициенты спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

$\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [4].

$$P_p = 1,1 \left(43,6 + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,3 + 1 \cdot 5,15 \right) = 58,44 \text{ кВт}$$

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 17:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (17)$$

где $p_{уд}$ – 0,3 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л}$ – 1500 Вт – мощность лампы прожектора» [4].

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 12440,2}{1500} = 5 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 5 ламп прожектора ПЗС-45 мощностью 1500 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;
- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;
- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;
- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;
- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты. Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствия у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 22695 м²;
- общая площадь застройки – 1504,4 м²;
- протяженность водопровода – 186 м;
- протяженность канализации – 94 м;
- протяженность освещения 310,6 м;
- площадь навесов – 32,15 м²;
- площадь открытых складов – 171,46 м²;
- площадь закрытых складов – 20,55 м²;
- протяженность временных дорог – 369,8 м;
- коэффициент равномерности потока 0,5;
- максимальное количество рабочих 30 человек;
- минимальное количество рабочих 4 человека;
- продолжительность строительства по графику 207 дней» [8].

Выводы по разделу.

Выполнены расчеты, на основании которых запроектированы требуемые по заданию чертежи в части организации строительства, с учетом поточного возведения работ, максимального использования площадей строительной площадке.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

В разделе рассчитывается сметная стоимость возведения здания по укрупненным нормам.

Район строительства – Московская область, г. Обнинск, промышленная зона.

Размером в плане в осях 60,0×24,0 м.

Металлопрокат принят по «Сокращенному сортаменту металлопроката для применения в строительных стальных конструкциях».

Бетонная подготовка под фундаментами выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех монолитных элементов выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов. Стальной профилированный лист сэндвич-панелей наружного ограждения зданий и несъемной опалубки перекрытий поступает с заводским покрытием, соответствующим требованиям условий эксплуатации.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Металлические колонны обработать огнезащитным раствором, обеспечивающим предел огнестойкости RE 150

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм.

«Каркас здания после реконструкции представляет собой систему колонн и ферм, соединенных поперек цифровых осей в рамы с жесткими узлами и шарнирным опиранием на фундаменты. Между собой рамы соединены фермами в зоне покрытия. Жесткость здания обеспечивается совместной работой рам, вертикальных и горизонтальных связей и диском перекрытия» [22].

Окна в здании предусмотрены из ПВХ профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом из листового стекла 4М1. Ламинирование наружной поверхности производится согласно паспорту отделки фасадов.

Работы по остеклению строящегося объекта должны отвечать следующим требованиям:

- сопротивление теплопередаче профиля должно быть не ниже второго класса;
- толщина лицевой внешней стенки ПВХ профиля должна быть не менее 3 мм, не лицевой 2.5 мм;
- оконные блоки предусмотреть с вентиляционными клапанами: безоткатность оконных приборов и петель, цикл «открывание-закрывание» принять по ГОСТ;
- предусмотреть в профиле рамы пазы для удаления конденсата и вентиляционные отверстия.

Отделка откосов должна отвечать следующим требованиям:

- предусмотреть сетки для предотвращения растрескивания;
- предусмотреть уголки (металлические или пластиковые) для отделки углов;
- между откосом и оконной рамой выполнять слой силиконового герметика.

Входные двери должны отвечать требованиям:

- второй класс по взломостойкости в соответствии с ГОСТ;
- толщина полотна не менее 75 мм, толщина металла не менее 1.5 мм;
- порошковая покраска;
- 2 замка.

Колонны монтируются к фундаменту с помощью анкерных болтов.

Прогоны из швеллера.

«Наружные стены из панелей металлических с утеплителем из минватных плит.

Внутренние стены и перегородки из панелей металлических с утеплителем из минватных плит.

Кровля из сэндвич-панелей толщиной 150 мм» [22].

5.2 Сметная стоимость строительства объекта

Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации определяет единые методы формирования сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации (далее - работ по сохранению объектов культурного наследия) на этапе архитектурно-строительного проектирования, подготовки сметы на снос объекта капитального строительства.

В сметной стоимости строительства учитываются затраты, подлежащие определению на этапе архитектурно-строительного проектирования, подготовки сметы на снос объекта капитального строительства, в том числе стоимость строительных работ, стоимость ремонтно-строительных работ (при

выполнении работ по капитальному ремонту), стоимость ремонтно-реставрационных работ (при выполнении работ по сохранению объектов культурного наследия), работ по монтажу и капитальному ремонту оборудования, стоимость оборудования, стоимость прочих затрат.

«Расчет стоимости объекта строительства определим по формуле 18:

$$C = 76,85 \times 1778 \times 1,0 \times 1,0 = 136639,3 \text{ тыс. руб.}, \quad (18)$$

где 1,0 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1,0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [9].

Сводные и объектные расчеты смотри Приложение В, таблицы В.1, В.2, В.3.

5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	9,4
Общая площадь здания	м ²	по проекту	1778
Объем здания	м ³	по проекту	22695
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	150698,1
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	180837,72
Стоимость 1 м ²	тыс. руб./м ²	180837,72/1778	101,7
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	180837,72/22695	7,96» [9]

Сметная стоимость строительства определяется:

- ресурсным методом с использованием сметных норм и сметных цен строительных ресурсов, размещенных в федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве, созданной в соответствии с Положением о федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации;
- базисно-индексным методом с применением к сметной стоимости, определенной с использованием единичных расценок, в том числе их отдельных составляющих, сведения о которых включены в ФРСН, разработанных в базисном уровне цен, соответствующих индексов изменения сметной стоимости;
- ресурсно-индексным методом с использованием сметных норм, сметных цен строительных ресурсов в базисном уровне цен и одновременным применением информации о сметных ценах, размещенной в ФГИС ЦС, а также индексов изменения сметной стоимости к составляющим единичных расценок в базисном уровне цен.

При определении сметной стоимости ресурсно-индексным методом применение индексов изменения сметной стоимости производится в случае отсутствия сметных цен строительных ресурсов в ФГИС ЦС.

Выводы по разделу.

В разделе представлены основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства здания.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	Армирование, установка опалубки, бетонирование	Комплексная бригада бетонщиков-плотников-арматурщиков	Автобетоносмеситель, автобетононасос, виброрейка, лопата	Бетонная смесь класса В25, арматура» [2]

Рассмотрена характеристика технического объекта «Опытно-промышленное здание по производству сахаров».

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«В таблице 6 приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [2].

Таблица 6 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора	Опасности/опасные события» [2]
1	2	3	4
Возведение конструкции	Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Кран КС -55713-5	Подвижные части машин и механизмов
	Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума	Кран КС -55713-5	Снижение остроты слуха, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
	Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты»	Работа у края котлована	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности

Оценка рисков, которые наносят ущерб здоровью и жизни работников, производится согласно ГОСТ 12.0.003-2015.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Достаточность используемых в проекте выпускной квалификационной работы организационно-технических методов и технических средств защиты, обеспечивается подбором методов и средств на каждый выявленный опасный производственный фактор которые представлены в таблице 7» [2].

Таблица 7 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [2]
1	2	3
Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Использование поручня или иных опор; Исключение нахождения на полу посторонних предметов, их своевременная уборка; Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте; Обеспечение достаточного уровня освещенности и контрастности на рабочих местах (в рабочих зонах): уровня освещения, контраста, отсутствия иллюзий восприятия; Выполнение инструкций по охране труда; Обеспечение специальной (рабочей) обувью	<i>Стропальщик</i> : «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четверть маски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами)
Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Использование блокировочных устройств; Применение средств индивидуальной защиты - специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования; Применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин	<i>Плотник</i> : «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест; Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики; Допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности; Определение круга лиц, осуществляющих контроль за состоянием и безопасной эксплуатацией движущихся элементов производственного оборудования; Проведение, в установленные сроки, испытания производственного оборудования специальными службами государственного контроля; Соблюдение государственных нормативных требований охраны труда	изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четверть маски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами). <i>Арматуристик:</i> «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четверть маски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами). <i>Бетонщик:</i> «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); «противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четверть маски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами); перчатки.

Разработаны меры по управлению рисками, а также подобраны средства индивидуальной защиты работников.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 8 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств» [2].

Таблица 8 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Строительная площадка	Кран КС -55713-5; виброрейка; бетономеситель	Класс А, класс Е	Пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок» [2]

В таблице 9 приводятся первичные средства пожаротушения, пожарное оборудование, средства индивидуальной защиты, пожарный инструмент, пожарная сигнализация.

Таблица 9 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь
Переносные (тип 2А 15 шт. и 55В 15 шт.) огнетушители, пожарные щиты типа ЩП-А (2 шт.) и типа ЩП-Е (2 шт.)	Напорные и всасывающие рукава, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Лом, багор, крюк, комплект для резки электропроводов, покрывало, лопата, емкость для хранения воды 0,2 м ³ , ящик с песком	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [2]

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности смотри таблицу 10.

Таблица 10 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы	Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» - статья 17 (пункты 1-6). Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. N 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации» - IV Здания для проживания людей (пункты 85 и 87)» [2]

В соответствии с видами выполняемых строительного-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 10 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара [12,19].

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 11.

Таблица 11 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Опытно-промышленное здание по производству сахаров
1	2
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	-не допускается открытое хранение и перевозка сыпучих и пылящих материалов без специальных защитных материалов или увлажнения; -при выгрузке сыпучих грузов (песок, щебень, ПГС) необходимо проводить увлажнение выгружаемого строительного материала; - машины, не прошедшие технический осмотр с контролем выхлопных газов ДВС, не должны допускаться к работе; -проведение своевременного технического обслуживания ДВС и машин; -при длительных перерывах в работе не допускается оставлять механизмы и автотранспорт с включенными двигателями;
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	- слив воды от промывки и гидроиспытаний трубопроводов (инженерных коммуникации) предусмотреть в привозные емкости; -установление персональной ответственности за выполнение мероприятий, связанных с защитой поверхностных и подземных вод от загрязнения;

Продолжение таблицы 11

1	2
	-организация мелкого ремонта и обслуживания строительной техники (замена ГСМ) на специальной площадке, запрещается производить мойку техники на площадке; -использование системы оборотного водоснабжения, позволяющей снизить потребление свежей речной воды; -сведение к минимуму количества сточных вод, образующихся в производстве; -использование очищенных сточных вод для подпитки оборотных систем; -бетонирование площадки размещения производства, отбортовка площадок с оборудованием, отвод поверхностного стока с отбортованных площадок в систему промливневой канализации, что позволит исключить попадание аварийно пролитых продуктов и загрязненных стоков в подземные воды; -технологические трубопроводы прокладываются на эстакадах, в основном без фланцевых соединений. -дренаж технологических сред из аппаратов и трубопроводов по стационарным линиям в подземные дренажные емкости; -аварийное освобождение аппаратов при их разгерметизации по стационарным линиям в емкости аварийного освобождения, что позволит предотвратить попадание больших объемов аварийных розливов жидких сред в систему канализации; -применение насосов с двойными торцевыми уплотнениями, перекачивающих технологические потоки ихимикаты, что сведет к минимуму утечки жидких технологических сред в систему канализации; -соблюдение установленных лимитов на потребление
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	В период проведения строительно-монтажных работ рекомендуется снять верхний относительно плодородный слой почвы, который может быть использован после окончания строительства на озеленение территории предприятия и близлежащей зоны озеленения. -почти вся территория проектируемого объекта имеет бетонное покрытие, предохраняющее грунт от проникновения загрязненных поверхностных стоков. -работа строительных машин и оборудования, не участвующих в едином непрерывном технологическом процессе, должна быть рассредоточена по времени: -организация разезда строительных машин и автотранспортных средств с минимальным совпадением во времени; -обустройство мест временного накопления отходов, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства, что предотвращает захламление территории и загрязнение грунтов вредными веществами. Образующиеся на установке переработки растительного сырья отходы передаются на полигон, либо обезвреживаются на специализированных предприятиях или

Продолжение таблицы 11

1	2
	используются в качестве вторичных ресурсов специализированными организациями; - предусмотрено использование специально оборудованных площадок с твердым покрытием для хранения строительной техники, строительных материалов; - заправка строительной техники и автотранспорта горюче-смазочными материалами и их слив осуществляется исключительно на специально оборудованных площадках со сбором отходов ГСМ и их последующим вывозом на обезвреживание; - проведение строительных работ только на отведенной для строительства территории; использование имеющихся дорог для проезда транспорта; - устройство водонепроницаемых покрытий площадки и дорог, водоотводных канав вдоль дорог обеспечит эффективный отвод ливневых сточных вод с систему условно-чистой канализации; - попадание загрязняющих веществ в грунт со сточными водами исключено, так как все площадки размещения технологического оборудования отбортрованы и забетонированы, заасфальтированы площадки и подъезды автотранспорта. Дождевые стоки с отбортанных площадок направляются в систему промливневой канализации с последующей очисткой стоков на очистных сооружениях завода; - контроль качества атмосферного воздуха на территории промплощадки и в санитарно-защитной зоне с целью предотвращения ухудшения качества атмосферного воздуха и возможного загрязнения почв и грунтов загрязняющими веществами, осуществление мониторинга состояния почв в процессе строительства и эксплуатации объекта.

После рассмотрения мероприятий по снижению антропогенного воздействия необходимо сделать выводы по проделанной работе.

Вывод по разделу.

«Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу устройства фундамента, выполняемым технологическим операциям, видам производимых основных и вспомогательных работ» [2]. У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к

выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты. Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствия у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

В качестве опасных факторов идентифицированы следующие:

- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты котлована;
- движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего;
- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума;
- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха;
- повышенный уровень локальной вибрации.

Разработаны организационно-технические мероприятия:

- исключение нахождения посторонних предметов, их своевременная уборка;
- устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте;
- обеспечение достаточного уровня освещенности и контрастности на рабочих местах (в рабочих зонах): уровня освещения, контраста, отсутствия иллюзий восприятия;
- выполнение инструкций по охране труда;
- обеспечение специальной (рабочей) обувью;
- применение средств индивидуальной защиты - специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования;
- применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин;
- осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест;
- применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики;
- допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности;
- определение круга лиц, осуществляющих контроль за состоянием и безопасной эксплуатацией движущихся элементов производственного оборудования.

Заключение

Разработана выпускная работа на актуальную тему, проектируемое здание будет производить продукты питания, которые востребованы на внутреннем рынке страны, является широко используемым каждым гражданином – все это подтверждает правильный выбор для разработки выпускной квалификационной работы

Цель работы разработка чертежей согласно теме выпускной работы, с целью получения полного проекта документации – выполнена.

С учетом задания на проектирование, требований к нормативной документации необходимо было запроектировать здание, грамотно используя площади и учитывая промышленную направленность производственных помещений. В результате выполнения архитектурно-планировочного раздела разработана проектная документация к объекту строительства, с пояснительной запиской, которая расчетами подтверждает правильность выбранных решений.

На расчетном чертеже представлена проектируемая металлическая ферма покрытия, которая разработана согласно требованиям и методическим рекомендациям к расчетам. В пояснительной записке представлены расчеты согласно действующему своду правил.

Выполнены расчеты, на основании которых запроектированы требуемые по заданию чертежи в части организации строительства, с учетом поточного возведения работ, максимального использования площадей строительной площадке.

Строительный генеральный план учитывает расчеты, выполненные в пояснительной записке.

Рассчитана экономика строительства по современным методикам, с учетом текущих цен, составлена необходимая сметно-экономическая документация.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. Введ. 2008-17-11. М.: Изд-во Госстрой России, 2020.

2. Жариков, В. М. Практическое руководство инженера по охране труда : руководство / В. М. Жариков. 2-е изд., испр. и доп. Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. 284 с. ISBN 978-5-9729-0358-0. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/124683> (дата обращения: 10.02.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2019. 67 с. : ил. Библиогр.: с. 67. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 10.02.2024). Режим доступа: Репозиторий ТГУ. ISBN 978-5-8259-1459-6. Текст : электронный.

4. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 10.02.2024).

5. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. 2-е изд. Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. 96 с. : ил. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 10.02.2024). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". ISBN 978-5-7264-2120-9. Текст : электронный.

6. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. 3-е изд. Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. 80 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 10.02.2024).

Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". ISBN 978-5-7264-2121-6. Текст : электронный.

7. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.

8. Соловьев А.К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. 76 с. ISBN 978-5-7264-2469-9. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 10.02.2024).

9. Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве : учебное пособие / Сорокина И.В., Плотникова И.А.. Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. 196 с. ISBN 978-5-4497-1794-8. Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/125024.html> (дата обращения: 10.02.2024). Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

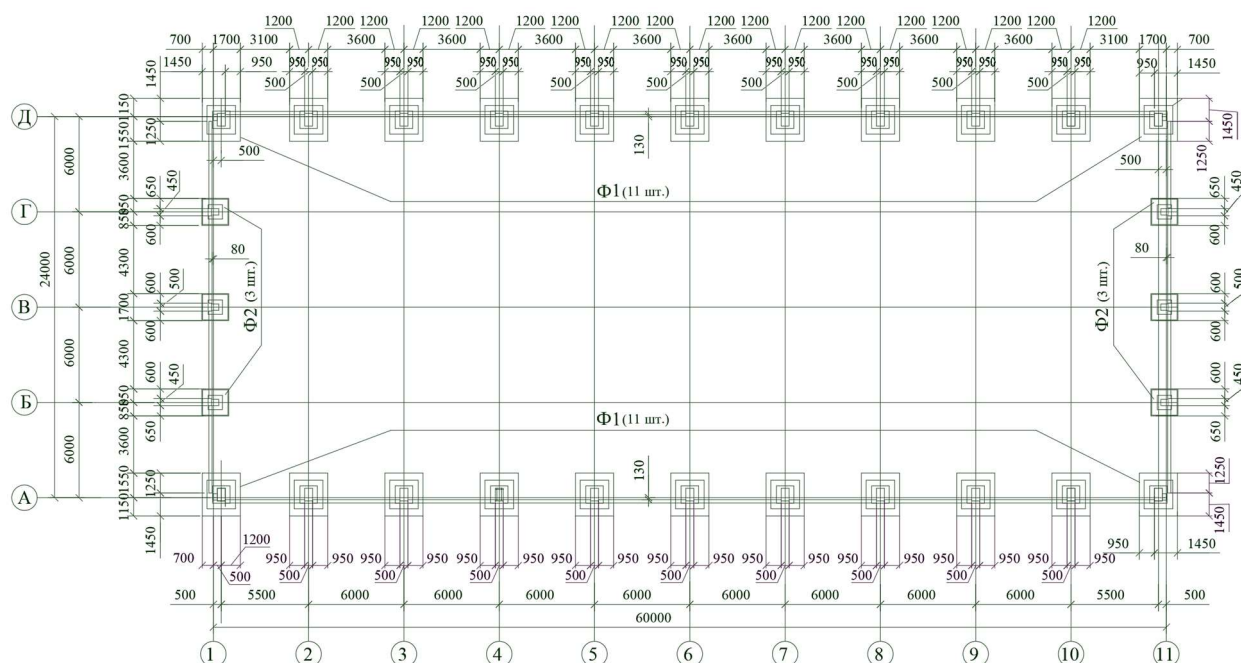
11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

12. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

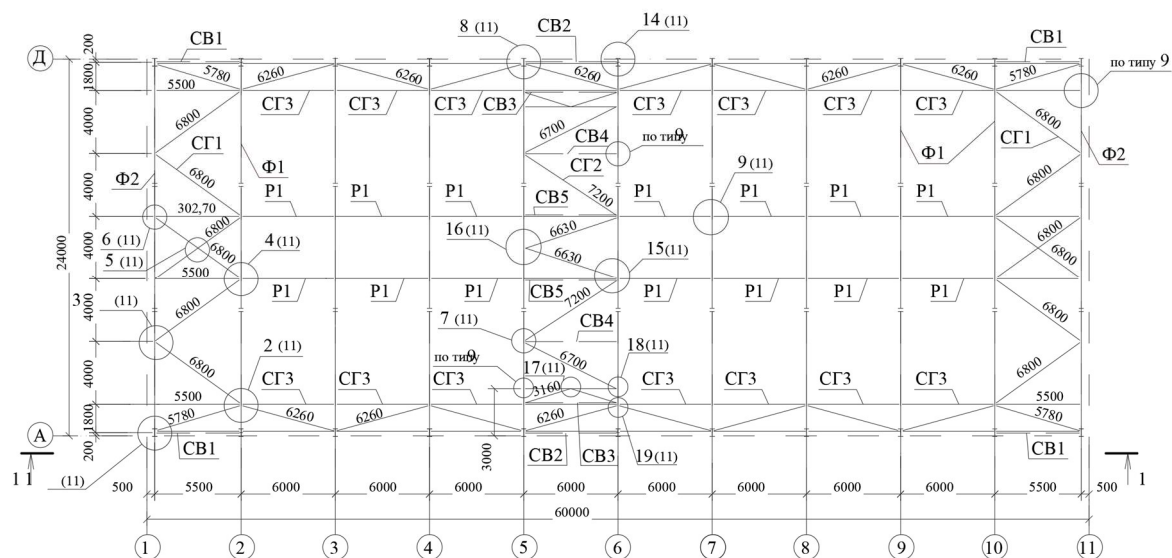
13. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

14. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.
15. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 10.02.2024).
16. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.
17. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. – 44с.
18. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.
19. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 10.02.2024).
20. Туснин А.Р. Проектирование и расчет металлических конструкций : учебно-методическое пособие. Москва : МИСИ-МГСУ. 2020. 58 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/149251> (дата обращения: 06.11.2024).

Приложение А Сведения по организационным решениям

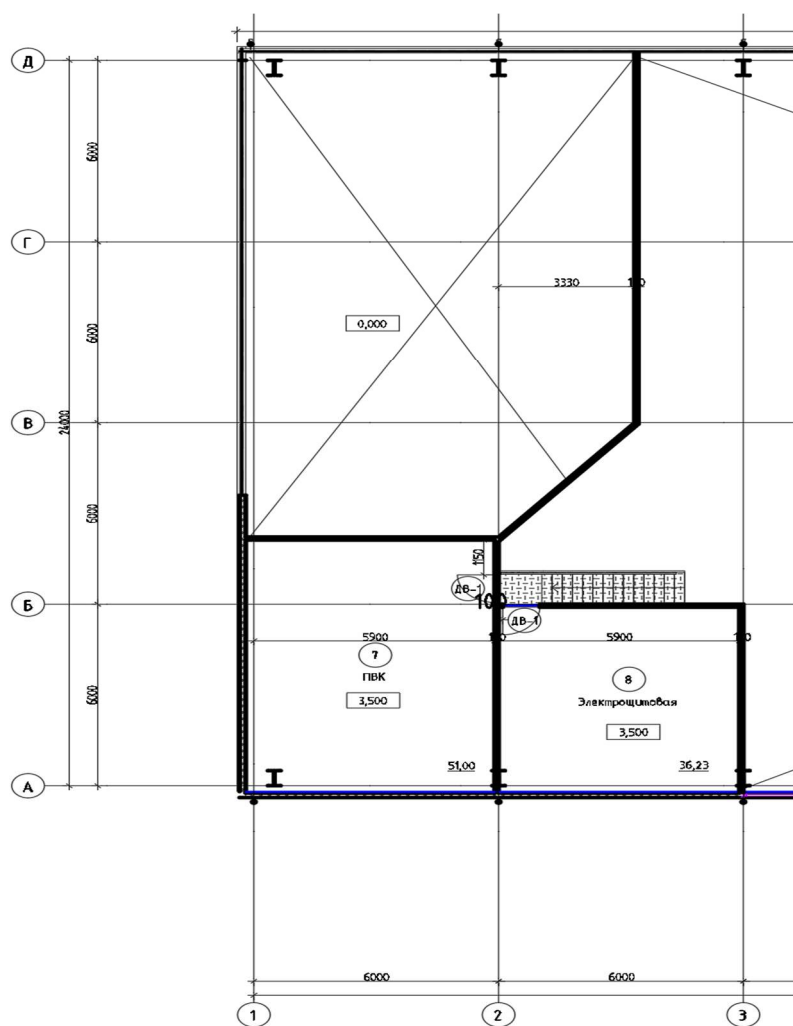


А.1 – Схема расположения фундаментов



А.2 – Схема расположения элементов покрытия

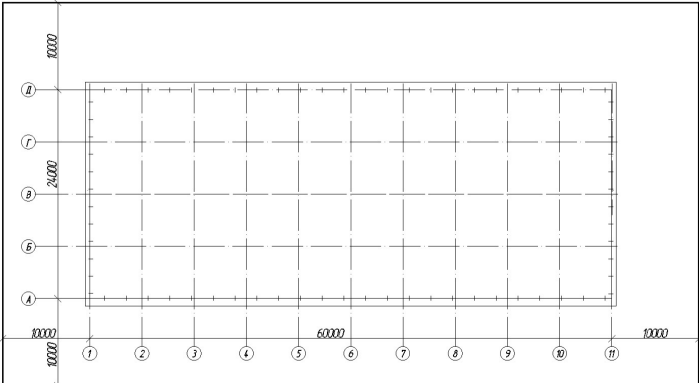
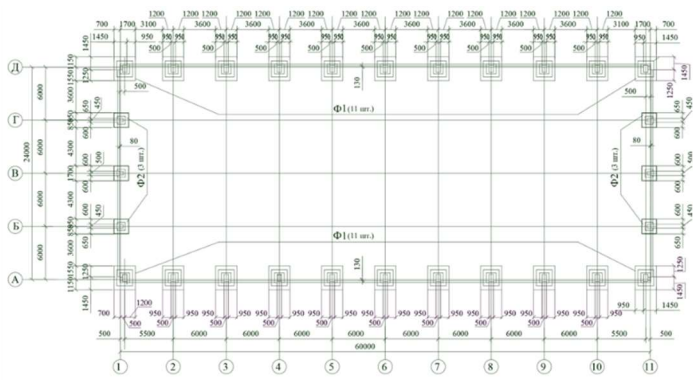
Продолжение Приложения А



А.3 – Фрагмент второго этажа здания

Приложение Б Сведения по организационным решениям

Таблица А.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [1]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки бульдозером	100 0 м ²	3,52	 $F = (24 + 20) \cdot (60 + 20) = 3520 \text{ м}^2$
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» -навымет -с погрузкой	100 0 м ³	3,38 0,15	 $H_K = 1,83 \text{ м}$ Глина – $m=0,25$, $\alpha=76^0$ $A_H = 60+1,2 \cdot 2+1,2 = 63,6 \text{ м}$ $B_H = 24+1,15 \cdot 2+1,2 = 27,5 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 63,6 \cdot 27,5 = 1749 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_K = 63,6+2 \cdot 0,25 \cdot 1,83 = 64,52 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 27,5+2 \cdot 0,25 \cdot 1,83 = 29,83 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 64,52 \cdot 29,83 = 1924,63 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B}) \gg [1]$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 1,83 \cdot (1749 + 1924,63 + \sqrt{1749 \cdot 1924,63}) = 3360,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (3360,1 - 141) \cdot 1,05 = 3380,05 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 3360,1 \cdot 1,05 - 3380,05 = 148 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{ф}} = 16 + 125 = 141 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,68	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 3360,1 = 168 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	100 0 м ³	0,44	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 1749 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1749 \cdot 0,25 = 437,25 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	100 0 м ³	3,38	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 3380,05 \text{ м}^3$ » [1]
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	0,16	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = 2,7 \cdot 2,4 \cdot 0,1 \cdot 22 + 1,7 \cdot 1,7 \cdot 0,1 \cdot 6 = 16 \text{ м}^3$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	1,25	$V_{\text{ф1}} = (2,7 \cdot 2,4 \cdot 0,4 + 2,1 \cdot 1,8 \cdot 0,3 + 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,0) \cdot 18 = 88,85 \text{ м}^3$ $V_{\text{ф2}} = (2,7 \cdot 2,4 \cdot 0,4 + 2,1 \cdot 1,8 \cdot 0,3 + 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,0) \cdot 4 = 19,74 \text{ м}^3$ $V_{\text{ф3}} = (1,7 \cdot 1,7 \cdot 0,4 + 1,6 \cdot 1,6 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,0) \cdot 6 = 16,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 88,85 + 19,74 + 16,4 = 125 \text{ м}^3$
Устройство обмазочной гидроизоляции в два слоя столбча- тых фундаментов	100 м ²	2,93	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = F_{\text{опал.фунд.}} = (2,7 \cdot 0,4 \cdot 4 + 2,1 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,8 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,1 \cdot 1,0 \cdot 4) \cdot 22 + (1,7 \cdot 0,4 \cdot 4 + 1,6 \cdot 0,3 \cdot 4 + 0,9 \cdot 1,0 \cdot 4) \cdot 6 =$ $= 243,32 + 49,44 = 292,76 \text{ м}^2$
III. Надземная часть			
Установка металлических колонн на фундаменты	т	32,68	Металлические колонны из прокатных двутавров: 50Ш1, L=11650 мм, M = 1,333 т (22 шт.); Фахверковые колонны из сварных швеллеров №24 24П, L=11650 мм, M = 0,559 т (6 шт.); M _{общ} = 1,333·22+0,559·6 = 32,68 т.
Монтаж металлических связей и распорок по колоннам	т	0,246	Металлические связи и распорки из равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93: СВ1, L=1480 мм, M = 0,045 т (22 шт.); СВ2, L=910 мм, M = 0,021 т (21 шт.); Р1, L=410 мм, M = 0,009 т (20 шт.); Р2, L=410 мм, M = 0,009 т (20 шт.); M _{общ} = 0,045+0,021+0,09+0,09 = 0,246 т.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Монтаж металлических ферм покрытия пролетом 24м	т	41,92	Металлические фермы из прокатных швеллеров и уголков: Ф1, L=24000 мм, М = 3,816 т (9 шт.); Ф2, L=24000 мм, М = 3,789 т (2 шт.); $M_{\text{общ}} = 3,816 \cdot 9 + 3,789 \cdot 2 = 41,92 \text{ т.}$
Монтаж металлических связей по фермам	т	9,85	Металлические связи и распорки из равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93: СВ1, М = 0,166 т (4 шт.); СВ2, М = 0,177 т (2 шт.); СВ3, М = 0,193 т (2 шт.); СВ4, М = 0,219 т (2 шт.); СВ5, М = 0,176 т (2 шт.); СГ1, М = 0,983 т (2 шт.); СГ2, М = 1,316 т (1 шт.); СГ3, М = 0,221 т (6 шт.); СГ4, М = 0,845 т (2 шт.); СГ5, М = 0,913 т (1 шт.); Р1, М = 0,074 т (6 шт.); $M_{\text{общ}} = 0,166 \cdot 4 + 0,177 \cdot 2 + 0,193 \cdot 2 + 0,219 \cdot 2 + 0,176 \cdot 2 + 0,983 \cdot 2 + 1,316 + 0,221 \cdot 6 + 0,845 \cdot 2 + 0,913 + 0,074 \cdot 6 = 9,85 \text{ т}$
Монтаж металлических прогонов	т	33,91	Металлические прогоны приняты по ГОСТ Р 54157-2010 из швеллера №22: П1, L=6000 мм, М = 0,254 т (80 шт.); П1.1, L=6000 мм, М = 0,258 т (20 шт.); П2, L=6000 мм, М = 0,284 т (16 шт.); П2.1, L=6000 мм, М = 0,289 т (4 шт.); П3, L=6000 мм, М = 0,272 т (8 шт.); П3.1, L=6000 мм, М = 0,277 т (2 шт.); $M_{\text{общ}} = 0,254 \cdot 80 + 0,258 \cdot 20 + 0,284 \cdot 16 + 0,289 \cdot 4 + 0,272 \cdot 8 + 0,277 \cdot 2 = 33,91 \text{ т.}$
Устройство монолитной плиты по профлисту толщиной 200 мм	100 м ³	0,46	На отм. +3.300 в осях 1-3/А-Б: $V_{\text{пл.пер.}} = 8,36 \cdot 6 \cdot 0,2 + 6 \cdot 6 \cdot 0,2 = 17,23 \text{ м}^3$ На отм. +8.000 в осях 1-3/А-Б: $V_{\text{пл.пер.}} = 9,53 \cdot 12 \cdot 0,2 + ((9,53 + 6) / 2 \cdot 4 \cdot 0,2) = 22,87 + 6,21 = 29,08 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 17,23 + 29,08 = 46,31 \text{ м}^3$
Монтаж трехслойных наружных стеновых сэндвич-панелей толщиной 150 мм	100 м ²	14,75	$F_{\text{нар.ст.}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{витр}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{ворота}} = 171,2 \cdot 14,1 - 7,56 - 905,76 - 4,5 - 20,7 = 1475,4 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 24,9 \cdot 2 + 60,7 \cdot 2 = 171,2 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 7,56 \text{ м}^2$; $S_{\text{витр}} = 905,76 \text{ м}^2$ $S_{\text{ок}} = 4,5 \text{ м}^2$; $S_{\text{ворота}} = 20,7 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Монтаж трехслойных внутренних стеновых сэндвич-панелей толщиной 100 мм	100 м ²	3,58	$F_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{дв}} = 46,36 \cdot 8 - 13,23 = 357,65 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 6+6+6+6+8,36+14 = 46,36 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 13,23 \text{ м}^2$
Монтаж металлических лестниц	т	0,275	Лестницы стальные по серии 1.450.3-6: ЛВ1, L=4500 мм, М = 0,275 т (1 шт.)
IV. Кровля			
Монтаж трехслойных сэндвич-панелей толщиной 150 мм	100 м ²	15,11	$F_{\text{кровли}} = 24,9 \cdot 60,7 = 1511,43 \text{ м}^2$
Монтаж снегозадержателей	100 м	1,71	$L_{\text{снег.}} = 24,9 \cdot 2 + 60,7 \cdot 2 = 171,2 \text{ м}$
V. Полы			
Уплотненный песок толщиной 150 мм	м ³	221	Помещения 1-го этажа – производственное помещение №1, производственное помещение №2, тепловый пункт, лаборатория микробиологическая, санузел, ПВК $V_{\text{пола}} = (1413,06 + 60,22) \cdot 0,15 = 221 \text{ м}^3$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	14,73	Помещения 1-го этажа – производственное помещение №1, производственное помещение №2, тепловый пункт, лаборатория микробиологическая, санузел, ПВК Профилированная мембрана Planter Extra - 8 мм $S_{\text{пола}} = 1413,06 + 60,22 = 1473,28 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты толщиной 300 мм	100 м ²	14,73	Помещения 1-го этажа – производственное помещение №1, производственное помещение №2, тепловый пункт, лаборатория микробиологическая, санузел, ПВК $S_{\text{пола}} = 1413,06 + 60,22 = 1473,28 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м ²	15,61	Помещения 1-го этажа – производственное помещение №1, производственное помещение №2, тепловый пункт, лаборатория микробиологическая, санузел, ПВК $S_{\text{пола}} = 1413,06 + 60,22 = 1473,28 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – ПВК, электрощитовая $S_{\text{пола}} = 51 + 36,23 = 87,23 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 1473,28 + 87,23 = 1560,51 \text{ м}^2$
Устройство наливного пола	100 м ²	14,13	Помещения 1-го этажа – производственное помещение №1, производственное помещение №2, тепловый пункт $S_{\text{пола}} = 1413,06 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство покрытия из линолеума	100м ²	0,36	Помещения 2-го этажа – электрощитовая $S_{\text{пола}} = 36,23 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100м ²	1,11	Помещения 1-го этажа – лаборатория микробиологическая, санузел, ПВК $S_{\text{пола}} = 60,22 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – ПВК $S_{\text{пола}} = 51 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 60,22 + 51 = 111,22 \text{ м}^2$
Устройство плинтусов из керамической плитки	100 м	0,59	На отм. +3.000 в осях 1-3: $S_{\text{пола}} = 4 \cdot 2 + 6 \cdot 7 + 4,26 \cdot 2 = 58,52 \text{ м}$
VI. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100м ²	0,05	ГОСТ 23166-2021: ОП 1500-1500 – 2 шт.; $S_{\text{ок}} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 2 = 4,5 \text{ м}^2$
Установка витражей	100м ²	9,06	ГОСТ 34379-2018: ОАК СПД 6000×3480 – 8 шт.; ОАК СПД 6000×6960 – 17 шт.; ОАК СПД 6000×2400 – 2 шт.; $S_{\text{витр}} = 6 \cdot 3,48 \cdot 8 + 6 \cdot 6,96 \cdot 17 + 6 \cdot 2,4 \cdot 2 = 905,76 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100м ²	0,21	В наружных стеновых панелях: ГОСТ 31173-2016: ДПС 01 2100-900 Е I 30 – 4 шт.; $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 4 = 7,56 \text{ м}^2$ Во внутренних стеновых панелях: ГОСТ 31173-2016: ДСВ В Оп Л Прг Н Нсп М 2, О, ЕI-30 – 6 шт.; Дс 1 Рп 20,5 х 9 Г, Пр, В 1, Мд 1 – 1 шт.; $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 7 = 13,23 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 7,56 + 13,23 = 20,79 \text{ м}^2$
Установка металлических ворот	100м ²	0,21	ГОСТ 31174-2017: ВМ ДН 4600 х 4500 Е I 30 – 1 шт.; $S_{\text{в}} = 4,6 \cdot 4,5 = 20,7 \text{ м}^2$
VII. Отделочные работы			
Окраска металлических конструкций	100м ²	2,51	$S = 250,8 \text{ м}^2$
VIII. Благоустройство территории			
Устройство отмостки	100м ²	1,68	$S = 168 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство газона	100м ²	19,3	$S = 1930 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10шт.	2,9	$N = 29 \text{ шт}$
Установка бортового камня	100 м	2,68	$L = 268 \text{ м}$
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	3,95	$S = 3950 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

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

«Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на объем работ» [1]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м³	16	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{16}{38,4}$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	м²	292,76	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{292,76}{2,93}$
	т	5,0	Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{125}{5,00}$
	м³	125	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{125}{300}$
Устройство обмазочной гидроизоляции в	м²	292,76	Битумная мастика МБК-Г-65	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{585,52}{0,88}$
Установка металлических колонн на фундаменты	шт.	22	Металлические колонны из прокатных двутавров: 50Ш1, L=11650 мм» [1]	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,333}$	$\frac{22}{29,326}$
	шт.	6	24П, L=11650 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,559}$	$\frac{6}{3,354}$
Монтаж металлических связей и распорок по колоннам	шт.	22	Металлические связи и распорки из равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93: СВ1, L=1480 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{22}{0,045}$
	шт.	21	СВ2, L=910 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{21}{0,021}$
	шт.	20	P1, L=410 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{20}{0,009}$
	шт.	20	P2, L=410 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{20}{0,009}$
Монтаж металлических ферм покрытия пролетом 24м	шт.	9	Металлические фермы швеллеров и уголков: Ф1, L=24000 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,816}$	$\frac{9}{34,344}$
	шт.	2	Ф2, L=24000 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,789}$	$\frac{2}{7,578}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж металлических связей по фермам	шт.	4	Металлические связи и распорки из равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93: СВ1	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,166}$	$\frac{4}{0,664}$
	шт.	2	СВ2	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,177}$	$\frac{2}{0,354}$
	шт.	2	СВ3	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,193}$	$\frac{2}{0,386}$
	шт.	2	СВ4	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,219}$	$\frac{2}{0,438}$
	шт.	2	СВ5	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,176}$	$\frac{2}{0,352}$
	шт.	2	СГ1	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,983}$	$\frac{2}{1,966}$
	шт.	1	СГ2	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,316}$	$\frac{1}{1,316}$
	шт.	6	СГ3	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,221}$	$\frac{6}{1,326}$
	шт.	2	СГ4	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,845}$	$\frac{2}{1,69}$
	шт.	1	СГ5	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,913}$	$\frac{1}{0,913}$
	шт.	6	Р1	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,074}$	$\frac{6}{0,444}$
Монтаж металлических прогонов	шт.	80	Металлические прогоны приняты по ГОСТ Р 54157-2010 из швеллера №22: П1, L=6000 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,254}$	$\frac{80}{20,32}$
	шт.	20	П1.1, L=6000 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,258}$	$\frac{20}{5,16}$
	шт.	16	П2, L=6000 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,284}$	$\frac{16}{4,544}$
	шт.	4	П2.1, L=6000 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,289}$	$\frac{4}{1,156}$
	шт.	8	П3, L=6000 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,272}$	$\frac{8}{2,176}$
	шт.	2	П3.1, L=6000 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,277}$	$\frac{2}{0,554}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитной плиты по профлисту толщиной 200 мм	м ²	231,55	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{231,55}{2,315}$
	т	1,852	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{46,31}{1,852}$
	м ³	46,31	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{46,31}{111,14}$
«Монтаж трехслойных наружных стеновых сэндвич-панелей толщиной 150 мм	м ²	1475,4	Трехслойные стеновые сэндвич-панели толщиной 150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1475,4}{36,885}$
Монтаж трехслойных внутренних стеновых сэндвич-панелей толщиной 100 мм	м ²	357,65	Трехслойные стеновые сэндвич-панели толщиной 100 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{357,65}{5,365}$
Монтаж металлических лестниц	шт.	1	Лестницы стальные по серии 1.450.3-6: ЛВ1, L=4500 мм	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,275}$	$\frac{1}{0,275}$
Монтаж трехслойных сэндвич-панелей кровельного типа толщиной 150 мм	м ²	1511,43	Трехслойные сэндвич-панели толщиной 150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1511,43}{37,79}$
Монтаж снегозадержателя	м	171,2	Решетчатый снегозадержатель» [1]	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{171,2}{1,37}$
Уплотненный песок толщиной 150 мм	м ³	221	Песок	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{221}{287,3}$
Устройство гидроизоляции пола	м ²	1473,28	Профилированная мембрана Planter Extra - 8 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{1473,28}{0,884}$
Устройство монолитной плиты	м ²	1473,28	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{442}{1060,8}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	м ²	1560,51	Цементно-песчаный раствор М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{78,03}{93,63}$
Устройство наливного пола	м ²	1413,06	Покрытие MasterTop 450 PG-15 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{21,2}{25,44}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство покрытия из линолеума	м ²	36,23	Антистатичное гомогенное ПВХ покрытие Таркетт Линолеум Horizon (ГОРИЗОНТ); цвет серый - 2мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{36,23}{0,254}$
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	м ²	111,22	Плитка керамогранитная с рельефной поверхностью (антискользящая) ГМ 600х600х9	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{111,22}{2,67}$
Устройство плинтусов из керамической плитки	м	58,52	Плинтус из керамической плитки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{58,52}{0,936}$
«Установка оконных блоков	м ²	4,5	Блоки из ПВХ по ГОСТ 23166-2021	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{4,5}{0,36}$
Установка витражей	м ²	905,76	Витражи с алюминиевым профилем по ГОСТ 34379-2018	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{905,76}{16,23}$
Установка дверных блоков	м ²	20,79	Блоки дверные по ГОСТ 31173-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{20,79}{0,935}$
Установка металлических ворот	м ²	20,7	ГОСТ 31174-2017: ВМ ДН 4600 х 4500	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,034}$	$\frac{20,7}{0,704}$
Окраска металлических конструкций перекрытия	м ²	250,8	Водно-дисперсионная акриловая окраска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{250,8}{0,063}$
Устройство отмостки	м ²	168	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{8,4}{20,16}$
Устройство газона	м ²	1930	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1930}{38,6}$
Посадка деревьев	шт.	29	Лиственные деревья	шт.	29	29
Установка бортового камня	м	268	Бортовой камень БР 100.30.15	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{268}{26,8}$
Устройство асфальтобетонных дорог	м ²	3950	Асфальтобетонная смесь» [1]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{276,5}{663,6}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн.	маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	3,52	0,07	0,07	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000 м ³	- с погрузкой						Машинист бр.-1
		01-01-013-02	6,9	20	0,15	0,13	0,38	
		- навывмет						
		01-01-003-02	5,87	12,7	3,38	2,48	5,37	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,68	48,93	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,44	0,74	0,74	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	3,38	0,74	0,74	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,16	2,7	0,36	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	06-01-001-05	634	32,12	1,25	99,06	5,02	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арматурщик 4 р.-1 2 р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство обмазочной гидроизоляции в два слоя столбчатых фундаментов	100 м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	2,93	7,76	0,07	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1» [1]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Надземная часть								
«Установка металлических колонн на фундаменты	т	09-03-002-01	9,35	2,17	32,68	38,19	8,86	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1
Монтаж металлических связей и распорок по колоннам	т	09-03-014-01	39,55	4,01	0,246	1,22	0,12	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1
Монтаж металлических ферм покрытия пролетом 24м	т	09-03-012-02	15,6	3,24	41,92	81,74	16,98	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1
Монтаж металлических связей по фермам	т	09-03-014-01	39,55	4,01	9,85	48,7	4, 94	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1
Монтаж металлических прогонов	т	09-03-015-01	14,1	1,75	33,91	59,77	7,42	Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1
Устройство монолитной плиты по профлисту толщиной 200 мм	100 м ³	06-26-002-02	30,35	6,54	0,46	1,75	1,43	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арматурщик 4 р.-1 2 р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Монтаж трехслойных наружных стеновых сэндвич-панелей толщиной 150 мм	100 м ²	09-04-006-04	152	16,14	14,75	280,25	29,76	Монтажники 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1
Монтаж трехслойных внутренних стеновых сэндвич-панелей толщиной 100 мм	100 м ²	09-04-006-04	152	16,14	3,58	68,02	7,22	Монтажники 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1» [1]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж металлических лестниц	т	09-03-029-01	28,9	5,83	0,275	0,99	0,2	Монтажники, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1
IV. Кровля								
Монтаж трехслойных сэндвич-панелей толщиной 150 мм	100 м ²	09-04-002-03	45,2	7,34	15,11	85,37	13,86	Монтажники 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1
Монтаж снегозадержателя	100 м	12-01-032-02	5,3	0,11	1,71	1,13	0,02	Монтажники 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1
V. Полы								
Уплотненный песок толщиной 150 мм	м ³	11-01-002-01	2,99	0,3	221	82,6	8,29	Землекоп 3р. - 1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	14,73	76,6	1,8	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной плиты толщиной 300 мм	100 м ²	11-01-014-04	39,1	13,92	14,73	72	25,63	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-011-01 11-01-011-02	38,24	2,53	15,61	74,62	4,94	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство наливного пола	100 м ²	11-01-045-01	80,04	0,24	14,13	141,37	0,42	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство покрытия из линолеума	100 м ²	11-01-036-02	51,82	0,43	0,36	2,33	0,02	Облицовщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100 м ²	11-01-047-02	234,92	1,73	1,11	32,6	0,24	Облицовщик-плиточник 3р – 1, 2р – 1
Устройство плинтусов из керамической плитки	100 м	11-01-039-06	29,41	0,31	0,59	2,17	0,02	Облицовщик-плиточник 3р – 1, 2р – 1» [1]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI. Окна и двери								
«Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	0,05	0,84	0,02	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	т	09-04-010-02	421,3	0,31	16,23	854,71	0,63	Монтажники 4р.-1, 2 р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	0,21	2,35	0,34	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка металлических ворот	100 м ²	09-04-011-01	41,4	8,87	0,21	1,09	0,23	Монтажники 4р.-1, 2 р.-1
VII. Отделочные работы								
Окраска металлических конструкций покрытия	100 м ²	13-03-004-10	4,64	0,04	2,51	1,46	0,01	Маляр 4р.-1,3р.-1
VIII. Благоустройство территории								
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,68	7,32	0,68	Дор. раб. 3р.-1,2р.-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-046-06	5,67	1,3	19,3	13,68	3,14	Раб. зел. стр.3р.-1,2р.-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	2,9	2,23	0,09	Раб. зел. стр.4р.-1,2р.-1
Установка бортового камня	100 м	27-02-010-02	69,8	0,65	2,68	23,38	0,22	Дор. раб. 3р.-1,2р.-1
Устройство асфальтобетонных дорог	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	3,95	27,85	3,26	Дор. раб. 3р.-1,2р.-1
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						2248,94	153,54	
IX. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	224,89	-	Землекоп 3р.-1,2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	157,43	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	112,45	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [1]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	359,83	-	
ВСЕГО:						3103,54	-	

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{м}^2$	Общая, $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура	6	6,852 т	$6,852/6 = 1,142 \text{ т}$	6	$1,142 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 9,8 \text{ т}$	1,2 т	8,17 (9,8/1,2)	$8,17 \cdot 1,2 = 9,8$	в пачках на подкладках
Опалубка	6	524,31 м ²	$524,31/6 = 87,39 \text{ м}^2$	6	$87,39 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 749,76 \text{ м}^2$	10-20 м ²	37,5 (749,76/20)	$37,5 \cdot 1,5 = 56,25$	штабель
Бортовой камень	6	12,06 м ³	$12,06/6 = 2,01 \text{ м}^3$	6	$2,01 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 17,25 \text{ м}^3$	2,5 м ³	6,9 (17,25/2,5)	$6,9 \cdot 1,3 = 8,97$	штабель на поддонах
Металлические конструкции	34	120,09 т	$120,09/34 = 3,53 \text{ т}$	5	$3,53 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 25,24 \text{ т}$	1,2 т	21,03 (25,24/1,2)	$21,03 \cdot 1,2 = 25,24$	штабель
Песок	9	221 м ³	$221/9 = 24,55 \text{ м}^3$	3	$24,55 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 105,32 \text{ м}^3$	1,7 м ³	61,95 (105,32/1,7)	$61,95 \cdot 1,15 = 71,2$	навалом
Итого:								171,46	
Закрытые									
Оконные и дверные блоки, витражи	24	931,05 м ²	$931,05/24 = 38,8 \text{ м}^2$	4	$38,8 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 221,94 \text{ м}^2$	20-25 м ²	8,87 (221,94/25)	$8,87 \cdot 1,4 = 12,42$	в вертикальном положении
Краски	1	0,063 т	$0,063/1 = 0,063 \text{ т}$	1	$0,063 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,09 \text{ т}$	0,6 т	0,15 (0,09/0,6)	$0,15 \cdot 1,2 = 0,18$	на стеллажах» [1]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Линолеум	1	36,23 м ²	$36,23/1 = 36,23 \text{ м}^2$	1	$36,23 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 51,8 \text{ м}^2$	80 м ²	0,65 (51,8/80)	$0,65 \cdot 1,3 = 0,85$	рулон горизонталь но
Керамогранитная плитка	8	169,74 м	$169,74/8 = 21,22 \text{ м}^2$	4	$21,22 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 121,38 \text{ м}^2$	25 м ²	4,85 (121,38/25)	$4,85 \cdot 1,3 = 6,3$	на стеллажах
Рулонная гидроизоляция	8	0,884 т	$0,884/8 = 0,11 \text{ т}$	3	$0,11 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,47 \text{ т}$	0,8 т	0,59 (0,47/0,8)	$0,59 \cdot 1,35 = 0,8$	рулон горизонтально
Итого:								20,55	
Навес									
Битумная мастика	2	0,88 т	$0,88/2 = 0,44 \text{ т}$	2	$0,44 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,258 \text{ т}$	0,8 т	1,57 (1,258/0,8)	$1,57 \cdot 1,5 = 2,35$	на стеллажах
Ворота	1	20,7 м ²	$20,7/1 = 20,7 \text{ м}^2$	1	$20,7 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 29,6 \text{ м}^2$	44 м ²	0,67 (29,6/44)	$0,67 \cdot 1,2 = 0,8$	вертикально
Сэндвич-панели	37	3344,48 м ²	$3344,48/37 = 90,4 \text{ м}^2$	5	$90,4 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 646,36 \text{ м}^2$	29 м ²	22,3 (646,36/29)	$22,3 \cdot 1,3 = 29$	вертикально
Итого:								32,15	

Приложение В
Сведения к разделу экономика строительства

Таблица В.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	136639,3
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	14058,8
-	Итого	150698,1
-	НДС 20%	30139,62
-	Всего по смете	180837,72» [9]

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета	Объект	Ед.изм.	Кол- во	Цена за ед.	Цена итог
НЦС 81-02-02- 2024 Таблица 02-01-001	Здание по производству сахаров	1 м ²	1778	76,85	76,85×1778× 1,0×1,0 = 136639,3
-	Итого:	-	-	-	136639,3» [9]

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-16- 2024 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ² покрытия	25,6	273,18	273,18×25,6×1 ,0×1,0 = 6993,4
НЦС 81-02-17- 2024 Таблица 17-01-003-01	Озеленение территорий	100 м ² покрытия	44,8	157,71	157,71×44,8×1 ,0×1,0 = 7065,4
-	Итого:	-	-	-	14058,8» [9]