

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Трансформаторный корпус завода «Тольяттитрансформ»

Студент

Ю.В. Астаева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Б. Кивилевич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Д.С. Тошин

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

(личная подпись)

« » 20 г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа на тему: «Трансформаторный корпус завода «Тольяттитрансформ» разделен на две части – графическую часть и пояснительную записку.

В графической содержится семь листов формата А1:

- СПОЗУ;
- фасад 1-6, фасад Л-А, разрез 1-1, разрез 2-2;
- план на отметке 0.000, план кровли;
- рабочий чертеж стальной фермы;
- технологическая карта на монтаж стеновых сэндвич панелей;
- календарный план производства работ;
- стройгенплан.

Пояснительная записка содержит архитектурное решение, планировку, характеристики основных несущих конструкций, расчеты, технологическое обоснование процессов строительства, экономическую часть и организацию, вопросы по безопасности и экологичности. Пояснительная записка выполнена на 86 страницах машинописного текста.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	6
1.1 Схема планирования организации земельного участка	6
1.2 Объемно-планировочные решения	7
1.3.1 Фундаменты	8
1.3.2 Колонны	8
1.3.3 Фермы.....	9
1.3.4 Стены и перегородки	9
1.3.5 Кровля.....	9
1.3.6 Окна и двери	9
1.3.7 Покрытие пола.....	10
1.3.8 Лестницы.....	10
1.3.9 Противопожарные мероприятия.....	10
1.4 Инженерные сети	10
1.5 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.....	11
1.5.1 Исходные данные	11
1.5.2 Теплотехнический расчет стеновой сэндвич панели	12
1.5.3 Теплотехнический расчет кровельного покрытия.....	13
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	15
2.1 Исходные данные	15
2.2 Расчет сечений фермы в ПК Scad.....	15
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	23
3.1 Область применения	23
3.2 Организация и технология строительного процесса	23
3.3 Технология выполнения монтажа стеновых панелей	23
3.4 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	24
3.5 Калькуляция затрат труда и машинного времени	28
3.6 График производства работ	29

3.7 Выбор монтажного крана	29
3.8 Требования к качеству и приемке работ.....	31
3.9 Потребность в материально-технических ресурсах	33
3.10 Указания по безопасности и охране труда	35
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	40
4.1 Определение объемов работ	40
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	40
4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	40
4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	42
4.5 Разработка календарного плана производства работ	42
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	44
4.7 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	46
4.8 Вычисление и планирование сетей электроснабжения.....	47
4.9 Проектирование строительного генерального плана	48
4.10 Техничко-экономические показатели	49
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	51
5.1 Пояснительная записка.....	51
5.2 Сводный сметный расчет	51
5.3 Объектная смета на общестроительные работы	51
5.4 Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудования ..	52
5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение	52
5.6 Расчет стоимости проектных работ.....	52
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА ..	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	60
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	79

ВВЕДЕНИЕ

В современной жизни вопрос электроснабжения очень важен. Строится много новых зданий и сооружений, развивается инфраструктура. И везде необходимо проведение электричества и установка трансформаторов тока.

Разработка передовых, емких, экономически оправданных решений по созданию и развитию отечественного трансформаторного оборудования – важнейшая задача, которая требует наличие достойных условий для ее решения. Новый завод по производству трансформаторов – передовой, оснащенный новейшим оборудованием, с обученными работниками – вот первый шаг к производству высококачественного трансформаторного оборудования, способного составить достойную конкуренцию как отечественным, так и зарубежным производителям.

Проектируемое здание – это трансформаторный корпус завода «Тольяттитрансформ».

Здание включает в себя все необходимые виды производственной деятельности, позволяющие в одном корпусе производить изготовление комплектующих, сборку и проведение испытаний трансформаторов класса напряжения 6-20 кВ типа ТМГ.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка как раз такого производственного корпуса, который по оснащенности и конструкции будет отвечать всем требованиям.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Схема планирования организации земельного участка

Проектируемое здание планируется возводить на Московском проспекте в г. Тольятти. Здание главным фасадом ориентировано на восток. На участке нет строений и подземных коммуникаций. Грунт площадки – это суглинки желтобурые, мелкопористые, II типа просадочности мощностью 2 метра, глина 2,5 метра, песок 5 метров, супесь 3 метра. Вертикальная планировка разработана при учете существующего рельефа, а также опираясь на нормы строительства, дорожные нормы, технологические.

Размеры здания 60,6×54 м.

Климатический район строительства по СП 131.13330.2012. «Строительная климатология», относится к району Пв, район снеговой нагрузки – III, ветровой – II.

Подъезд к зданию предусматривается с Московского проспекта. Вокруг здания предусмотрен кольцевой пожарный проезд шириной 5 метров. Предусматривается благоустройство территории – устройство парковки, озеленения, беседок.

На территории строительства, не занятой застройкой и дорожными покрытиями, в целях создания нормативных санитарно-технических условий эксплуатации, будут устроены газоны, посажены деревья и кустарники, разбиты цветники.

На территории расположены пожарные гидранты ПГ с диаметром труб 100 мм, куда поступает вода от городской водопроводной сети.

Основные показатели по схеме планирования организации земельного участка приведены на листе 1 графической части выпускной квалификационной работы.

1.2 Объемно-планировочные решения

Размеры здания в осях 1-6 – 60,6 м, в осях А-Л – 54 м.

Трансформаторный корпус – одноэтажное производственное здание с тремя пролетами. Крайние пролеты имеют ширину 18 метров и высоту до низа несущих конструкций 8,4 метра, средний пролет шириной 24 метра, высотой до низа несущих конструкций 10,8 метра, длина всех пролетов 54 метра. В каждом пролете имеет мостовой кран грузоподъемностью 10 тонн. В здании имеются осадочные швы между каждым пролетом. Максимальная высота здания 14,4 м.

Главный фасад расположен в осях А/1-6, имеет трое раздвижных ворот с калитками и ленточное остекление.

Расположение помещений в здании:

- обмоточно-изоляционный цех в осях 1-2/Е-Л с мостовым краном грузоподъемностью 10 тонн.

- цех штамповки и деталировки в осях 1-2/А-Д с мостовым краном грузоподъемностью 10 тонн.

- сборочный цех в осях 3-4/А-Е с мостовым краном грузоподъемностью 10 тонн.

- цех сварки в осях 3-4/Е-Л с мостовым краном грузоподъемностью 10 тонн.

- испытательный цех в осях 5-6/А-Д с мостовым краном грузоподъемностью 10 тонн.

- склад готовой продукции в осях 5-6/Д-Л с мостовым краном грузоподъемностью 10 тонн.

Экспликация помещений на отметке 0,000 показана в таблице А.1 приложения А.

Запроектирован внутренний водосток с наружными желобами для направленного движения талых и дождевых вод с кровли. Желоба

шириной 200 мм, по которым вода стекает в водосточные трубы диаметром 110 мм.

Трубы водостока и желоба монтируются из стальных электросварных труб.

1.3 Конструктивное решение

Корпус запроектирован каркасный по рамно-связевой схеме. Каркас смешанный. Вертикальные элементы – монолитный железобетон, горизонтальные – металлические фермы. Рама состоит из железобетонных колонн и металлических ферм. Продольная устойчивость каркаса обеспечивается системой продольных связей, к ним относятся: подкрановые балки, связи по колоннам, вертикальные связи в покрытиях.

1.3.1 Фундаменты

Фундаменты монолитные стаканного типа под монолитные железобетонные колонны из бетона В25. Под фундаментами предусмотрено устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм. Фундамент под смежные колонны в температурных швах делается общий, независимо от числа колонн в узле.

Размеры фундаментов:

ФМ1 – 3,0×2,1 м;

ФМ2 – 4,3×2,1 м;

ФМ3 – 1,5×2,1 м.

1.3.2 Колонны

Колонны монолитные железобетонные прямоугольного сечения с мостовыми кранами. Колонны оборудованы мостовыми кранами грузоподъемностью 10 тонн. Колонны в крайних пролетах имеют высоту 8,4м, и размеры 0,4×0,6 м, в среднем пролете колонны запроектированы высотой 10,8м с размерами 0,4×0,8 м. Используется бетон В25. На оголовки колонн устанавливаются стальные надколонники в виде двутавров 35К19.

Колонны фахверков применяются в торцевых стенах из панелей длиной 6м. Колонны выполнены из двутавра 35К19 по ГОСТ Р 57837-2017.

1.3.3 Фермы

Фермы стальные 18 метров в крайних пролетах, 24 метра в среднем пролете по серии 1.460.3-14 с применением замкнутых гнуто-сварных профилей прямоугольного сечения. Крепление стальных ферм к железобетонным колоннам обеспечивается через надпорные стойки – двутавры 35К19, установленные на колоннах.

1.3.4 Стены и перегородки

Для наружных стен используются стеновые сэндвич панели по ГОСТ 32603-2012 длиной до 6 метров, шириной 1,2 метра и толщиной утеплителя 100 мм.

Внутренние межцеховые перегородки – керамический кирпич марки КП-0100/25 на цементно-песчаном растворе М100, толщиной 120 мм. Высота перегородок 4 метра.

1.3.5 Кровля

Кровля в каждом пролете двухскатная, перекрытая кровельными сэндвич панелями по ГОСТ 32603-2012, установленными на металлические прогоны, представляющие собой швеллеры марки 24. Панели имеют толщину 100 мм, 1 метр в ширину и 6 метров в длину.

1.3.6 Окна и двери

Оконные блоки запроектированы из ПВХ, открывающиеся, с двойным остеклением по ГОСТ 12506-81.

Для въезда автомобильного транспорта предусмотрены стальные откатные ворота по ГОСТ 31174-2017. Для прохода рабочих в воротах, расположенных в поперечном направлении предусмотрены калитки.

Спецификация оконных проемов приведена в таблице А.2 и дверных проемов таблице А.3 приложения А.

1.3.7 Покрытие пола

Полы монолитные железобетонные, толщиной 300 мм, марка бетона В25. Арматура диаметром 8 мм. Покрытие пола – полимерцементное толщиной 15 мм.

1.3.8 Лестницы

В здании запроектированы наружные пожарные лестницы. Лестницы металлические, имеют ширину 600 мм. Крепятся к стенам здания болтами.

1.3.9 Противопожарные мероприятия

Корпус производства трансформаторов по классу пожарной и взрывопожарной опасности относится к классам «Г» и «Д».

Предусмотрены дороги для пожарного транспорта, пожарные лестницы наружные.

Крыша оборудована люками для пожарных команд.

1.4 Инженерные сети

Отопление.

Здание отапливаемое, имеет центральную систему отопления. Теплоносителем служит вода температурой не больше +150 °С.

Инженерные сети прокладываются в траншеях.

Конвекторы располагаются по всему периметру здания.

Водопровод.

В проект входит сеть хозяйственно-противопожарного водопровода, источником воды для которого принимается городской водопровод.

Требования к качеству воды представлены в СанПиН 2.1.4.1074-01.

Электрическое освещение.

Проектирование освещения производилось согласно СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

Искусственное освещение по проекту принимается трех типов:

- рабочее (220 В);
- аварийное и эвакуационное (220 В);

- ремонтное (36 В).

В светильниках применяют люминесцентные или светодиодные лампы, в зависимости от назначения помещения, потолочные или встраиваемые.

Запроектированы указатели выходов и направления движения.

От перегрузок сети защищены автоматическими выключателями.

Управляется система освещения выключателями, находящимися при входе в помещения.

Канализация.

Для отвода хозяйственно-бытовых вод предусмотрены канализационные сети рядом со зданием. Предусмотрена два канализационных колодца для выпусков канализации из здания.

1.5 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

1.5.1 Исходные данные

По СП 131.13330.2018. «Строительная климатология» определяем исходные данные для расчета.

«Место расположения строительства – г. Тольятти;

Зона влажности района строительства – сухая;

Относительная влажность внутреннего воздуха – 55 %;

$t_{в} = 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - температура внутреннего воздуха;

Влажностный режим помещений – нормальный;

Условия эксплуатации – А;

$t_{н} = -30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (обеспеченность 0,92);

$\Delta t_{н} = 7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ОК;

$\alpha_{в} = 8,7$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций;

$\alpha_n = 23$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций;

$Z_{от. пер.} = 203$ - количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше $8\text{ }^{\circ}\text{C}$;

$t_{от. пер.} = -5,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ - средняя температура периода, в котором температура наружного воздуха меньше $8\text{ }^{\circ}\text{C}$, [17]».

Из исходных данных рассчитаем градусо-сутки отопительного периода:

$$GCOП = t_e - t_{от.пер.} \cdot Z_{от.пер.} = 18 - (-5,2) \cdot 203 = 4709,6\text{ }^{\circ}\text{C} \quad (1.1)$$

1.5.2 Теплотехнический расчет стеновой сэндвич панели

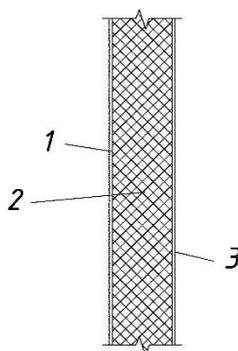


Рисунок 1.1 – Эскиз стеновой сэндвич панели

Таблица 1.1 – Теплотехнические характеристики наружной стены

Поз.	Наименование материала	Плотность, кг/м ³	Толщина слоя δ , мм	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м \cdot °C)
1	Сталь оцинкованная	7850	1	58
2	Утеплитель минеральная вата	50	X	0,045
3	Сталь оцинкованная	7850	1	58

По условию энергосбережения, определим расчетное сопротивление теплопроводности:

$$R_0^{mp} = a \cdot GCOП + b = 0,0002 \cdot 4709,6 + 1,0 = 1,94(\text{м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) / \text{Вт}$$

Толщина утеплителя определяется через приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0 = R_0^{mp}$$

$$\frac{1}{\alpha_n} + 2 \cdot \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{X}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_e} = 1,94$$

$$\frac{1}{8,7} + 2 \cdot \frac{0,001}{58} + \frac{X}{0,045} + \frac{1}{23} = 0,084(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

$$\delta_2 = 0,1 \text{ м}$$

По условию проверки:

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{1}{58} + \frac{1}{58} + \frac{0,084}{0,045} + \frac{1}{8,7} = 2,07(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт} > 2,06(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

$$2,07(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт} > 1,94(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Условие выполняется, принимаем толщину утеплителя равной 10 см.

1.5.3 Теплотехнический расчет кровельного покрытия

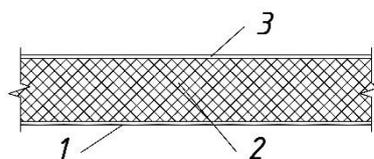


Рисунок 1.2 – Эскиз кровельного покрытия

Таблица 1.2 – Теплотехнические характеристики покрытия

Поз.	Наименование материала	Плотность, кг/м ³	Толщина слоя δ , мм	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C)
1	Сталь оцинкованная	7850	1	0,58
2	Утеплитель минеральная вата	50	X	0,045
3	Сталь оцинкованная	7850	1	0,58

По условию энергосбережения, определим расчетное сопротивление теплопроводности:

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b = 0,00025 \cdot 4709,6 + 1,5 = 2,66(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Толщина утеплителя определяется через приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0 = R_0^{mp}$$

$$\frac{1}{\alpha_n} + 2 \cdot \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{X}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_e} = 2,66$$

$$\frac{1}{8,7} + 2 \cdot \frac{0,001}{58} + \frac{X}{0,045} + \frac{1}{23} = 0,011(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

$$\delta_2 = 0,1\text{м}$$

По условию проверки:

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{1}{58} + \frac{1}{58} + \frac{0,011}{0,045} + \frac{1}{8,7} = 2,67(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

$$2,67(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт} > 2,66(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Условие выполняется, принимаем толщину утеплителя равной 10 см.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Исходные данные

По заданию расчет ведется для стальной стропильной фермы из гнутосварных профилей прямоугольного сечения по серии по серии 1.460.3-14. Ширина пролета 24 метра, шаг 6 метров.

Расчет нагрузок произведен в табличной форме. Временные нагрузки подбираются по СП 20.133330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Таблица 2.1 – Нормативные нагрузки на ферму на 18 м²

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кг	Коэффициент перегрузки	Расчетные нагрузки, кг
Постоянные			
От веса панелей ПТКМК $\delta=150\text{мм}$ масса $25,35\text{ кг/м}^2$	$25,35 \times 18$	1,2	547,29
Вес прогонов [24, шаг 3м, L=6м	144	1,05	152
Итого постоянная			699,56
Временная снеговая На узел $240\text{кг} \times 3\text{м} \times 6\text{м} = 4320$	240	-	4320,0
		Всего:	5019,56

2.2 Расчет сечений фермы в ПК Scad

Расчет производился в вычислительном комплексе SCAD.

Для расчета из библиотеки элементов принимаются для колонн элемент типа 2 (плоской рамы), для ферм элемент типа 1 (плоской фермы).

На рисунке 2.1 представлена геометрическая схема, и схема нагрузок на рисунке 2.2.

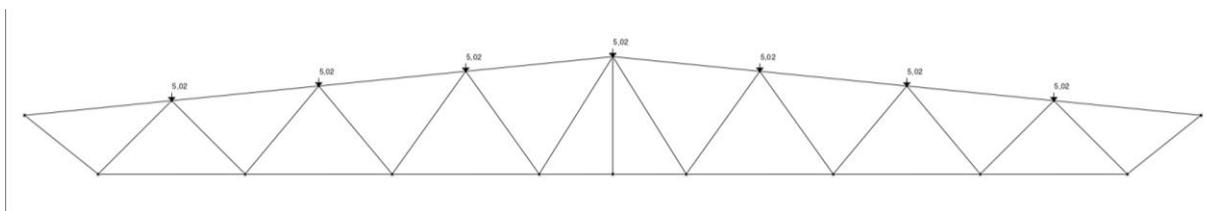


Рисунок 2.1 – Геометрическая схема фермы

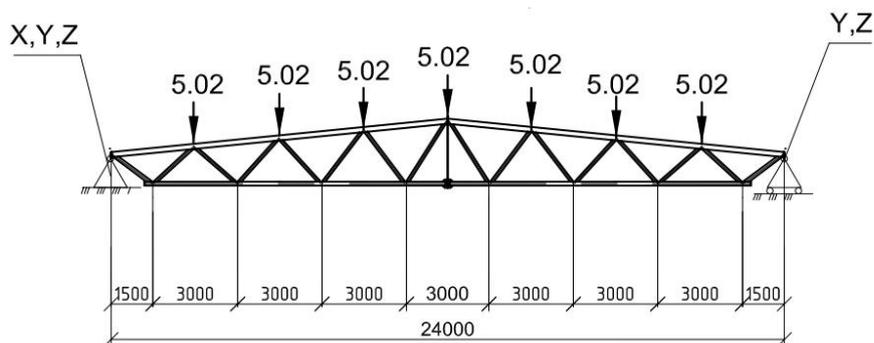


Рисунок 2.2 – Схема нагрузок

Схема расчетных усилий в стержнях представлена на рисунке 2.3.

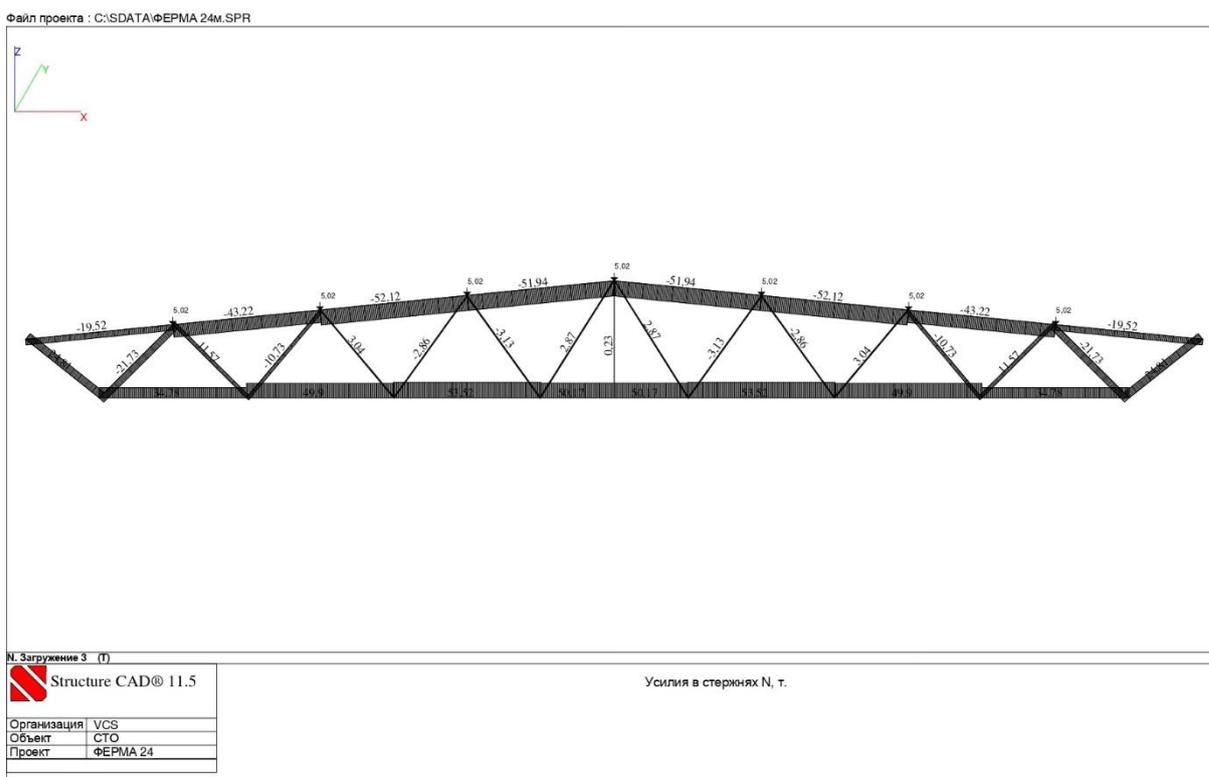


Рисунок 2.3 - Схема расчетных усилий в стержнях

По результатам расчетов производится конструирование стальной фермы. Используются гнuto-сварные профили прямоугольного сечения. Результаты конструирования приводятся в графической части.

При подборе и проверке элементов ферм приняты следующие значения коэффициента условий работы:

- поясов, опорных раскосов, растянутых элементов решетки, сжатых элементов решетки крестового сечения – 0,95;

- сжатых элементов решетки таврового сечения при гибкости их больше 60 – 0,8.

Элемент фермы 1:

Профиль - прямоугольные трубы по ТУ 67-2287-80 180x140x5

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 3

Коэффициент надежности по ответственности 0,9

Тип элемента – Элемент пояса

Длина панели 3,01 м

Расстояние между точками раскрепления из плоскости - 3 м

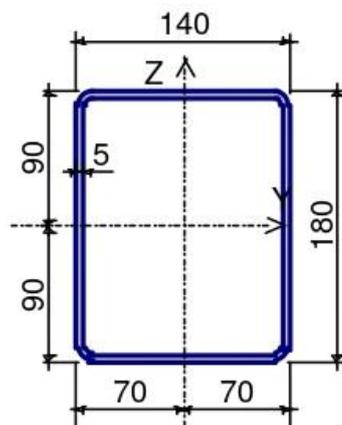


Рисунок 2.4 – Элемент пояса

Элемент фермы 2:

Профиль - квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140x5

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 3

Коэффициент надежности по ответственности 0,9

Тип элемента – Элемент пояса

Длина панели 3,0 м

Расстояние между точками раскрепления из плоскости - 3 м

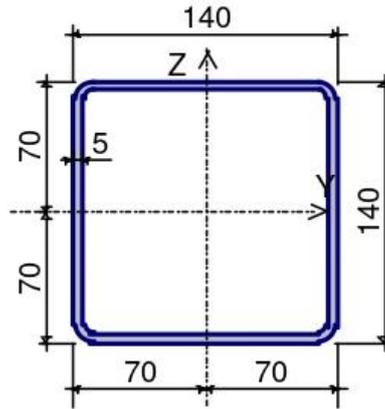


Рисунок 2.5 – Элемент пояса

Элемент фермы 3:

Профиль: Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 120x4

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 3

Коэффициент надежности по ответственности 0,9

Тип элемента - Опорный раскос

Длина элемента 1,92 м

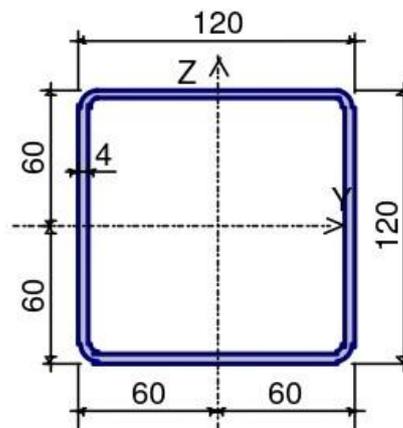


Рисунок 2.6 – Опорный раскос

Элемент фермы 4:

Профиль: Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 120x4

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 3

Коэффициент надежности по ответственности 0,9

Тип элемента - Опорный раскос

Длина элемента 2,12 м

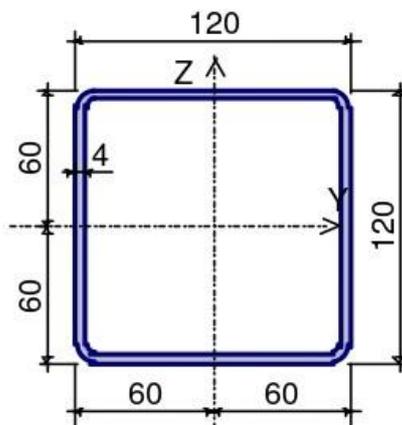


Рисунок 2.7 – Опорный раскос

Элемент фермы 5:

Профиль: Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 120x3

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 3

Коэффициент надежности по ответственности 0,9

Тип элемента - Элемент решетки

Длина элемента 2,12 м

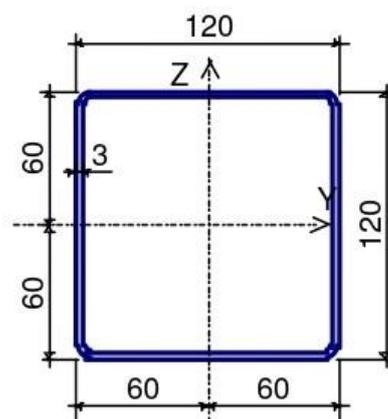


Рисунок 2.8 – Элемент решетки

Элемент фермы 6:

Профиль: Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 120x3

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 3

Коэффициент надежности по ответственности 0,9

Тип элемента - Элемент решетки

Длина элемента 2,34 м

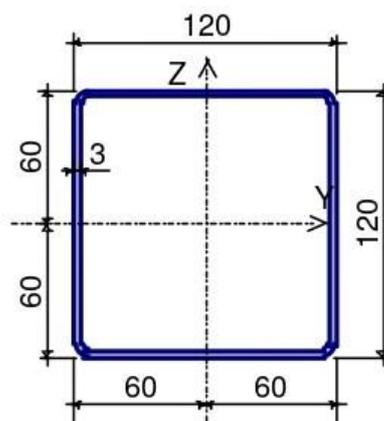


Рисунок 2.9 – Элемент решетки

Элемент фермы 7:

Профиль: Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 120x3

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 3

Коэффициент надежности по ответственности 0,9

Тип элемента - Элемент решетки

Длина элемента 2,58 м

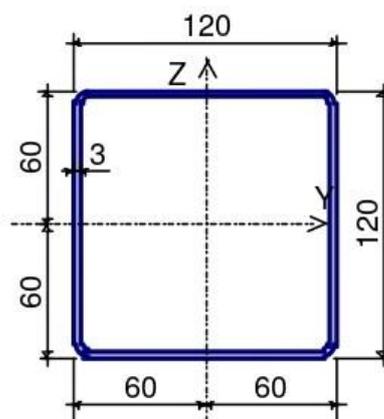


Рисунок 2.10 – Элемент решетки

Элемент фермы 8:

Профиль: Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 120x3

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 3

Коэффициент надежности по ответственности 0,9

Тип элемента - Элемент решетки

Длина элемента 2,83 м

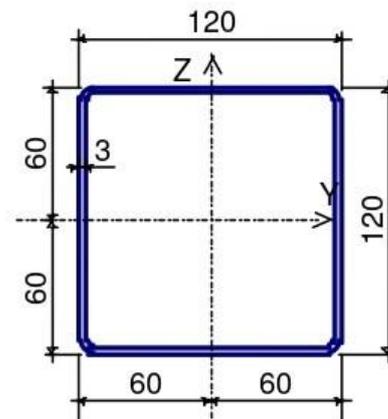


Рисунок 2.11 – Элемент решетки

Элемент фермы 9:

Профиль: Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 80x3

Сталь: С245

Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 3

Коэффициент надежности по ответственности 0,9

Тип элемента - Элемент решетки

Длина элемента 2,4 м

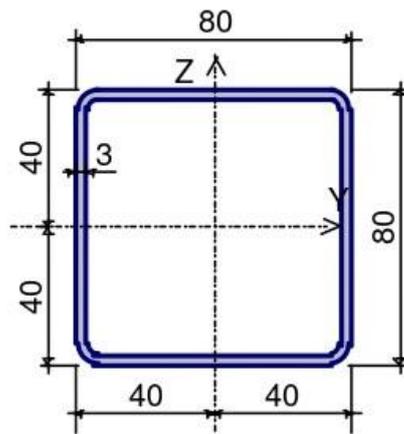


Рисунок 2.12 – Элемент решетки

Остальные типоразмеры конструктивных элементов разработаны аналогично. Результаты конструирования приведены в графической части.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж стеновых сэндвич панелей трансформаторного корпуса завода «Тольяттитрансформ».

3.2 Организация и технология строительного процесса

Чтобы приступить к монтажу стеновых сэндвич панелей, требуется подтвердить актами скрытых работ завершение монтажа каркаса и конструкций покрытия.

3.3 Технология выполнения монтажа стеновых панелей

Звено из четырех монтажников и одного крановщика производит монтаж конструкции. Два монтажника внизу вдут подготовительные работы, два на лесах с внутренней стороны здания ведут установку и крепят панели.

Перед началом монтажа, на колоннах наносят засечки по вертикали и по горизонтали. До подъема проверяют панели и снимают защитную пленку по краям. Для строповки панелей используют специальные струбцины и страховочную ленту.

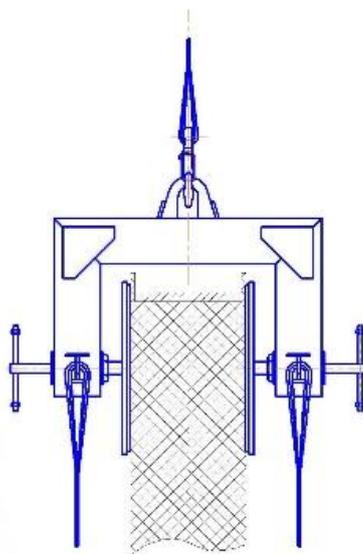


Рисунок 3.1 – Строповка сэндвич-панели

После того, как закончили строповку, машинист крана по команде поднимает панель на 20-30 см чтобы проверить, надежно ли держится панель. Только после этого панель поднимают к месту монтажа, где ее принимают монтажники на лесах, и устанавливают ее на место.

По вертикали рейка-отвес помогает установить панель ровно, а по горизонтали - уровень. Одновременно монтажники на земле готовят новую панель к монтажу. С этой целью они проверяют утеплитель в панели и подрезают его в случае необходимости, укладывают на торцы монтажную пену и герметик, а также выполняют другие сопутствующие работы.

Стеновые сэндвич панели крепятся к железобетонным колоннам шурупами, отверстия для которых сверлят заранее. После установки панелей, снаружи стыки закрывают нащельниками на самонарезающие винты. Стыки нащельников со стеной тоже обрабатывают герметиком.

3.4 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

В таблице 3.1 определен объем работ по рабочим чертежам.

Таблица 3.1 – Перечень элементов

Наименование конструктивного элемента	Марка	Размеры, мм			Кол-во, шт	Масса элементов, т		Объем элементов, м ³	
		длина	ширина	высота		одного	всего	одного	всего
Стеновые панели рядовые	ПТСМК 60.12.1,0	5980	100	1190	166	1,6	265,6	0,71162	118,1289
Стеновые панели парапетные	ПТСМК 60.10.1,0	5980	100	950	18	1,3	23,4	0,5681	10,2258
Стеновые панели доборные	ПТСМК 60.5,4.1,0	5980	100	540	48	0,8	38,4	0,32292	15,50016
ИТОГО:							327,4		143,9

Объемы работ сведены в таблицу 3.2 и определяется по рабочим чертежам.

Таблица 3.2 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Кол-во/Общий объем
Монтаж стеновых панелей	шт/м ³	232/143,9
Постановка болтов	шт	2500
Тепло и гидроизоляция швов	шт/м ²	3276/327,6

Потребность в строительных материалах сводится в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Потребность в строительных материалах

Наименование материалов	Единица измерения	Норма расхода на 1 шт конструкции	Общий расход
Пена монтажная	л	6,5	1508
Минеральная вата	м ²	0,6	863,4
Винт самонарезающий 4,8x19	шт	8,7	2500
Герметик для наружных работ	л	0,22	720,7

Перечень монтажных приспособлений сведен в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Перечень монтажных приспособлений

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления над конструкцией, м
1	2	3	4	5	6
I группа					

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6
Строп двухветвевой	Для строповки стеновых панелей		4,0	20,0	4,5
Захват для подъема	Для подъема сэндвич панелей		1,0	15,8	
III группа					
Строительные леса	Для монтажа конструкций и заделки швов		1,5		10

3.5 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда разрабатывается в табличной форме.

$$T_p = (V \cdot N_{вр} / 8), \text{ [чел-см, маш-см]} \quad (3.1)$$

где V – объем работ, m^3 ;

$N_{вр}$ – норма времени, чел – см, маш-см;

8 – кол-во часов в смену.

$$T_p = 232 \times 1,7 / 8 = 49,3 \text{ чел-смен}$$

$$T_p = 232 \times 0,44 / 8 = 12,76 \text{ маш-смен}$$

$$T_p = 2500 \times 0,086 / 8 = 26,87 \text{ чел-смен}$$

$$T_p = 327,6 \times 0,5 / 8 = 20,49 \text{ маш-смен}$$

$$T_p = 3276 \times 0,011 / 8 = 45,04 \text{ чел-смен}$$

$$T_p = 514,4 \times 0,16 / 8 = 10,29 \text{ чел-смен}$$

Калькуляция затрат труда представлена в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Кол-во	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-см	машин. маш.-см
Монтаж стеновых сэндвич панелей	Е5-1-23	шт	232	1,7	0,44	49,3	12,76
Постановка болтов	Е5-1-22	шт	2500	0,086	-	26,87	-
Изоляция швов	Е4-1-22	м ²	327,6	0,5	-	20,49	-
Герметизация швов	Е4-1-27	м.п.	3276	0,11	-	45,04	-
Установка нащельников	Е5-1-24	м.п	514,4	0,16	-	10,29	-
Всего:						151,99	12,76

3.6 График производства работ

Рассчитана продолжительность выполнения работ, критерии приема количества смен, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих:

$$П = T_p / n \cdot k, [\text{дн}] \quad (3.2)$$

где T_p – трудоемкость;

n - количество человек;

k - количество смен (в 1 смену).

$$P_1 = 49,3 + 12,76 / 4 \times 1 = 15,52 \approx 16 \text{ дней}$$

$$P_2 = 26,87 / 4 \times 1 = 6,7 \approx 7 \text{ дней}$$

$$P_3 = 20,49 / 4 \times 1 = 5,12 \approx 6 \text{ дней}$$

$$P_4 = 45,04 / 4 \times 1 = 11,26 \approx 12 \text{ дней}$$

$$P_5 = 10,29 / 4 \times 1 = 2,57 \approx 3 \text{ дня}$$

График производства работ представлен на листе 5 графической части.

3.7 Выбор монтажного крана

Для подбора монтажного крана, необходимо выбрать самый тяжелый элемент по таблице 3.1.

Подбираем монтажный кран для стеновой панели ПТСМК 60.12.1,0 массой 1,6 т.

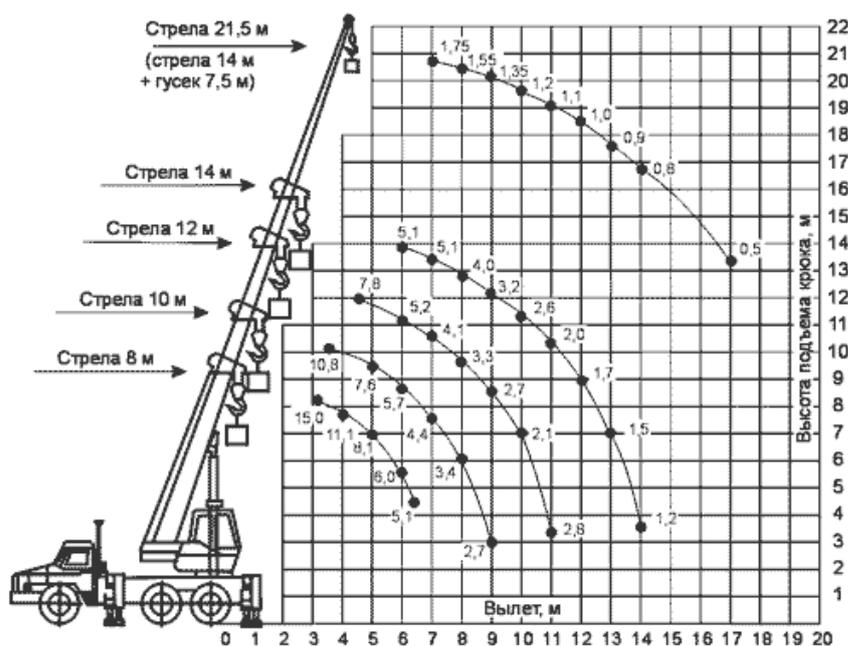


Рисунок 3.3 – Схема грузотехнических характеристик крана КС-35715.

Согласно рассчитанным техническим параметрам выбран автомобильный кран КС-35715.

Технические характеристики крана:

- грузоподъемность крана, т 14
- вылет крюка, м 8-14
- длина стелы, м: 14

3.8 Требования к качеству и приемке работ

Контроль и оценку качества работ по монтажу сборных конструктивных элементов выполняют в соответствии с требованиями СП 70.13330-2012 Несущие и ограждающие конструкции.

«Производственный контроль качества должен включать входной контроль рабочей документации и материалов, а также качество выполненных предшествующих работ, операционный контроль отдельных строительных процессов или технологических операций и приемочный контроль выполненных работ с оценкой соответствия, [22]».

Входной контроль

Входной контроль поступающих элементов осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, наличия

закладных деталей и строповочных петель. Строповочные отверстия должны быть очищены от бетона. Панельные элементы, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, её марка, масса, дата изготовления.

«Результаты входного контроля должны регистрироваться в Журнале входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования, [22]».

«Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения строительных процессов с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. При операционном контроле проверяется соблюдение технологий выполнения работ, соответствие выполнения работ рабочим проектом и нормативными документами, [22]».

«Контроль осуществляется измерительным методом (с помощью геодезических измерительных инструментов и приборов) или техническим осмотром под руководством прораба (мастера). Инструментальный контроль монтажа фундамента должен осуществляться систематически от начала до полного его завершения, [22]».

«При приемочном контроле качество работ проверяется выборочно по усмотрению Заказчика или Генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного операционного контроля и соответствия выполненных работ проектной и нормативной документации с составлением актов освидетельствования скрытых работ, [22]».

«Приемочный контроль - контроль, выполняемый по завершении работ или этапов с участием заказчика. Приемочный контроль заключается в проверке полном объеме правильности расположения на плане, а также геометрических размеров и высотных отметок смонтированных элементов здания на соответствие проектным данным с определением оценки качества выполненных работ, [22]».

Таблица 3.6 - Состав операций и средства контроля

Наименование операций подлежащих контролю	Состав и объем проводимого контроля	Способы контроля	Время проведения	Контролирующие лица	Контрольные документы
Монтаж стеновых панелей	Установка панелей, соответствие их положения в плане и по высоте требованиям проекта. Заполнение швов согласно требованиям проекта.	Измерительным прибором, визуально	В процессе монтажа	Прораб (мастер)	Общий журнал работ

Таблица 3.7 – Предельные отклонения

Наименование отклонений	Допускаемые отклонения в мм
Смещение осей панелей в нижнем сечении относительно разбивочных осей	±5
Отклонение плоскостей панелей стен в верхнем сечении	±5
Разница отметок опорных поверхностей панелей стен в пределах выверяемого участка	±10
Смещение осей элементов относительно разбивочных осей на опорных конструкциях	±5

3.9 Потребность в материально-технических ресурсах

На основе технологических решений, в таблицу 3.8 сводится разработанная потребность в машинах и механизмах.

Таблица 3.8 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Кран автомобильный	КС-35715	шт	1	Для монтажа железобетонных элементов
Панелевоз	УПП 1207	шт	3	Для доставки стеновых панелей на строительную площадку

Потребность в инструментах и приспособлениях для монтажа ригелей определяется в составе монтажных работ, результаты сводятся в таблицу 3.9.

Таблица 3.9 - Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Строп четырехветвевой	4СК-3,2 ГОСТ 25573-82	шт	1	Для разгрузки строительных элементов
Строп двухветвевой	2СК-3,2 ГОСТ 25573-82	шт	1	Для подъема строительных элементов
Захват типа струбцина	6НК10	шт	2	Для подъема сэндвич панелей
Строительные леса	ЛРСП-30	шт	1	Выполнение строительно-монтажных работ
Перфоратор	PRT 1200	шт	2	Для штробления под болты
Теодолит	RGK T-05	шт	1	Проверка горизонтальных и вертикальных углов

3.10 Указания по безопасности и охране труда

Все строительно-монтажные работы на строительной площадке выполняются в соответствии с СП 12-135-2002 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

Для выполнения монтажных работ допускаются лица, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки и не имеющие противопоказаний по возрасту или полу для выполняемых работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры(обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

До выполнения работ рабочие должны надеть спецодежду и спецобувь.

При нахождении на территории стройплощадки работники должны носить защитные каски.

«Требования безопасности перед началом работы монтажника:

- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты, в том числе: пояс предохранительный и канат страховочный - при выполнении верхолазных работ; защитные очки - при пробивке отверстий в железобетонных конструкциях;

- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

- подобрать технологическую оснастку и инструмент, необходимые при выполнении работы, проверить их на соответствие требованиям безопасности;

- осмотреть элементы строительных конструкций, предназначенные для монтажа, и убедиться в отсутствии у них дефектов, [15]».

«Монтажники не должны приступать к выполнению работы при:

- неисправностях технологической оснастки, средств защиты работающих, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

- несвоевременном проведении очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты работающих, установленного заводом-изготовителем;

- недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним, [15]».

«Требования безопасности во время работы:

- в процессе монтажа конструкций монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания;

- для прохода на рабочее место монтажники должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики);

- нахождение монтажников на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается;

- рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов;

- при отсутствии ограждения рабочих мест на высоте монтажники обязаны применять предохранительные пояса в комплекте со страховочным устройством. При этом монтажники должны выполнять требования Типовой инструкции по охране труда для работников, выполняющих верхолазные работы ТИР О-055-2003;

- очистку подлежащих монтажу элементов строительных конструкций от грязи и наледи следует осуществлять до их подъема;

- при строповке строительных конструкций монтажники обязаны выполнять требования Типовой инструкции по охране труда для стропальщиков ТИР О-060-2003;

- при монтаже конструкций сигналы машинисту крана должны подаваться только одним лицом: при строповке изделий стропальщиком, при их установке в проектное положение бригадиром или звеньевым, кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность, [15]».

Перед установкой конструкции в проектное положение монтажники обязаны:

- осмотреть место установки конструкции и проверить наличие разбивочных и геометрических осей на опорной поверхности;

- приготовить необходимую оснастку для ее проектного или временного закрепления;

- проверить отсутствие людей внизу непосредственно под местом монтажа конструкции. Запрещается нахождение людей под монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и окончательного закрепления.

При установке элементов строительных конструкций в проектное положение монтажники обязаны:

- производить наводку конструкции на место установки, не применяя значительных физических усилий;

- осуществлять окончательное совмещение разбивочных и геометрических осей с помощью монтажного ломика или специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадение отверстий пальцами рук не допускается.

Требования безопасности по окончании работы

- сложить в отведенное для хранения место технологическую оснастку и средства защиты работающих;

- очистить от отходов строительных материалов и монтируемых конструкций рабочее место и привести его в порядок;

- сообщить руководителю или бригадиру о всех неполадках, возникших в процессе работы.

Пожарную безопасность на участках работ, рабочих местах следует обеспечить в соответствии с нормативными документами противопожарного режима в РФ: №123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» («Правила противопожарного режима в Российской Федерации», глава XV «Строительно-монтажные и реставрационные работы»).

Если возник пожар, надо вызвать пожарную команду, сообщить администрации. Пока не приехали пожарные, надо попытаться потушить пожар своими силами, не забывая о технике безопасности.

Площадки работ оснащаются противопожарным инвентарем и первичными средствами пожаротушения с минимальным набором пожарного инвентаря – багры, ведра, песок.

На строительной площадке не допускается применение открытого огня. Курение допускается в отведенных для этого местах.

В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» в процессе производства работ не должен наноситься ущерб окружающей среде.

«Не допускается:

- создание стихийных свалок;
- проливание загрязненной воды после промывки емкостей для приготовления раствора на грунт и т.д.;

- закапывание в землю бытовых и строительных отходов, упаковки, мусора и т.п. в землю;

- сжигание отходов строительных материалов, тары, [32]».

«Отходы и мусор должны собираться в контейнеры и вывозиться в места, согласованные с санэпидемстанцией.

Контейнеры для сбора бытовых отходов должны быть оборудованы плотно закрывающейся крышкой.

Контейнеры, бункера-накопители для сбора бытового мусора и площадки под ними в соответствии с требованиями Госсанэпиднадзора должны не реже 1 раза в 10 дней промываться и обрабатываться дезинфицирующими составами, [32]».

3.10 Техничко-экономические показатели

Суммарные затраты труда рабочих: 151,99 чел.-смен

Суммарные затраты труда машинного времени: 12,76 маш.-смен.

Продолжительность работ: 18 дней.

Максимальное количество рабочих на объекте: 8 человек.

Среднее количество рабочих на объекте: 7,87.

Коэффициент неравномерности движения рабочих: 1,01.

Выработка на кран: 18,18 шт/маш-смен.

Выработка на монтажника: 1,64 шт/чел-смен.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Определение объемов работ

По конструктивному решению здания, в том числе по инженерным системам и условиям строительства, принимается номенклатура СМР.

В таблице Б.1 представлен расчет объемов работ, который выполнялся на основе чертежей здания и технического задания. Нормативные показатели принимались на основе данных из ЕНиР, ГЭСН.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Ведомость объемов работ и производственные нормы расходов стройматериалов позволяют определить потребность в ресурсах.

Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах приведена в таблице В.2.

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Основные параметры, по которым производится подбор крана это: максимальная грузоподъемность, наибольший допустимый вылет крюка, самая высокая высота доступная крану для подъема крюка.

Перед расчетом крана необходимо составить таблицу наибольших масс и размеров конструкций.

Таблица 4.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства	Характеристика		Высота строповки, $h_{стр}$, м
			Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6
Балка подкрановая	3,5	4СК1-5,0	5,0	0,03	3,0
Кровельная сэндвич панель	1,3	2СК1-1,6	1,6	0,04	3,0
		6НК10	1,0	0,016	

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6
Арматурный каркас колонны	0,03	4СК1-1,0	1,0	0,003	3,0

Расчет требуемых технических параметров крана.

Определение грузоподъемности крана:

$$Q > Q_э + Q_c \quad (4.1)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтируемого элемента – 3,5 т;

Q_c – масса строповочного устройства – строп четырехветвевой - 0,03 т.

$$Q > 3,5 + 0,003 = 3,53 \text{ т}$$

Высота подъема крюка:

$$H = h_э + h_{ст} + h_з + h_о \quad (4.2)$$

где $h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_о$ – высота смонтированного элемента.

$$H = 10,0 + 2,0 + 3,0 + 10,2 = 25,2 \text{ м.}$$

Возведение конструкций надземной частей здания и подачу строительных материалов рекомендуется производить с помощью самоходного гусеничного крана ДЭК-631а с длиной стрелы с гуськом 42 м.

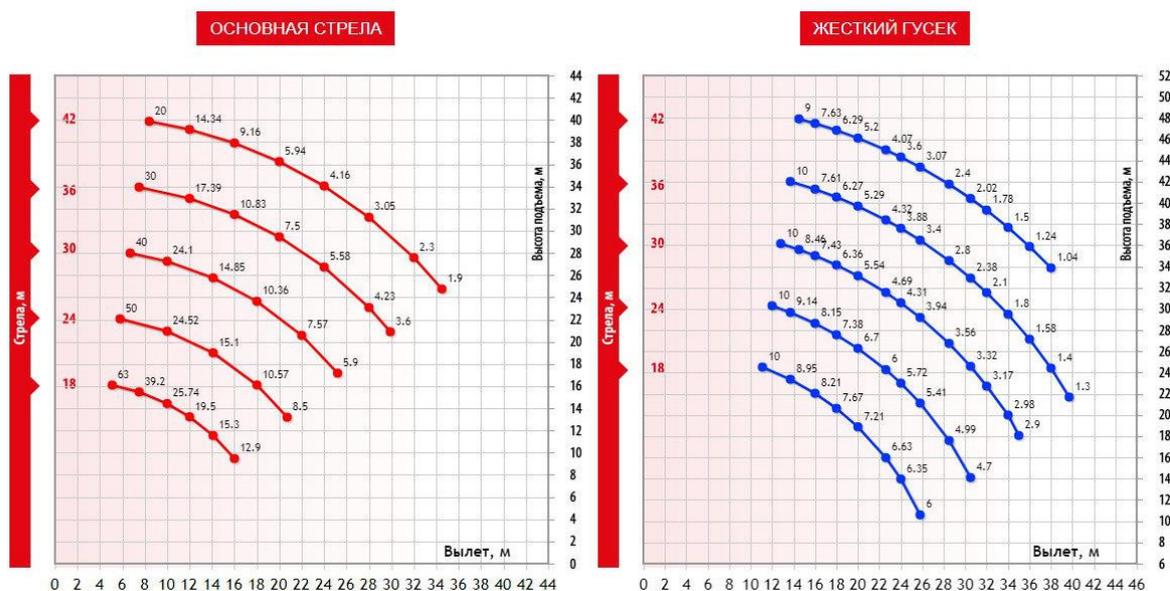


Рисунок 4.1 – График грузовых характеристик крана

Когда кран подобран, производится подбор других машин и механизмов необходимых для возведения здания таблица 4.2.

Таблица 4.2 – Необходимые механизмы для возведения здания

Вид механизма	Марка	Характеристика	Область применения	Количество
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Сварочный аппарат	РДП-34.221	Напряжение 30В, мощность 44 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420x1000x1300	Сварочные работы	2
Кран стреловой	ДЭК-631а	Мощность 230 кВт, напряжение 380В, масса 93,4т	Монтаж элементов	1

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

В ходе расчета использовались данные ЕНиР и ГЭСН.

Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ определяется по формуле (4.3):

$$T = V \cdot N_{вр} / 8, \text{ чел.} - \text{дн. (маш.} - \text{см.)} \quad (4.3)$$

где V – объем выполненных работ;

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

8 – длительность смены, час.

Расчеты затрат труда сводятся в таблицу Б.3.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

После составления ведомости трудоемкости работ, на ее основе создается календарный план. В календарном плане учитывается состав бригад, на основе которого вычисляется продолжительность работ, а затем составляется график движения рабочих.

Длительность ведения работ определяется по формуле (4.4):

$$П = T_p / n \cdot k, \text{ дни} \quad (4.4)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – рабочих на операции;

k – количество смен.

Календарный график представляет собой графическую часть, с наглядным порядком и длительностью ведения работ, а также расчетная часть с числовым пояснением к графике.

Время работ по отдельным операциям округляется в большую сторону до одного дня.

Под календарным графиком вычерчивается диаграмма движения рабочих, для дальнейшей оптимизации рабочих потоков.

По этим данным вычисляют следующие показатели:

- среднее число рабочих

$$R_{cp} = \Sigma T_p / T_{общ} \cdot k, чел \quad (4.5)$$

где ΣT_p – общая трудоемкость за весь цикл строительства, чел-дн;

$T_{общ}$ – полный срок строительства;

k – преобладающая сменность.

$$R_{cp} = 740,5 / 75 \cdot 1, = 9,87чел$$

- равномерность людского потока по численности в период строительства:

$$\alpha = R_{cp} / R_{max} \quad (4.6)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих;

R_{max} – наибольшее число рабочих.

$$\alpha = 9,87 / 27 = 0,37$$

Наиболее оптимальное значение $0,3 < \alpha < 1$;

- равномерность людского потока по времени:

$$\beta = T_{уст} / T_{общ} \quad (4.7)$$

$$\beta = 41 / 75 = 0,55$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

По календарному графику определяются наибольшее число рабочих в смену, затем по этому значению производится расчет временных зданий и сооружений.

Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену, форму (4.8):

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05 \quad (4.8)$$

где $N_{общ}$ – общее число рабочих, рассчитывается по формуле (4.9)

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \quad (4.9)$$

где $N_{ИТР}$, $N_{служ}$, $N_{МОП}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам.

Максимальная численность рабочих $N_{раб}=27$ чел.

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 27 \cdot 0,11 = 3чел.,$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,032 = 27 \cdot 0,032 = 1чел.,$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,013 = 27 \cdot 0,013 = 1чел.,$$

$$N_{общ} = 27 + 3 + 1 + 1 = 32чел.,$$

$$N_{расч} = 32 \cdot 1,05 = 34чел.$$

В таблице 4.3 приведена ведомость временных зданий и сооружений.

Таблица 4.3 - Ведомость временных зданий и сооружений

Временны й здания	Вместительн ость	Нор ма $S, м^2$	Расчет ная $S,$ $м^2$	Принимае мая $S,$ $м^2$	Размер ы	Количес тво	Характерис тика
1	2	3	4	5	6	7	8
Гардеробн ая	27	0,9	24,3	27	9х3х3	1	ГОСС-Г-14
Прорабска я	2	3	6	18	6,7х3х3	1	31315
Диспетчер ская	1	7	7	21	7,5х3,1х 3,4	1	5055-9
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	-

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Туалет	34	0,07	2,38	27	9x3x3	1	ГОССТ – Т- 6
Мастерская	-	-	-	20	5x5	1	-
Помещение для отдыха и приема пищи	34	1	34	36	9x4x3	1	4278-100
Кладовая	-	-	-	25	5x5	1	-

Для хранения запаса материалов на строительной площадке устраиваются склады и навесы.

Расчет запаса материалов осуществляется по формуле (4.10):

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.10)$$

где: « $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала, изделия или конструкций, необходимого для строительства, м³, шт., м², [12]»;

« T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни, [12]»;

« n – норма запаса данного вида в днях на площадке, [12]»;

« $k_1 = 1,1$ (для автомобильного транспорта) – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, [12]»;

« $k_2 = 1,3$ – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода, [12]».

Полезную площадь для складирования данного вида ресурса определяем по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \quad (4.11)$$

Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \quad (4.12)$$

где $k_{исп}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала).

Результаты расчетов сведены в таблицу Б.3.

4.7 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Во время строительно-монтажных работ, для различных операций требуются водные ресурсы, потребность в них определяется на основе календарного графика и рассчитывается по формуле:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot P_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (4.13)$$

где k_{ny} - неучтенный расход воды (1,2-1,3);

P_n - объём работ, м³;

k_q - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5);

t - число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$;

q_n - удельный расход воды на приготовление раствора на единицу объема работ, л.

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 100 \cdot 0,610 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,0} = 0,0025 \text{ л / сек}$$

Помимо технологических процессов учитывается расход воды на бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \quad (4.14)$$

где q_x – расход воды из расчета на одного человека, $q_x = 25$ л/чел;

n_p – наибольшее число рабочих в смену $N_{расч} = 21$;

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 21 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,027 \text{ л/с}$$

Вода необходима так же для противопожарных целей. На площадке устанавливаются пожарные гидранты, а расход воды рассчитывается так, что на каждый гидрант принят расход по 5 л/с. Опираясь на площадь

строительства принимается 3 гидранта, а значит на противопожарные цели расход воды 15 л/с.

Для расчета водной сети определяем расход воды при условии наибольшего возможного потребления:

$$Q_{mp} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.15)$$

$$Q_{тр} = 0,0025 + 0,027 + 15 = 15,0295 \text{ л/с}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (4.16)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,03}{3,14 \cdot 2}} = 97 \text{ мм}$$

где v – объем воды при движении в трубах, $v = 1,5-2,0$ л/с.

Принимаем диаметр водопроводной трубы 100мм, а диаметр канализационной трубы рассчитывается по формуле:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$$

4.8 Вычисление и планирование сетей электроснабжения

Требуемая мощность временного трансформатора определяется из расчета одновременного использования всех электроинструментов машин и приборов:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ia} + \sum k_{4c} \cdot P_{ii} \right), \quad (4.17)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05 – 1,1;

k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} , k_{4c} – коэффициенты одновременного спроса;

P_c , P_t , $P_{ов}$, $P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт, [12]».

Потребляемая мощность:

$$P_p = \frac{138 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{4 \cdot 0,3}{0,5} + \frac{10 \cdot 0,6}{0,7} + \frac{1 \cdot 0,1}{0,4} = 182,72 \text{ кВт}$$

Опираясь на данные расчета, принимаем трансформатор СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 180 кВт.

Для освещения строительной площадки используются прожектора, расчет их количества производится по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.18)$$

«где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²,

S – освещаемая площадь, м²,

E – норма освещенности, лк,

$P_{л}$ – мощность лампы, Вт, [12]».

$$N = \frac{2 \cdot 17522 \cdot 0,25}{1000} = 8,76$$

По итогам расчета округляем полученное значение до целого в большую сторону и принимаем 9 прожекторов ПЗС-35.

Мощность необходимых потребителей электроэнергии приведена в таблице Б.5, потребление электроэнергии временными зданиями сведено в таблицу Б.6, затраты электроэнергии на освещение строительной площадки отражены в таблице Б.7 в приложении В.

4.9 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и другие.

Временная строительная инфраструктура, размещенная на строительной площадке, должна обеспечивать:

- максимальное использование мобильных зданий и сооружений;
- минимализировать затраты на строительство временных дорог;
- предусмотреть по возможности прокладку всех видов временных сетей инженерно-технического обеспечения по постоянным трассам;

- оптимальную схему доставки материально-технических ресурсов с минимальным объемом перегрузочных работ.

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

Бытовые городки строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил.

Движение на площадке сквозное, двухполосное, а значит ширина дороги 5 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки

Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев, необходимо четко разграничить эту зону флажками. Для этого необходимо провести расчет опасной зоны крана:

$$R_{on} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без} = 25,0 + 0,5 \cdot 18 + 6,0 = 40,0 \text{ м}$$

где $l_{без} = l_{монт} = 6 \text{ м}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы.

4.10 Технико-экономические показатели

Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

Объем здания – 3272,4 м².

$T_p = 740,46$ чел-дн.

Трудоёмкость работ средняя – 0,32 чел-дн/м².

$T_{маш} = 351,53$ маш-см.

$S_{общ} = 6324,5$ м².

$S_{застр} = 3764,5$ м²;

$S_{врем} = 492,1$ м².

Площадь складов:

$S_{откр} = 347,02$ м²;

$S_{нав} = 94,37$ м²;

$S_{закр} = 50,71$ м².

Протяженность:

технического водопровода $L_{\text{водопр}} = 150$ м;

временных дорог $L_{\text{врем. дор}} = 83$ м;

электрической сети $L_{\text{освет}} = 452$ м;

высоковольтной линии $L_{\text{выс.вольт.}} = 190$ м;

канализации $L_{\text{канал}} = 25$ м.

Количество рабочих на объекте:

$R_{\text{max}} = 27$ чел.;

$R_{\text{ср}} = 9,87$ чел;

$R_{\text{min}} = 2$ чел.

Коэффициент равномерности потока:

$\alpha = 0,37$;

$\beta = 0,55$.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Пояснительная записка

Объект: Трансформаторный корпус завода «Тольяттитрансформ», расположенный в г. Тольятти.

В соответствии с МДС 81-35.2004.3 определена стоимость строительства.

При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

- УПСС-2017.1 Укрупненные показатели стоимости строительства;
 - Справочник базовых цен на проектные работы для строительства;
- Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2019 г.

Начисления на сметную стоимость:

- в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений;
- в соответствии с МДС 81-35.2004 принят резерв средств на непредвиденные работы и затраты;
- по справочнику базовых цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации;
- в соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принят в размере 20 %;

Сметная стоимость строительства 207 037,89 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% – 34 506,31 тыс. руб.

Стоимость 1 м³ трансформаторного корпуса – 5334 тыс. руб.

Все расчеты приведены в приложении Г.

5.2 Сводный сметный расчет

Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету сведена в таблицу В.1.

5.3 Объектная смета на общестроительные работы

Объектная смета представлена в таблице В.3.

5.4 Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудования

Объектная смета представлена в таблице В.4.

5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение

Объектная смета представлена в таблице В.2.

5.6 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость трансформаторного корпуса 1 м^3 – 5334 руб.

Строительный объем – 38815 м^3 .

Стоимость строительства = $5,334 \times 38815 = 207\,038$ тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 4.

Общая стоимость трансформаторного корпуса 207 038 тыс. руб.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта - 4,0%.

Стоимость проектных работ

$C_{\text{пр}} = 207038 \times 4,0/100 = 8281,52$ тыс. руб.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

Объект: Трансформаторный корпус завода «Тольяттитрансформ»,
расположенный в г. Тольятти.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта.

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтажные работы	Монтаж железобетонных стеновых панелей	Монтажники: 5 разр. – 1 чел., 4 разр. – 1 чел., 3 разр. – 1 чел., 2 разр. – 1 чел. Машинист крана 6 разр. - 1 чел.	Кран гусеничный ДЭК-631а, строп двухветвевой, деревянная опалубка, ящик для бетона, строительные леса, монтажная площадка с лестницей, лопата растворная, лом монтажный, кувалда, металлическая щетка, сварочный аппарат САИ 250, уровень, кельма	Цементный раствор, прокладки из пористой резины, минераловатные плиты, электроды.

Таблица Д.1 - Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Монтаж железобетонных стеновых панелей	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола)	Кран гусеничный ДЭК-631а, строп двухветвевой, деревянная опалубка, ящик для бетона, строительные леса, монтажная площадка с лестницей, сварочный аппарат САИ 250

Таблица Д.2 - Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов (как уже реализованных в базовом исходном состоянии, так и дополнительно или альтернативно предлагаемых бакалавром для реализации в рамках выпускной квалификационной работы)

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
1	2	3
движущиеся машины и механизмы;	предохранительные защитные устройства, предназначенные для автоматического отключения агрегатов и машин при отклонении какого-либо параметра, характеризующего режим работы оборудования, за пределами допустимых значений	Комбинезон хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий, рукавицы с наладонниками или перчатки с полимерным

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
подвижные части производственного оборудования;	параметра, характеризующего режим работы оборудования, за пределами допустимых значений	покрытием, ботинки кожаные с жестким подноском. Защитная каска, защитные очки,

передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;	обозначение знаками технологических зон монтажа, проверка грузозахватных приспособлений	страховочные пояса, наушники
повышенный уровень шума на рабочем месте;	обозначение знаками зон с повышенным уровнем шума, проведение работ с использованием средств индивидуальной защиты, контроль над уровнем шума	
повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	Все электропусковые устройства размещены так, что исключается возможность пуска машин, механизмов и оборудования посторонними лицами. Распределительные щиты и рубильники имеют запирающие устройства. Токоведущие части электроустановок изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним. Металлические строительные леса и другие металлические части строительных машин имеют защитное заземление	
острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;	проверка поверхностей на наличие шероховатостей, острых кромок	
расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли.	Проверка прочности и неподвижности строительных лесов, работа в страховочных поясах, наличие ограждений	

Таблица Д.3 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5
Трансформаторный корпус завода «Тольяттитрансформ»	Кран гусеничный ДЭК-631а, САИ 250	А	пламя и искры; тепловой поток; повышенная концентрация токсичных	образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5
			продуктов горения и термического разложения, снижение видимости в дыму	части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений

Таблица Д.4 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Песок, вода, земля, ведра, огнетушитель	Пожарные автомобили, трактор бульдозер	Пожарные гидранты	Не предусмотрено	Огнетушители, пожарные щиты, ящики с песком, бочки с водой	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, устройство для резки воздушной линии электропередачи и внутренней электропроводки.	01, с мобильного телефона 112

Таблица Д.5 - Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Монтажные работы	Монтаж стеновых панелей, сварка, антикоррозионная обработка, заделка швов, установка и разборка опалубки	Используемые машины и механизмы должны быть исправным, приспособления должны иметь гладкие деревянные и надежно закрепленные рукоятки. Организация и технология выполнения монтажных

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3
		работ должны быть безопасными для работающих на всех стадиях производственного процесса и соответствовать требованиям действующих стандартов

Таблица Д.6 - Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Трансформаторный корпус завода «Тольяттитрансформ»	Монтажные работы	Загрязнение воздуха выхлопными газами от автотранспорта и строительного оборудования	Забор воды из источников водоснабжения	Загрязнение поверхности земли строительными отходами

Таблица Д.7 - Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Трансформаторный корпус завода «Тольяттитрансформ»
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Организованность работы органов регионального управления по регулированию выброшенных опасных (вредных) веществ в атмосферу в периоды плохих метеорологических условий
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Разумное применение водных ресурсов, устранение врезок производственной сточной воды со строительной площадки в ливневую

Продолжение таблицы Д.7

1	2
	канализационную систему, реализация мероприятий по экономии воды, стимулирование разумного её применения
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Физическое устранение загрязняющих материалов и транспортировка их на свалки специального назначения

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» представлены параметры безопасности и экологичности для

технологического процесса на монтажные работы трансформаторного корпуса завода «Гольяттитрансформ». Для этого приведены все операции, требуемые машины и механизмы, материалы.

Проанализированы возможные риски при монтаже, оценены опасные и вредные факторы производства, такие как работа на высоте, острые кромки и шероховатости, и перечислены меры, позволяющие их избежать – использование средств защиты и страховочных приспособлений.

Разработаны мероприятия пожарной и экологической безопасности технического объекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе «Трансформаторный корпус завода «Тольяттитрансформ» разработаны следующие разделы:

- архитектурно-планировочный;
- расчетно-конструктивный;
- технология строительства;
- экономика строительства;
- организация строительства;
- безопасность и экологичность объекта.

При строительстве трансформаторного корпуса завода «Тольяттитрансформ» используются методы ведения работ и материалы, которые не только отвечают современным методам ведения строительных работ, но и способствуют соблюдению требований безопасности для категории безопасности данного объекта, а также помогают уменьшить материалоемкость и увеличить производительность труда, повысить эффективности строительства.

Здание запроектировано каркасным, конструкции из монолитного и сборного железобетона и из стали. Наружные стены трехслойные железобетонные с утеплителем.

Все помещения и их назначение полностью соответствуют требованиям нормативных документов.

Здание предназначено для строительства в г. Тольятти.

Конструкция здания полностью отвечает функциональному процессу, протекающему в здании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Великовский, Л.Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий [Текст]: учебник для вузов. В 5 т. Т. 3. Жилые здания / Л. Б. Великовский, А. С. Ильяшев, Т. Г. Маклакова ; под общ. ред. К. К. Шевцова. – Изд. 2-е, перераб. и доп.; Гриф МО. – Минск: Акад. кн., 2006. – 236, [1] с.: ил. – Библиогр.: с. 233. – Предм. указ.: с. 234.
2. Генеральный план и транспорт промышленных предприятий: учебник / под ред. Б. Ф. Шаульского. - Москва: Учеб.-метод. центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. - 398 с.
3. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения». – официальное издание. М.: Стандартинформ, 2019 год.
4. ГОСТ 12506-81 «Окна деревянные для производственных зданий. Типы, конструкция и размеры», официальное издание. Деревянные детали и изделия из древесины для строительства. Часть 1. Окна и двери: Сб. ГОСТов. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 год.
5. ГОСТ 25573-82 «Стропы грузовые канатные для строительства» – М.: Издательство стандартов, 2004 год.
6. ГОСТ 31174-2017 «Ворота металлические. Общие технические условия»,
Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2018 год
7. ГОСТ Р 57837-2017 «Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия (с Поправкой)»
Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017 год.
8. ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений», оф. изд-е Госстрой России – М., 2001 г.

9. МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014)» Госстрой России. – Официальное издание. М.: 2004 г.
10. Михайлов А.Ю. «Организация строительства. Календарное и сетевое планирование» [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва: Инфра – Инженерия, 2016. – 296 с.: ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0.
11. Михайлов А.Ю. «Организация строительства. Стройгенплан» [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва: Инфра – Инженерия, 2016. – 172 с.: ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5.
12. Основин, В. Н. Справочник современных строительных материалов и конструкций / В. Н. Основин, Л. В. Шуляков, Л. Г. Основина. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 424 с ил. – (Строительство и дизайн). – Библиогр.: с. 417.
13. Свод правил СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве», утвержден постановлением Госстроя России от 08.01.2003 № 2. М.: Минрегион России, 2003.
14. Свод правил СП 131.13330.2016 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями N 1, 2)». М.: Минстрой России, 2015 год.
15. Свод правил СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Изменением N 1)». – М.: Минрегион России, 2011.
16. Свод правил СП 23-102-2003 «Естественное освещение жилых и общественных зданий». – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
17. Свод правил СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2)». – М.: Минрегион России, 2012.

- 18.Свод правил СП 34.13330.2010 «Автомобильные дороги (с Изменениями N 2-5)», официальное издание М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП с изм, 2004 год.
- 19.Свод правил СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва: МЧС России, 2012. – 128 с.
20. Свод правил СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1)». – М.: Минрегион России, 2010 год.
- 21.Свод правил СП 48.13330.2011 «Организация строительства». М.: Москва, 2011.
- 22.Свод правил СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». М.: ФАУ ФЦС, 2013.
- 23.Свод правил СП 72.13330.2016 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии» - Официальное издание М.: Стандартинформ, 2017 год.
- 24.СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1)» - М.: Минрегион России, 2012 год
25. Теличенко и др. / под ред. «Технология возведения зданий и сооружений». М.: Высшая школа, 2016.
- 26.Федеральный закон №7 «Об охране окружающей среды»: принят государственной Думой от 2.07. 2001 с изм. от 3.07. 2016. М.: Кремль, 2016.
- 27.Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
- 28.Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

29. Федеральный закон от 24.06.1998 № 9-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

30. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Экспликация помещений на отметке 0,000

Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
Обмоточно-изоляционный цех	432,38	Д
Цех сварки	575,04	Г
Склад готовой продукции	540,89	Д
Цех штамповки и деталировки	432,38	Д
Сборочный цех	575,04	Д
Испытательный цех	432,38	Г

Таблица А.2 – Ведомость оконных проемов.

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Примечание
ГОСТ 12506-81	Оконный блок размером 4500×2400 мм	10	ОК1
ГОСТ 12506-81	Оконный блок размером 14500×1200 мм	8	ОК2
ГОСТ 12506-81	Оконный блок размером 51000×1200 мм	6	ОК3
ГОСТ 12506-81	Оконный блок размером 20000×2400 мм	4	ОК4
ГОСТ 12506-81	Оконный блок размером 22300×2400 мм	4	ОК5
ГОСТ 12506-81	Оконный блок размером 10050×2400 мм	2	ОК6

Таблица А.3 – Ведомость проемов ворот и дверей.

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Примечание
ГОСТ 31174-2017	Ворота раздвижные размером 4200×4000 мм	8	ВР1
ГОСТ 31174-2017	Дверь внутренняя размером 1500×2300 мм	2	ДВ1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ по возведению надземной части здания

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
1	2	3	4
Устройство монолитных железобетонных колонн	шт	60	40 шт. Колонны монолитные К1, К2 20 шт. Колонны монолитные К3
бетонирование	м ³	123,84	Бетон В25
армирование	т	29,64	Арматура Ø8
опалубка	м ²	1160	Щитовая
Монтаж стоек фахверков	шт	24	20 шт. Двутавр 35 4 шт. Швеллеры спаренные 33
Монтаж на колонников	шт	60	Двутавр 35К19
Монтаж подкрановых балок	шт	54	Балка БП
Монтаж стропильных сварных ферм	шт	30	20 шт. Индивидуального изготовления 18м 10 шт. Индивидуального изготовления 24м
Сварочные работы	м	128	Электрод диаметром 42
Монтаж связей	шт	4	Марка СВ1
Монтаж кровельных сэндвич панелей	шт	540	540 шт. Плиты П
монтаж доборных элементов	м.п.	404,4	Фасонные элементы стальные
герметизация стыков	м.п.	808,8	Герметик для наружных работ

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство деформационных швов	м ³	108	Бетон В25
опалубка	м ²	2040	Щитовая
Монтаж прогонов	т	12,96	ШБ.24П
Устройство монолитной плиты пола	м ²	2268	Бетон В25
бетонирование	м ³	680,4	δ=300 мм
армирование	т	87,48	Арматура Ø8
опалубка	м ²	68,4	Щитовая
устройство деформационных швов	м	1412	332 м – продольные швы 1080 м – поперечные швы
Устройство полимерцементного покрытия	м ²	2268	δ=20 мм
Монтаж стеновых сэндвич панелей	шт	232	Стеновые сэндвич-панели δ=100 мм
изоляция	м ²	863,4	Минеральная вата
монтаж доборных элементов	м.п.	514,4	ДЦ1, ДКС1, ДКУ2, ДКУ3, ДС1
постановка болтов	шт	2500	Винт самонарезающий 4,8x19
герметизация стыков	м.п.	1028,8	Герметик для наружных работ
Кирпич керамический	м ³	14	250×120×65 мм
Цементно-песчаный раствор	м ³	2,64	М100
Монтаж металлических пожарных лестниц	т	1,3	1,2 т. Лестницы П1 0,018 т. Лестницы П2

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство отмостки	100м ²	3,65	Фотм=Лотм·нотм= 243,6·1,5м=365,4м ²
Монтаж водосточного желоба	м.п	449,3	Ширина 200 мм
Монтаж водосточных труб	м	230	Диаметр труб 110 мм
Установка люков	шт	54	1,2×2,4 м
Заполнение оконных проемов и дверей	шт	29	27 шт – оконные проемы 2 шт – дверные проемы
Остекление окон	м ²	992,8	Одинарное ленточное остекление

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

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство колонн	шт	40	К1, К2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,45}$	$\frac{40}{138}$
Устройство колонн	шт	20	К3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,48}$	$\frac{20}{89,6}$
Установка арматурного каркаса	т	29,64	Арматура стальная	т	1	29,64
Установка опалубки	м ²	1160	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{1160}{2,32}$
Монтаж стоек фахверков	шт	20	Двутавр 35	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{20}{16,18}$

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж стоек фахверков	шт	8	Швеллер 33	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,32}$	$\frac{8}{2,6}$
Монтаж наклонников	шт	60	Двутавр 35К19	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{60}{4,8}$
Монтаж подкрановых балок	шт	54	Балка железобетонная	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{54}{189}$
Монтаж стропильных сварных ферм	шт	20	Ферма стропильная	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,035}$	$\frac{20}{20,7}$
Монтаж стропильных сварных ферм	шт	10	Ферма стропильная	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,07}$	$\frac{10}{20,7}$
Монтаж связей	шт	4	Марка СВ1	шт	1	4
Сварочные работы	м	128	Толщина шва 5 мм	м	1	128
Монтаж кровельных сэндвич панелей	шт	540	Кровельная сэндвич панель	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{540}{864}$
монтаж доборных элементов	м.п.	404,4	Сталь 0,5 мм	$\frac{м.п.}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{404,4}{0,404}$
герметизация стыков	м.п.	808,8	Герметик для наружных работ	$\frac{м.п.}{л}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{808,8}{16,18}$
Устройство деформационных швов	м ³	108	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{108}{270}$
Установка опалубки	м ²	2040	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{2040}{4,08}$

Монтаж прогонов	т	12,96	Швеллер с параллельными гранями	т	12,96	12,96
-----------------	---	-------	---------------------------------	---	-------	-------

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Бетонирование монолитной плиты пола	м ³	680,4	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{680,4}{1701}$
Армирование	т	87,48	Арматура стальная	т	87,48	87,48
Опалубка	м ²	68,4	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{68,4}{0,14}$
Устройство деформационных швов	м	332	Продольные швы	м	1	332
Устройство деформационных швов	м	1080	Поперечные швы	м	1	1080
Устройство полимерцементного покрытия	м ²	2268	Плотность смеси 2,3 кг/см ³	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{кг}$	$\frac{2268}{93895,2}$
Монтаж стеновых сэндвич панелей	шт	232	Кровельная сэндвич панель	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{232}{371,2}$
Изоляция	м ²	863,4	Минеральная вата	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{863,4}{34,5}$
Монтаж доборных элементов	м.п.	514,4	Сталь 0,5 мм	$\frac{м.п.}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{514,4}{0,514}$
Постановка болтов	шт	2500	Винт самонарезающий 4,8x19	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,000003}$	$\frac{2500}{0,008}$
Герметизация стыков	м.п.	1028,8	Герметик для наружных работ	$\frac{м.п.}{л}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1028,8}{20,58}$

Кирпич керамический	м^3	14		$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{14}{19,6}$
---------------------	--------------	----	--	-------------------------------	-----------------	-------------------

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Цементно-песчаный раствор	м ³	2,64	М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2,64}{4,75}$
Установка металлических пожарных лестниц	т	1,2	П1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{8}{9,6}$
Установка металлических пожарных лестниц	т	0,018	П2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{2}{0,036}$
Устройство отмостки	м ²	365,4	Бетон	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{365,4}{913,5}$
Монтаж водосточного желоба	м	449,3	Ширина 220 мм	м	1	449,3
Монтаж водосточной трубы	м	230	Диаметр трубы 110 мм	м	1	230
Установка люков дымоудаления	шт	54		шт	1	54
Заполнение оконных проемов	шт	27		$\frac{шт}{м^2}$	$\frac{1}{38,2}$	$\frac{27}{1031,4}$
Заполнение дверных проемов	шт	6		$\frac{шт}{м^2}$	$\frac{1}{16,8}$	$\frac{6}{100,8}$

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Вид работ	Ед. изм	ЕНиР	Норма времени		Трудозатраты			Состав звена
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дни	маш-смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных железобетонных колонн								
бетонирование	м ³	Е4-1-49	0,34	2,43	123,84	5,2632	37,6164	Бетонщики: 4 разр. – 1 чел., 2 разр. – 1 чел.
армирование	т	Е4-1-44	4,1	-	29,64	15,1905	-	Арматурщики: 4 разр. – 1 чел., 2 – разр. – 3 чел.
сборка опалубки	м ²	Е4-1-34	0,4	-	1160	58	-	Плотники: 4 разр. – 1 чел., 2 разр. – 1 чел.
разборка опалубки	м ²	Е4-1-34	0,1	-	1160	14,5	-	Плотники: 3 разр. – 1 чел., 2 разр. – 1 чел.
Монтаж стоек фахверков	шт	Е5-1-6	0,96	0,32	28	3,36	1,12	Монтажники: 5 разр. - 1 чел., 4 разр. - 1 чел., 3 разр. - 1 чел., машинист крана 6 разр. - 1 чел.
Монтаж наколонников	шт	Е5-1-9	3,5	0,7	60	26,25	5,25	Монтажники: 6 разр. - 1 чел., 4 разр. - 2 чел., 3 разр. - 1 чел., машинист крана 6 разр. - 1 чел.
Монтаж подкрановых балок	шт	Е5-1-6	0,3	0,1	54	2,025	0,675	Монтажники: 5р-1, 4р-1, 3р- 1 Машинист 6р-1
Монтаж стропильных сварных ферм	шт	Е5-1-6	2,9	0,58	30	10,875	2,175	Монтажники: 6р. -1 чел., 4р. - 3 чел. 3р. - 1 чел. Машинист 6р. - 1 чел.

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж связей	шт	E5-1-6	0,64	0,21	4	0,32	0,105	Монтажник конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1, Машинист крана 6р-1
Сварочные работы	10 м	E22-1-2	3,7	-	128	5,92	-	Электросварщик 6 разр. – 2 чел.
Монтаж кровельных сэндвич панелей	шт	E5-1-23	1,7	0,44	540	114,75	29,7	Монтажники: 5 разр. – 3чел, 4 разр - 3чел, 3 разр - 2чел.
Постановка болтов	100 шт	E5-1-19	11,5	-	3800	5,46	-	Монтажники конструкции: 4 разр - 1чел, 3 разр - 1чел.
Герметизация стыков	10 м	E4-1-27	1,3	-	808,8	13,14	-	Монтажники конструкции: 4 разр - 1чел, 3 разр - 1чел.
Устройство деформационных швов								
бетонирование	м ³	E4-1-49	1,2	2,43	108	16,2	32,805	Бетонщики: 4 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.
сборка опалубки	м ²	E4-1-34	0,4	-	2040	102	-	Плотники: 4 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.
разборка опалубки	м ²	E4-1-34	0,1	-	2040	25,5	-	Плотники: 3 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.
Монтаж прогонов	шт	E5-1-6	0,3	0,1	540	20,25	6,75	Машинист 6 разр. - 1 чел., монтажники: 5 разр - 1 чел., 4 разр. - 1 чел, 3 разр - 1 чел.
Устройство монолитной плиты пола								
бетонирование	м ³	E4-1-49	0,34	2,43	680,4	28,917	206,6715	Бетонщики: 4 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.
армирование	т	E4-1-44	2,4	-	87,48	26,244	-	Арматурщик 4 разр. - 1 чел., 2 - разр. - 3 чел.

сборка опалубки	м ²	Е4-1-34	0,4	-	68,4	3,42	-	Плотники: 4 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.
-----------------	----------------	---------	-----	---	------	------	---	----------------------------------------------

Продолжение таблицы Б.3

2	3	4	5	6	7	8	9	10
разборка опалубки	м ²	Е4-1-34	0,1	-	68,4	0,855	-	Плотники: 3 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.
Устройство деформационных продольных швов	100 м	Е17-20	4,6	-	332	1,9	-	Машинист нарезчика 5 разр. - 1 чел. Помощник машиниста 4 разр. - 1 чел.
Устройство деформационных поперечных швов	100 м	Е17-20	3,4	-	1080	4,59	-	Машинист нарезчика 5 разр. - 1 чел. Помощник машиниста 4 разр. - 1 чел.
Устройство полимерцементного покрытия	1м ²	Е19-34	0,31	-	2268	87,88	-	Облицовщики-мозаичники: 4 разр. - 1 чел., 3 разр. - 1 чел.
Монтаж стеновых сэндвич панелей	шт	Е5-1-23	1,7	0,44	232	49,3	12,76	Монтажники: 5 разр. - 3чел, 4 разр - 3чел, 3 разр - 2чел., Машинист крана 6 разр - 1чел.
Постановка болтов	100 шт	Е5-1-19	11,5	-	2500	3,59	-	Монтажники конструкции: 4 разр - 1чел, 3 разр - 1чел.
Герметизация стыков	10 м	Е4-1-27	1,3	-	1028,8	1,67	-	Монтажники конструкции: 4 разр - 1чел, 3 разр - 1чел.
Кирпич керамический	м ³	Е3-3	3,7	-	14	6,475	-	Каменщики 3 разр. - 2 чел.
Цементно-песчаный раствор	м ³	Е3-3	3,7	-	2,64	1,2	-	Каменщики 3 разр. - 2 чел.
Монтаж металлических пожарных лестниц	т	ГЭСН 31-01-025-01	32,3 7	-	1,2	4,86	-	Строители: 4 разр - 3чел, 3 разр - 2чел

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж металлических пожарных лестниц	т	ГЭСН 31-01- 025-01	32,37	-	0,018	0,073	-	Строители: 4 разр - 3чел, 3 разр - 2чел
Устройство отмостки	100м ²	ГЭСН 09-03 -029-01	1,78	34,88	365,4	0,8	15,9	Бетонщик 3р-1 чел, 4р-1 чел
Монтаж водосточного желоба	м	Е9-1-5	0,19	-	449,3	10,67	-	Монтажники: 4 разр – 1 чел, 3 разр – 1 чел
Монтаж водосточной трубы	м	Е9-1-4	2,2	-	230	63,25	-	Монтажники: 4 разр – 1 чел, 3 разр – 1 чел
Установка люков дымоудаления	шт	Е10-21	0,4	-	54	2,7	-	Монтажник систем вентиляции 4 разр. – 1 чел.
Заполнение оконных проемов	шт	Е6-14	0,73	-	27	2,46	-	Монтажники: 5 разр. – 2чел, 4 разр - 2чел.
Заполнение дверных проемов	шт	Е6-14	0,81	-	6	0,6	-	Монтажники: 5 разр. – 2чел, 4 разр - 2чел.

Таблица Б.4 - Расчет площадей складирования материалов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			Общая	Суточная	Кол-во дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1м^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	11
Открытые склады										
Балки подкрановые железобетонные	7	м3	63	9,00	5	64,35	0,2-0,3	214,50	268,13	штабель
Фермы стальные	3	м3	5,31	1,77	3	7,59	0,2-0,3	25,31	31,64	в вертикальном положении
Перемычки	1	м3	0,02	0,02	1	0,03	0,5	0,06	0,07	штабель 3-4 ряда
Арматура	1	т	20,6	20,60	1	29,46	1-1,2	24,55	30,69	навалом
Кирпич	27	шт	7330	271	5	1941,09	400	4,85	6,07	штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Гравий	20	т	46,43	2,32	5	16,60	1,5-2,0	8,30	10,37	навалом
Итого:									347,02	

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Навесы										
Сэндвич-панели	34	м3	287,21	8,45	5	60,40	0,5-0,8	75,50	94,37	В вертикальном положении
Итого:									94,37	
Закрытые склады										
Блоки оконные	10	м2	1131,6	113,16	5	809,09	20-25	32,36	40,45	штабель в вертикальном положении
Блоки дверные	5	м2	143,4	28,68	5	205,06	20-25	8,20	10,25	штабель в вертикальном положении
Итого:									50,71	

Таблица Б.5 – Мощность потребителей электроэнергии

Вид потребителя	Количество	Мощность единицы, кВт	Общая мощность, кВт
Сварочный агрегат	1	44	44
Гусеничный кран	2	75	150
Мелкие механизмы	2	5,5	11
Итого			$\Sigma P_c=205$

Таблица Б.6 – Потребление электроэнергии временными зданиями

Освещаемые объекты	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Число объектов	Норма, лк	Фактическая площадь, м ²	Мощность, кВт
Гардеробная	100 м ²	1,2	1	75	0,24	0,238
Прорабская	100 м ²	1,2	1	75	0,18	0,226
Диспетчерская	100 м ²	0,8	1	50	0,21	0,178
Проходная	100 м ²	0,8	3	50	0,12	0,086
Туалет	100 м ²	0,8	1	-	0,24	0,182
Мастерская	100 м ²	1,3	1	50	0,20	0,36
Помещение для отдыха и приема пищи	100 м ²	1,2	2	80	0,32	0,324
Кладовая	100 м ²	1	1	50	0,25	0,15
Итого						$\Sigma P_{об}=1,57$

Таблица Б.7 – Затраты электроэнергии на освещение строительной площадки

Освещаемые объекты	Ед. изм.	Мощность на единицу площади, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Выходная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	17,5	7
Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	1,1	1
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,2	0,29	0,73
Итого					$\Sigma P_{он}=8,73$

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Сводный сметный расчет

В ценах на 2019 год

№ п.п.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы цех	123 024,00				123 024,00
		Внутренние и инженерные сети цех	15 936,00	7 632,00			23 568,00
		Итого по главе 2:	138 960,00	7 632,00			146 592,00
2	ОС-02-03	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	17 116,40				17 116,40
		Итого по главе 7:	17 116,40				17 116,40
		Итого по главам 1-7:	156 076,40	7 632,00			163 708,40
3	ГСН 81-05-01-2001 п 4.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР					
		Итого по главе 8:	1 919,19				1 919,19
		Итого по главам 1-8:	157 995,59	7 632,00			165 627,59
4	Расчет, п. 5.5 ПЗ	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ(базовая)				6 903,98	6 903,98
		Итого по главе 12:					

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		Итого по главам 1-12:	157 995,59	7 632,00		6 903,98	172 531,57
5	МДС 81-35.2004 п.4.96	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
		Итого:	157 995,59	7 632,00		6 903,98	172 531,57
		НДС, 20%	31 599,12	1 526,40		1 380,80	34 506,31
		Всего по сводному сметному расчету:	189 594,71	9 158,40		8 284,78	207 037,89

Таблица В.2 - Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Объект		Трансформаторный корпус завода «Тольяттитрансформ»						
Общая стоимость		17116,4 тыс. руб.						
В ценах на		I квартал 2019 г.						
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по УПВР	Итоговая стоимость		
1	УПВР 3.1-01-002	Покрытие тротуаров асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м ²	250	1293	323,25		
2	УПВР 3.1-01-001	Покрытие внутриплощадочных проездов асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м ²	530	1284	680,52		
3	УПВР 3.1-05-005	Ограждение площадки из оцинкованного профлиста с установкой ворот калиток и шлагбаумов	1м ²	2042	4332	8845,944		
4	УПВР 3.1-01-004	Покрытие площадок асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м ²	2130	1239	2639,07		
6	УПВР 3.1-02-005	Покрытие площадок бетонными плитками с гравийно-песчаным основанием	1м ²	575	1284	738,3		
7	УПВР 3.2-01-002	Подготовка к озеленению	100м ²	50,7	10126	513,3882		
8	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с посадкой деревьев и кустарников	100м ²	50,7	79379	4024,515		
		Итого:				17764,99		

Таблица В.3 – Объектная смета на общестроительные работы

№	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ³	Общая стоимость, руб.
Производственный корпус						
1	3.1-105	Подземная часть	1 м ³	38 815	216	8384083,2
2	3.1-105	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м ³	38 815	1228	47665065,6
3	3.1-105	Стены	1 м ³	38 815	186	7219627,2
4	3.1-105	Кровля	1 м ³	38 815	285	11062332
5	3.1-105	Заполнение проемов	1 м ³	38 815	149	5783464,8
6	3.1-105	Полы	1 м ³	38 815	158	6132801,6
7	3.1-105	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ³	38 815	159	6171616,8
8	3.1-105	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ³	38 815	182	7064366,4
Итого по смете:						99483357,6

Таблица В.4 - Внутренние инженерные системы

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
Производственный корпус						
6	3.1-105	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	38 815	148	5744620
7	3.1-105	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	38 815	89	3454535
8	3.1-105	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	38 815	159	6171585

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7
9	3.1-105	Слаботочные устройства	1 м ³	38 815	28	1086820
10	3.1-105	Прочие	1 м ³	38 815	67	2600605
Итого по смете:						23568000