

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(научно-исследовательский университет)
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА (ПРОЕКТ) ПРОВЕРЕНА

Рецензент

_____ (должность)

И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой СПиТС

Г.А. Пижук (И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

«Автосалон Toyota в г. Челябинске»
(НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ПРОЕКТУ)
ЮУрГУ-08.03.01.2018.107.ПЗ ВКР (ВКР)

Консультанты

Архитектура,

Доцент _____ (должность)

Т.А. Кравченко (И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

Руководитель проекта,

Доцент _____ (должность)

А.В. Киянец (И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

Конструкции,

Доцент _____ (должность)

А.Б. Букреев (И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

Автор проекта

Студент группы _____ АСИ-542

И.В. Миненко (И.О.Ф.)

_____ 2018г.

Технология,

Доцент _____ (должность)

А.В. Киянец (И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

Нормоконтроль

Доцент _____ (должность)

А.В. Киянец (И.О.Ф.)

_____ 2018г.

Организация,

Доцент _____ (должность)

А.В. Киянец (И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

Антиплагиат,

Доцент _____ (должность)

А.В. Киянец (И.О.Ф.)

_____ 2018г.

АННОТАЦИЯ

Миненко И.В. Пояснительная записка к
 выпускной квалификационной работе
 «Автосалон «Toyota» в г. Челябинске» -
 Челябинск: ЮУрГУ, СПТС; 2018, 2с.,
 библиогр. список- 18 наим.,
 6 листов чертежей ф. А1

В процессе разработки выпускной квалификационной работы был разработан проект Автосалона «Toyota». В архитектурной части разработаны генеральный план участка застройки, объемно-планировочные, конструктивные решения, произведен теплотехнический расчет наружной стены. В расчетно-конструктивной части разработаны чертежи КМД фермы покрытия на основе расчета в программном комплексе ЛИРА-ПК. Выполнен ручной расчет колонны. В технологической части разработана технологическая карта на производство работ по монтажу ферм покрытия и календарный план на основной период строительства.

м разделов проек
 , дата
 Задание приня
 метка о выполне
 куе Г.А.)
 нец А.В.)
 менко И.В.)

						08.03.01.2018.435.ПЗ
Исполн.	Миненко	Провер.	Миненко	Утверд.	Миненко	Автосалон "Toyota" в г. Челябинск.
Исполн.	Миненко	Провер.	Миненко	Утверд.	Миненко	Стади Лист Листов ВКП 72
Исполн.	Миненко	Провер.	Миненко	Утверд.	Миненко	кафедра СПТС

Содержание

Введение	5
1 Архитектурно-строительный раздел.....	7
1.1 Природно-климатическая характеристика района строительства.....	7
1.2 Генеральный план и благоустройство территории.....	9
1.3 Объемно-планировочные и конструктивные решения.....	10
1.4 Конструктивная схема здания.....	11
1.5 Теплотехнический расчет наружной стены.....	12
4 Расчетно-конструктивный раздел	16
2.1 Статический расчет фермы	16
2.2 Сбор нагрузок.....	17
2.3 Конструирование и подбор сечений стропильной фермы.....	33
2.4 Подбор сечений	34
3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА МОНТАЖ ФЕРМ.....	37
3.1 Ведомость объемов работ	37
3.3 Монтаж ферм покрытия	37
3.4 Выбор монтажногокрана	39
3.4 Требования к качеству и приемке работ.....	40
3.5 Материально-технические ресурсы	43
3.6 Мероприятия по безопасному производству работ.....	44
3.6.1. Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест.....	44
3.6.2. Эксплуатация строительных машин.....	45
3.6.3. Эксплуатация технологической оснастки и инструмента.....	46
3.6.4. Транспортные работы.....	46
3.6.5. Электросварочные и газопламенные работы.....	47
3.6.6. Монтажные работы.....	48

4 Организация строительства	52
4.1 Проектирование календарного плана.....	52
5. Охрана труда и техника безопасности, экологические аспекты строительства	59
5.1 Анализ опасных и вредных факторов	59
5.2 Особенности обеспечения безопасности при строительстве.....	61
5.3 Обеспечение пожарной безопасности	67
5.4 Охрана окружающей среды	68
5.5 Мероприятия по охране окружающей среды.....	70
Библиографический список.....	72

Введение

Автомобиль (от др.-греч. αὐτο — сам и лат. mobilis — движущийся), автомашина — вид транспорта, самоходное безрельсовое транспортное средство, предназначенное для передвижения по поверхности Земли.

Автосалон — это место продажи, хранения и обслуживания автомобилей. И он имеет место быть в нашем современном обществе исходя из того, что автомобильный транспорт занимает важное место в единой транспортной системе страны. Он перевозит более 80% народнохозяйственных грузов, что обусловлено высокой маневренностью автомобильного транспорта, возможностью доставки грузов «от двери до двери» без дополнительных перегрузок в пути, а, следовательно, высокой скоростью доставки и сохранностью грузов. Большая протяженность автомобильных дорог обеспечивает возможность их повсеместной эксплуатации при значительной провозной способности. Высокая мобильность, способность оперативно реагировать на изменения пассажиропотоков ставят автомобильный транспорт «вне конкуренции» при организации местных перевозок пассажиров. На его долю приходится почти половина пассажирооборота. Автомобильный транспорт сыграл огромную роль в формировании современного характера расселения людей, в распространении дальнего туризма, в территориальной децентрализации промышленности и среды обслуживания.

В XXI веке людям требуется все больше комфорта и эстетики, что может быть воплощено в автомобилях и зданиях. В данной выпускной квалификационной работе разрабатывается проект Автоцентра «Toyota», здание со стороны главного фасада имеет форму полукруга и полностью остеклено, что привлекает взгляд каждого прохожего. Эстетичность и удачное объемно-планировочное решение торгово-административного здания в крупных мегаполисах на сегодняшний день определяет его заметность и, как следствие, влияет на количество потенциальных покупателей.

										Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	08.03.01.2018.435.ПЗ.				

Назначение автоцентра «Toyota» заключается в проведении сервисного обслуживания и ремонта автомобилей фирмы «Toyota»; оказании услуг населению региона по мойке автомобилей и чистке салона; предпродажной подготовке автомобилей, поступающих с заводов фирмы «Toyota»; реализации населению региона легковых автомобилей «Toyota».

Проектом предусмотрены следующие цели и задачи:

1. Определение объемно-планировочных и конструктивных решений здания на основе корпоративных требований «Toyota» и требованиям СП
2. Теплотехнический расчёт наружной стены здания
3. Расчёт и конструирование основных конструкций:
 - металлической колонны вручную;
 - фермы покрытия в программной комплексе «ЛИРА-ПК»
4. Разработка технологической карты на производство работ по монтажу ферм покрытия и календарный план на основной период строительства

										Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	08.03.01.2018.435.ПЗ.				

1. АРХИТЕКТУНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Природно-климатическая характеристика района строительства

Расчетные параметры:

- Климатический район строительства IV[1]
- Уровень ответственности зданий – II (нормальный)
- Снеговой район – III [1]
- Ветровой район – II. Тип местности – В [1]
- Зона влажности – нормальная [2]
- $t_{int} = -38C^0$ – температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92.
- $t_{ext} = -34C^0$ – температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.
- $t_{ext}^{av} = -6,5C^0$ - средняя температура наружного воздуха за отопительный период;
- $Z_{ht}=218$ суток - продолжительность отопительного периода;
- Расчётная температура наружного воздуха
 - в зимний период $-34C^0$
 - в летний период $+21,7C^0$
- Расчётная температура внутреннего воздуха
 - $t_{int} = +18C^0$ – помещения общественного назначения
 - $t_{int}^f = +5C^0$ – техническое подполье

В геолого-литологическом строении участка изысканий принимают участие современные отложения (QIV), представленные почвенно-растительным слоем и верхнечетвертичные отложения, представленные озерно-алювиальными песчано – глинистыми разностями (alQIII-IV).

Сводный геолого-литологический разрез до глубины 15 м. представлен следующими грунтами:

С поверхности площадки залегает почвенно-растительный слой мощностью

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

0,3 м. представленный гумусированным суглинком с растительными остатками. Ниже залегают глины светло-коричневые, от тугопластичной до полутвердой консистенции, мощностью 0,5-1,9 м. с редкими включениями карбонатов. На глубине 0,8-1,4 до глубины 12,0-14,0 м. встречены суглинки от светло-коричневых, до светло-серых, мягкопластичной консистенции в верхней части с карбонатными конкрециями, с прослойками песка пылеватого, ожелезненные. На глубине 2,2-4,4 суглинки мягкопластичные пререзают пески серые, мелкие, средней плотности с прослойками суглинка текучепластичного и супеси пластичной. Мощность этого слоя 0,8-2,2 м. В нижней части разреза с глубины 12,0-14,0 м. встречены пески мелкие, серые, средней плотности с прослойками суглинуатугопластичного. Вскрытая мощность этого слоя 1,0-3,0 м.

Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием горизонта малонапорных подземных вод, приуроченного к озерно-алювиальным отложениям. В период изысканий, в процессе прохождения горных выработок, появление грунтовых вод было отмечено на глубине 1,5-3 м. Установление уровня подземных вод зафиксировано на глубине 1-1,2 м. (абсолютные отметки 82,80-83,35 м). В весеннее-осенний период во время таяния снега и сильных дождей возможен подъем уровня грунтовых вод на 0,5-1 м выше замеренного. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

По результатам химического анализа подземные воды по отношению к бетону марки W4 обладают слабоагрессивными свойствами. Коррозионная агрессивность к свинцу – средняя, к алюминию – высокая.

Физико-механические свойства грунтов характеризуются по лабораторным и табличным данным. Номенклатура грунтов приводится согласно[3]. Выделение инженерно-геологических элементов (ИГЭ) проведено согласно требованиям [4]. Модуль общей деформации определен с учётом поправочного коэффициента к значениям компрессионного модуля деформации.

Почвенно-растительный слой суглинистый, содержит органические вещества.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

1.2 Генплан

Площадка строительства автосалона находится в г. Челябинске в ленинском районе. Территория с юго-западной стороны ограничена автодорогой Меридиан, с северо-западной стороны железной дорогой. Рельеф участка спокойный.

Площадка автосалона расположена в зоне свободной от застройки.

Кроме этого, на площадке располагаются дизельные подстанции, будки охраны, навесы для автомобилей, парковки для автомобилей клиентов, автомобилей сотрудников, товарные парковки.

Основные планировочные решения обусловлены плановым и высотным положением существующей застройки, рельефом местности, технологическими требованиями, санитарными и противопожарными нормами.

Предусмотрены парковки для личного транспорта инвалидов, всего 10 мест.

Технико-экономические показатели:

Площадь застройки автоцентра – 5256,7 м²

Строительный объем автоцентра – 35065,3 м³

в т.ч. ниже 0,000 – 95,7м²

Общая площадь автоцентра – 5963,7 м²

в т.ч. ниже 0,000 – 31,50м²

Водоотвод решается поверхностным стоком по спланированной территории со сбросом в локальные очистные сооружения. Покрытия проездов, тротуаров, автостоянок асфальтобетонное. Покрытие площадок перед главным входом автоцентра выполнен из тротуарной плитки.

Проезды и тротуары ограничены камнями бортовыми бетонными и железобетонными по ГОСТ 6665-91.

Территория, прилегающая к объекту благоустраивается газоном, лиственными деревьями, кустарником.

Автомобильные дороги имеют следующие параметры:

ширина 7 м для двустороннего движения; 3,75 м для одностороннего

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

движения;

На площадке также присутствуют автопарковки:

Две клиентские автопарковки на 24 и 21 машино-мест;

Товарная стоянка на 72 машино-мест;

Две сервисные стоянки на 23 и 70 машино-мест.

Расчет автопарковки

Норма стоянок автомобилей определяется по СП 42.13330.2011 Приложения К. Для торгового здания этот показатель равен 5-7 машино-мест на 100 м² площади торгового зала. Следовательно для проектируемого автоцентра с площадью демонстрационного зала 600 м² достаточно 30 машино-мест. В проекте предусмотрено 45 машино-мест, исходя из корпоративных требований.

1.3 Объёмно-планировочное решение

Здание в плане имеет форму полукруга в клиентской зоне, и прямоугольную в технической зоне. Высота здания - +13,200.

Здание конструктивно разделено по вертикали на 2-е части в связи с разным функциональным назначением помещений и разделено на пожарные отсеки. Стена, разделяющая отсеки имеет предел огнестойкости REI 150.

На первом этаже автосалона расположены:

в осях 5-9/А-Г -демонстративный зал, площадью 518,7 м²;

в осях 2-5/А-Г административно-бытовые помещения;

в осях 1-10/Г-И производственная часть здания (склады, участки ТО и ТР, агрегатный участок, комнаты технологов и мастера, инструментальные, мойки, посты уборки, посты приема, бюро пропусков);

На втором этаже:

в осях 5-9/А-Г расположены офисные помещения (отм. 3,600);

в осях 3-5/Б-И размещены бытовые помещения (отм. 4,800);

в осях 4-6/И-К размещены учебные классы для технического персонала и ИТР. (отм. 3,300 и 6,600)

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

1.4 Конструктивные решения

Конструктивная система здания – каркасная.

Фундаменты – свайные с монолитным железобетонным ростверком:

- столбчатые под колонны.

Каркас

Несущий каркас здания цеха металлических конструкций – стальной.

Несущий остов составляют поперечные рамы и связывающие их продольные элементы. Поперечная рама состоит из стоек – колонн, и ригелей – ферм, балок, являющихся несущими конструкциями покрытия опертых на стойки каркаса. Все конструкции каркаса выполнены в основном из стали марки с расчетным сопротивлением $R_y = 2400 \text{ кг/см}^2$.

Соединения конструкций сварные клепаные, болтовые.

Наружное стеновое ограждение – трехслойные стеновые панели

Перегородки – ГВЛ, $\delta = 100 \text{ мм}$, $\delta = 80 \text{ мм}$

Перекрытия – сборные железобетонные $\delta = 220 \text{ мм}$.

Лестницы – из наборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам.

Окна – Из ПВХ профиля белого цвета с двухкамерным стеклопакетом с приведенным сопротивлением теплопередаче не менее $0,6 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$

Двери внутренние – деревянные по ГОСТ 6629-88, остекленные пластиковые.

Двери наружные – остекленные, алюминиевый профиль.

Кровля – плоская, многослойная, совмещенная с внутренним водостоком.

Покрытие кровли – кровельная ПВХ мембрана «Alkorplan» 1,2мм.

Утеплитель кровли – жесткие минераловатные плиты «РуфБаттс «Оптима»».

Отделка внутренняя – водоэмульсионная краска

Подвесные потолки – по металлическому каркасу в административных помещениях, из гипсокартона по металлическому каркасу в остальных

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

помещениях, ячеистый из алюминиевых панелей в демонстрационном зале.

Полы – керамогранит, керамическая плитка, промышленный керамогранит по бетонной армированной стяжке толщиной 100 мм.

Отделка наружная – наружный слой стенового ограждения из панелей типа «Сэндвич» толщиной 150 мм.

Стены внутренние, стены лестничных клеток – из керамического одинарного полнотелого кирпича М150 толщиной 380 мм

1.5 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции

Теплотехнический расчет заключается в подборе толщины слоев ограждения, определения сопротивления теплопередаче в соответствии с требуемым и, при необходимости, подборе утеплителя. Температура на внутренней поверхности ограждения должна быть выше температуры точки росы внутреннего воздуха и должна удовлетворять санитарно-гигиеническим требованиям, условиям энергосбережения.

Расчёт производится по [5]. Тепловая защита зданий.

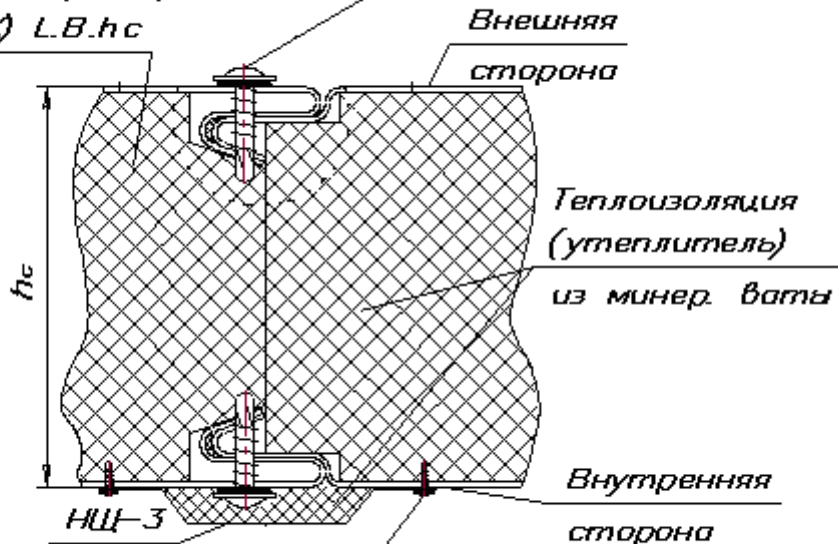
[6]. Проектирование тепловой защиты.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Самосверлящий шуруп (Кат.SFS)

SL2-T-A14-4,8x20, шаг 300 мм

ПТСМА(К) L.B.hc



Самосверлящий шуруп (Кат.SFS)

SL2-T-A14-4,8x20, шаг 300 мм

В данной расчетной работе выполняются расчеты требуемого сопротивления теплопередачи из условий энергосбережения, определение сопротивления теплопередаче наружных стен и сравнение полученной величины с требуемым значением.

t_{ht} , z_{ht} - средняя температура и продолжительность отопительного периода принимают по [2], для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8°C .

$$t_{ht} = -6,5^{\circ}\text{C}$$

$$z_{ht} = 218 \text{ суток}$$

Расчетная температура внутреннего воздуха (в холодный период года)
 $t_{int} = 18^{\circ}\text{C}$.

Сопротивление теплопередаче определяется как для однородной многослойной конструкции с однородными слоями по формуле:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se}, \quad R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$R_{si} = \frac{1}{\alpha_{int}}, \quad R_{se} = \frac{1}{\alpha_{ext}}, \quad \text{где}$$

$\alpha_{int} = 8,7$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности конструкции
(табл. 4[5])

Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.435.ПЗ

Лист

$\alpha_{ext}=23$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности конструкции
(табл. 6 [5])

R_k - термическое сопротивление материала ограждающей конструкции

$R_1 - R_n$ - сопротивление отдельных слоев многослойной конструкции

Термическое сопротивление слоя определяется по формуле:

$$R_k = \frac{\delta}{\lambda}, \text{ где}$$

δ - толщина слоя, м

λ - коэффициент теплопроводности $\text{Вт/м}^2 \cdot \text{С}^0$

Для условий эксплуатации А выбираем коэффициент теплопроводности:

Утеплитель – $0.04 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{С}^0$, толщина – $0,150 \text{ м}$

Стальные обшивки – $0.04 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{С}^0$, толщина – $0,001 \text{ м}$

Отбортовка листового материала вдоль протяженных сторон панели приводит к образованию теплопроводного включения, имеющего ширину $\alpha=0,002 \text{ м}$.

$$R_0 = 1/\alpha_{int} + \delta_1/\lambda_1 + 1/\alpha_{ext} = 1/8.7 + 2(0.001/58) + 0.15/0.04 + 1/23 = 3.91 \text{ м}^2 \cdot \text{С}^0 / \text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции должно выполнять следующие условия:

$$R_0 \geq R_{reg}, \text{ где}$$

R_{reg} - нормальное значение сопротивления теплопередаче, определяется по таблице 3 [5] в зависимости от градуса суток района строительства.

Требуемое сопротивление теплопередаче из условий энергосбережения определяется от суровости климата, характеризуемой величиной градуса-суток отопительного периода, определяемого по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht}, \text{ где}$$

$t_{int} = 18 \text{ }^0\text{С}$ - внутренняя температура воздуха для автоцентра (общественное)

t_{ht} - средняя температура отопительного периода [2]

Z_{ht} - продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равной $8 \text{ }^0\text{С}$ [2]

По величине D_d и назначению здания определяется требуемое сопротивление теплопередачи из условия энергосбережения по табл. 4 [5].

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Согласно данным средняя температура отопительного периода для г. Челябинск составляет $-6,5^{\circ}\text{C}$, а продолжительность отопительного периода 218 суток.

$$D_d = (18 + 6,5) \cdot 218 = 5341^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Значение R_{reg} для величин D_d отличающихся от табличных, определяется по формуле:

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b, \text{ где для стен } a = 0,00035, b = 1,4$$

$$R_{reg} = 0,00035 \cdot 5341 + 1,4 = 3,26 \text{ м}^2 \cdot \text{C}^{\circ} / \text{Вт}$$

$$R_0 \geq R_{reg}$$

$$3,91 \geq 3,26$$

Условие выполняется, следовательно толщины утеплителя достаточно

Проверка:

Расчетный температурный перепад

$$\Delta t_0 = n \cdot \frac{(t_{int} - t_{ext})}{R_0^r \cdot \alpha_{int}}$$

$$\Delta t_0 = 1 \cdot \frac{(18 - (-33))}{3,91 \cdot 8,7} = 1,5$$

$$\Delta t_0 \leq \Delta t_n$$

$$1,5 < 4$$

Условие выполняется.

Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений при расчетных условиях внутри помещения должна быть не менее температуры точки росы:

$$\tau_{int} \geq t_d$$

При $\varphi_{int} = 60\%$, $t_{int} = 18^{\circ}\text{C}$

$$t_d = 10,94^{\circ}\text{C}$$

$$\tau_{int} = t_{int} - \Delta t_0 = 18 - 1,5 = 16,5^{\circ}\text{C}$$

$$\tau_{int} = 16,5^{\circ}\text{C} > t_d = 10,94^{\circ}\text{C}$$

Условие выполняется.

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

2. РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Статический расчет фермы

Расчет фермы выполнен в программном комплексе «Stark-ES» методом конечных элементов.

1-Первым этапом в стержневой конструкции является построение модели здания по заданным размерам и заданному изначально растру (осям), скопированного из AutoCADa, из DXF-файла.

2-Вторым этапом является задние конструкциям краевых условий, исходя из закрепления к фундаментам, конструкций между собой – шарнирное опирание, жесткое закрепление, степень податливости, исходя из шести степеней свободы (X,Y,Z-перемещения линейные; R_x , R_y , R_z -повороты вокруг соответствующих осей).

3-третьим этапом будет нагружение конструкций теми расчетными нагрузками, какие будут возникать при эксплуатации здания:

-Собственный вес –программный комплекс «Stark-ES» задает автоматически, исходя из заданных материалов.

-Полезное нагружение задается равномерно распределенной нагрузкой исходя из СП20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

5- Четвертым этапом является расчет «Общий статический». Расчет позволяет определить усилия и напряжения в элементах и перемещение узлов системы при действии статических нагрузок. Статический расчет –определение напряженно-деформированного состояния (перемещений, усилий, напряжений, опорных реакций и других параметров) конструкций при действии статических нагрузок и воздействий (силовых, кинематических, температурных). По результатам статического расчета выполняют проектирование конструкций, а также оценивают возможность наступления одного из предельных состояний.

Затем выполняется «Конструктивный расчет» согласно СП16.13330.2011 «Металлические конструкции»:

-Расчетное сочетание усилий.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Исходные данные для расчета фермы здания :

1. Климатические характеристики района строительства:

Расчетная зимняя температура наружного воздуха :

- наиболее холодной пятидневки – минус 34⁰С

- средняя наиболее холодных суток – минус 38⁰С

Нормативная ветровая нагрузка для II района, согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» - 0,30 кПа

коэффициент по надежности ветровой нагрузки - 1,4.

Расчетная снеговая нагрузка для III снегового района – 1,8 кПа.

2.2Сбор нагрузок

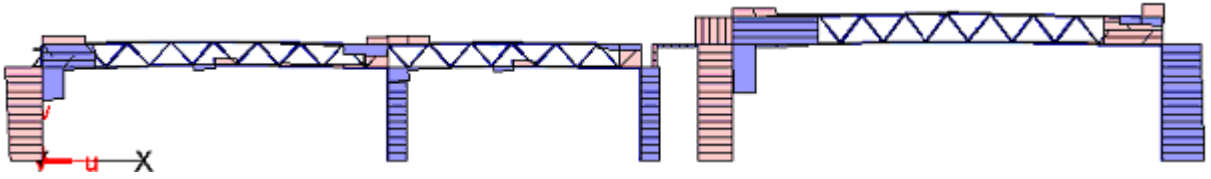
Нагрузками на расчетную схему являются собственный вес конструкций (фермы, колонны, кровля, наружное ограждение) нагрузка от снега и ветра.

Таблица 2.1 Сбор нагрузок, кН/м²

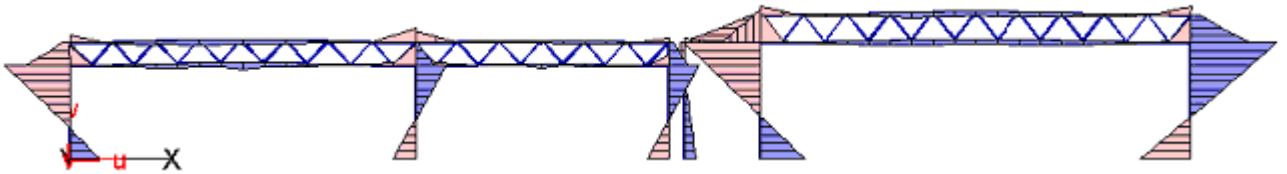
Вид нагрузки	Норм.з нач.	Коэф. над. по нагр., γ_f	Расч етно е значе ние
Постоянные нагрузки			
Собственный вес несущих конструкций, Нагрузка от ферм, колонн в осях Ж-И,780 кН/м ³	780	1,05	<u>819</u> <u>кН/м</u> <u>3</u>

<p>конструкция покрытия: плиты минераловатные 0,2 м $\gamma=18$ кН/м³ стальной профнастил 0,0008 м $\gamma=780$ кН/м³ пароизоляция, гидроизоляция</p>						4,22	1,2	<u>5,07</u>	
<p>-наружное ограждение, стены из трехслойных панелей 0,150 м $\gamma=23,5$ кН/м³</p>						3,52 5	1,2	4,23	
<p align="center">Временные (кратковременные полезные) нагрузки на перекрытия</p>									
<p>Полезная на кровлю (фонари, дефлекторы), кН/м²</p>						7	1,2	8,4	
<p>Дополнительная нагрузка от электрооборудования, вентиляции, спецпожаротушения, подвесного потолка, кН/м²</p>						5	1,05	5,25	
<p align="center">Снеговая нагрузка</p>									
<p>III снеговой район, $S_g=1,8$ кН/м²</p>									
<p>- поверхность покрытия</p>							1,4	1, 8	
<p align="center">Ветровая нагрузка (средняя составляющая)</p>									
<p>район II, $w_0=0,3$ кН/м², тип местности – А</p>									
<p>На наветренную сторону, кН/м²</p>							1,4	0,24- 0,62	
<p>На подветренную сторону, кН/м²</p>							1,4	0,18- 0,45	
						08.03.01.2018.435.ПЗ			Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Максимальные усилия в раме



Max $Q_s=354.098$ кН (элемент 8099), Min $Q_s=-250.405$ кН (элемент 8066). Комбинация 1.



Max $M_t=774.346$ кНм (элемент 8096), Min $M_t=-719.837$ кНм (элемент 8098). Комбинация 1.

Протокол задачи устойчивости (MicroFe-14052001)

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

--Система

Элементы Узлы Уравнения Жесткости ПотребнПамяти

1567376836007 3329765 Mbyte

РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ:

Опции для расчета	Актуально
Оптимизация узлов	Да
Проверка требуемого места на диске	Да
Прерывание для подвижных систем	Да
Прерывание, если хотя бы для одной комбинации расчет невозможен	Нет
Согласованные нагрузки	Да
Учет стабилизирующего влияния растянутых стержней	Да

Нагружения: 6

Комбинаций: 3

СобствЗначения: 6

--Нелинейная матрица комбинаций

Нагружение	Комбинация		
	1	2	3
1	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	0.00
5	1.00	0.00	0.00
6	0.00	1.00	0.00

Проверяем устойчивость стержня по формуле:

$$\sigma_x = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{524}{0,843 \cdot 31,2} = 19,92 \text{ кН/см}^2 < R_y \cdot \gamma_c = 24 \text{ кН/см}^2$$

Подбор сечения нижнего пояса. Расчетное усилие в нем $N = 732$ кН.
Расчетные длины $l_x = 280$ см $l_y = 1200$ см.

$$A_{mp.} = \frac{N}{\gamma_c \cdot R_y} = \frac{732}{1 \cdot 24} = 30,5 \text{ см}^2$$

Принимаем профиль стальной гнутой замкнутой сварной квадратный 140х6 площадью $A = 31,23$ см²;

$$\sigma = \frac{N}{\gamma_c \cdot A} = \frac{732}{1 \cdot 31,23} = 23,43 \text{ кН/см}^2 < R_y \cdot \gamma_c = 24 \text{ кН/см}^2$$

Подбор сечения раскосов.

Расчетные длины: $l_x = 160$ см; $l_y = 166$ см, $\lambda = 70$

Раскос 2-3, 4-5, 6-7

$$A_{mp.} = \frac{N}{\varphi \cdot \gamma_c \cdot R_y} = \frac{303}{0,7 \cdot 1 \cdot 24} = 18,07 \text{ см}^2$$

Принимаем профиль стальной гнутой замкнутой сварной квадратный 120х4 площадью $A = 18,15$ см²; $i_x = i_y = 4,71$ см.

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{160}{4,71} = 34; \varphi = 0,9$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{166}{4,71} = 36; \varphi = 0,88$$

$$\sigma_x = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{303}{0,9 \cdot 18,15} = 18,55 \text{ кН/см}^2 < R_y \cdot \gamma_c = 24 \text{ кН/см}^2$$

$$\sigma_y = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{303}{0,88 \cdot 18,15} = 18,97 \text{ кН/см}^2 < R_y \cdot \gamma_c = 24 \text{ кН/см}^2$$

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Раскос 6-7, 7-8, 8-9, 9-10, 10-12, 12-13

$$A_{mp.} = \frac{N}{\varphi \cdot \gamma_c \cdot R_y} = \frac{250}{0,7 \cdot 1 \cdot 24} = 14,87 \text{ см}^2$$

Принимаем профиль стальной гнутой замкнутой сварной квадратный 100x4 площадью $A=14,95 \text{ см}^2$; $i_x = i_y = 3,88 \text{ см}$.

$$\lambda_x = \frac{\ell_x}{i_x} = \frac{160}{3,88} = 41; \varphi = 0,89$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{166}{3,88} = 43; \varphi = 0,88$$

$$\sigma_x = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{250}{0,89 \cdot 14,95} = 18,79 \text{ кН/см}^2 < R_y \cdot \gamma_c = 24 \text{ кН/см}^2$$

$$\sigma_y = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{250}{0,88 \cdot 14,95} = 19 \text{ кН/см}^2 < R_y \cdot \gamma_c = 24 \text{ кН/см}^2$$

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

2.5 Расчет колонны.

Для расчета колонны выбирается следующее РСУ:

$$M = 173 \text{ кН}\cdot\text{м}, N = -1050 \text{ кН}.$$

Расчет верхней части колонны

Требуемая площадь поперечного сечения колонны может быть определена по формуле :

$$A_{mp} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c} \left(1,25 + 2,2 \frac{M}{N \cdot h_e} \right)$$

На этапе компоновки предполагалось, что колонна выполнена из стали С255, поэтому $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$.

$$A_{mp} = \frac{1050}{24 \cdot 1} \left(1,25 + 2,2 \frac{17300}{1050 \cdot 100} \right) = 71 \text{ см}^2$$

Характеристики верхней части колонны:

– момент инерции относительно оси х-х

$$I_x = 2 \cdot 1,6 \cdot 40 \cdot 23,8^2 + \frac{1,2 \times 460}{12} = 82265 \text{ см}^4$$

– момент инерции относительно оси у-у

$$I_y = \frac{1,6 \times 40^3}{12} \times 2 = 17073 \text{ см}^4$$

– момент сопротивления наиболее сжатого волокна (крайней точки полки)

$$W_c = \frac{I_x}{\left(\frac{h_n}{2} \right)} = \frac{82265}{24,6} = 3344 \text{ см}^3$$

– площадь

$$A = 2 \times 40 \times 1,6 + 46 \times 1,2 = 183,2 \text{ см}^2$$

– радиусы инерции

$$i_x = \sqrt{\frac{82265}{183,2}} = 21,2 \text{ см}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{17073}{183,2}} = 9,7 \text{ см}$$

– геометрическая длина колонны определяется от верха фундамента до кровли

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$l_0=8,73м;$$

– расчетная длина части колонны в плоскости действия момента

$$l_{ef,x0} = 8,73 \times 0,7 = 6,11м$$

где $\mu_0 = 0,7$ – коэффициент расчетной длины, принятый по табл. 18 СП 16.13330.2011;

– расчетная длина колонны из плоскости действия момента равна

$$l_{ef,y0} = 8,73 \times 0,7 = 6,11м$$

– гибкости верхней части колонны

$$\lambda_x = \frac{611}{21,2} = 28,82 \quad \lambda_y = \frac{611}{9,7} = 62,99$$

– приведенная гибкость колонны в плоскости действия момента (относительно оси x-x)

$$\bar{\lambda} = \lambda_x \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 28,82 \sqrt{\frac{24}{2,06 \times 10^4}} = 0,98$$

– относительный эксцентриситет

$$m = \frac{M \cdot A}{N \cdot W_c} = \frac{17300 \times 183,2}{1050 \times 3344} = 0,9$$

Проверка местной устойчивости полки осуществляется по условию:

$$\frac{b_{ef}}{t_f} = \left[\frac{b_{ef}}{t_f} \right]$$

где b_{ef} – расчетная ширина свеса полки, равная расстоянию от грани стенки до края поясного листа;

$[b_{ef}/t_f]$ – наибольшее отношение, вычисляемое по формуле табл. 29* [5]:

Расчетная ширина свеса полки

$$b_{ef} = \frac{b_f - t_w}{2} = \frac{40 - 1,2}{2} = 19,4см$$

$$\frac{b_{ef}}{t_f} = \frac{19,4}{2} = 9,7 < (0,36 + 0,1 \times 0,9) \sqrt{\frac{2,06 \times 10^4}{24}} = 13,2$$

таким образом, проверка местной устойчивости полки выполняется.

Проверка местной устойчивости стенки осуществляется по условию

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$\frac{h_{ef}}{t_w} \leq \lambda_{uw} \sqrt{\frac{E}{R_y}}$$

где $h_{ef}=h_w$ – расчетная высота стенки;

λ_{uw} – предельная гибкость стенки, определяемая по формуле табл. 27* СП 16.13330.2011.

$$\lambda_{uw} = 1,30 + 0,15\sqrt{\lambda_1^2} = 1,30 + 0,15 \times 0,98^2 = 1,44$$

где $\lambda_1 = \lambda$ – условная гибкость элемента, принимаемая в расчете на устойчивость в плоскости действия момента.

$$\frac{h_{ef}}{t_w} = \frac{46}{1,2} = 38 < 1,44 \sqrt{\frac{2,06 \times 10^4}{24}} = 42,19,$$

таким образом, проверка местной устойчивости стенки выполняется.

Проверка общей устойчивости колонны в плоскости действия

момента производится по зависимости

$$\frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c$$

где A – площадь поперечного сечения, в случае если местная устойчивость стенки не обеспечена, то $A=A_{red}$;

φ_e - коэффициент, определяемый по табл. 74 СП 16.13330.2011 в зависимости от приведенного относительного эксцентриситета m_{ef} :

$$m_{ef} = \eta \cdot m$$

здесь η – коэффициент влияния формы сечения, определяемый по табл. 73 СП 16.13330.2011

Находим отношение площади полки к площади стенки:

$A_f/A_w=40 \cdot 1,6/(46 \cdot 1,2)=1,15$. Для $0,1 < m < 5$, $0 < \lambda < 5$, типа сечения 5 и отношения $A_f/A_w > 1$ $\eta = 1,72$ по табл. 74 СП 16.13330.2011, как при $A_f/A_w > 1$.

$$m_{ef} = 1,72 \times 0,9 = 1,55$$

Для $m_{ef}=1,55$ и $\lambda=0,9$ коэффициент $\varphi_e = 0,574$.

$$\frac{N}{\varphi_e A} = \frac{1050}{0,574 \times 183,2} = 10 < 24$$

таким образом, для сечения колонны выполняется проверка по общей

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

устойчивости в плоскости действия момента.

Проверка общей устойчивости колонны из плоскости действия момента производится по зависимости

$$\frac{N}{c\varphi_y A} \leq R_y \gamma_c$$

φ_y – коэффициент, вычисляемый согласно требованиям п. 5.3 СП 16.13330.2011;

c – коэффициент, вычисляемый согласно требованиям п. 5.31 СП 16.13330.2011 в зависимости от относительного эксцентриситета m_x

$$m_x = \frac{200 \times 183,2}{1050 \times 854} = 0,04$$

Для $m_x < 5$ коэффициент c определяется по формуле

$$c = \frac{\beta}{1 + \alpha m_x},$$

где α, β – коэффициенты, принимаемые по табл. 10 СП 16.13330.2011:

$$\alpha = 0,7$$

$$\lambda_c = 3,14 \sqrt{\frac{E}{R_y}} = 3,14 \sqrt{\frac{2,06 \times 10^4}{24}} = 92$$

При $\lambda_y < \lambda_c$ коэффициент $\beta = 1$.

$$c = \frac{1}{1 + 0,7 \times 0,04} = 0,973$$

Коэффициент φ_y определен для $\lambda_y = 57,7$ $R_y = 240$ МПа по табл. 72 СП 16.13330.2011 равным 0,814.

$$\frac{N}{c\varphi_y A} = \frac{1050}{0,973 \times 0,814 \times 183,2} = 7,3$$

Таким образом, проверка общей устойчивости колонны из плоскости действия момента выполняется.

Принимаем полку колонны 400x16, стенка колонны 460x12.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА МОНТАЖ ФЕРМ

3.1 Ведомость объемов работ

Таблица 3.1 Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Примечание
			На все здание	
1	2	3	4	5
1	Установка лестниц	шт	40	
2	Монтаж ферм	шт	20	
3	Демонтаж лестниц	шт	40	

3.2 Калькуляция трудовых затрат

Таблица 3.2 Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Наименование работ	Обоснование (ЕНиР)	Единица измерения	Объем работ	Норма времени чел.-ч	Трудоёмкость, чел.-см.
1	2	3	4	5	6	7
1	Установка лестниц	§Е5-1-2	шт	40	0,34	1,7
2	Монтаж ферм	§Е5-1-6	шт	20	7,6	19
3	Демонтаж лестниц	§Е5-1-2	шт	40	0,27	1,35

Трудоёмкость будем рассчитывать:

$$T = \frac{\kappa \cdot H_{вр} \cdot V}{8},$$

где: $H_{вр}$ – норма времени принятая в соответствии с ЕНиР для различного вида работ;

κ – коэффициент принимаемый в соответствии с ЕНиР учитывающий вид работ, температурную зону и месяц производства работ. Монтажные работы – III группа работ; г. Челябинск находится в Челябинской области – 4-я температурная зона, месяц работ – апрель, май, июнь, июль, август, сентябрь. По таблице ЕНиР определяем коэффициент $\kappa = 1,0$.

V – объем работ.

Вычислим трудоемкость для монтажа ферм

$$T = \frac{1,0 \cdot 7,6 \cdot 20}{8} = 19 \text{ чел} \cdot \text{см}$$

Продолжительность работы определим по формуле

$$T_{\text{раб}} = \frac{T}{N \cdot M}$$

где N- численность рабочих, чел

M – число смен.

$$T_{\text{раб}} = \frac{19}{5 \cdot 1} = 3,8$$

Определим коэффициент переработки

$$K_{\text{пер}} = \frac{T_{\text{окр}}}{T_{\text{раб}}}$$

где $T_{\text{окр}}$ – округленное количество смен.

$$K_{\text{пер}} = \frac{4}{3,8} = 1,05$$

Вычислим трудоемкость для монтажа прогонов,ригелей

$$T = \frac{1,0 \cdot 0,3 \cdot 649}{8} = 24,34 \text{ чел} \cdot \text{см}$$

Продолжительность работы определим по формуле

$$T_{\text{раб}} = \frac{T}{N \cdot M}$$

где N- численность рабочих, чел

M – число смен.

$$T_{\text{раб}} = \frac{24,34}{5 \cdot 1} = 4,87$$

Определим коэффициент переработки

$$K_{\text{пер}} = \frac{T_{\text{окр}}}{T_{\text{раб}}}$$

где $T_{\text{окр}}$ – округленное количество смен.

$$K_{\text{пер}} = \frac{5}{4,87} = 1,03$$

										08.03.01.2018.435.ПЗ	ЛИСТ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

Вычислим трудоемкость для укладки профилированного настила

$$T = \frac{1,0 \cdot 9,7 \cdot 43,79}{8} = 53,1 \text{ чел} \cdot \text{см}$$

Продолжительность работы определим по формуле

$$T_{\text{раб}} = \frac{T}{N \cdot M}$$

где N- численность рабочих, чел

M – число смен.

$$T_{\text{раб}} = \frac{53,1}{4 \cdot 2} = 6,64$$

Определим коэффициент переработки

$$K_{\text{пер}} = \frac{T_{\text{окр}}}{T_{\text{раб}}}$$

где $T_{\text{окр}}$ – округленное количество смен.

$$K_{\text{пер}} = \frac{7}{6,64} = 1,05$$

3.3 Описание технологии производства работ

3.3.1 Последовательность выполнения работ

После набора прочности монолитных ростверков приступают к установке колонн в проектное положение. Для установки колонны в проектное положение в монолитном ростверке установлены 4 анкерных болта. После монтажа необходимого количества колонн начинают установку ферм, прогонов, ригелей, после чего приступают к монтажу стенового ограждения.

3.3.2 Колонны металлические

Транспортирование колонн

Колонны доставляют с завода-изготовителя, расположенного в районе строительства. Для этой цели используются автомашины с прицепами. Колонны укладывают на деревянные подкладки, при погрузке их в несколько рядов между ними в одной вертикальной плоскости располагают деревянные подкладки. В зависимости от грузоподъемности машин и массы колонн их перевозят по одной

						08.03.01.2018.435.ПЗ	ЛИСТ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

или более штук. При этом опоры на автомашинах и полуприцепах оборудуют гребенками, свободно поворачивающихся на вертикальной оси. Принимаем автотягачи (КАМАЗ 54115 и MANTGX 16,2 МТ).

Хранение колонн

Колонны раскладывают у мест монтажа с транспортных средств, прибывающих с завода – изготовителя.

Монтаж колонн

Перед началом монтажа колонн производят приемку всех работ «нулевого» цикла. Должны быть приняты фундаменты под монтаж, произведена обратная засыпка пазух, спланирован грунт внутри здания, проложены дороги для транспорта и устроены площадки для складирования конструкций и работы кранов.

Колонны разгружают с помощью крана и раскладывают рядом с фундаментами. Установка колонн осуществляется при помощи гусеничного крана, который перемещается между колоннами в определенной последовательности.

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания подкрановых балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими хватными приспособлениями. После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньева подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обреза фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами.

							08.03.01.2018.435.ПЗ	лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от повреждения колпачками из газовых труб. Приспособления для монтажа колонн доставляются и хранятся на строительной площадке в контейнере.

Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э42.

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны.

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок и балок покрытия. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту.

3.4 Монтаж ферм покрытия

Транспортировка и складирование

Фермы перевозят по железной дороге в вертикальном положении. На строительную площадку фермы доставляют на специальных фермовозах, прицепах, в которых предусмотрены инвентарные приспособления для опирания и закрепления нижнего и верхнего поясов, предохраняющие от перемещения и деформации ферм при перемещении.

Фермы на складах хранят в вертикальном положении в кассетах.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Конструкции ферм монтируются при предварительной раскладке их в зоне действия монтажного крана.

Фермы устанавливаются в проектное положение с совмещением осевых рисок на их торцах с рисками на опорных поверхностях колонн, после чего ферму можно закрепить сваркой. Устойчивость монтируемых стропильных конструкций должна быть обеспечена дополнительным закреплением верхнего пояса. При монтаже ферм по одной, их захватывают за узлы верхнего пояса не менее чем в двух точках, для чего используют стропы или траверсы с захватами дистанционного управления. Чтобы избежать деформации фермы при ее подъеме, следует захватывать фермы за узлы, между которыми расстояние примерно равно $0,67L$, где L – пролет фермы, или захватывать фермы за четыре точки.

При монтаже первых двух стропильных ферм устойчивость их обеспечивается расчалками, закрепленные за передвижные инвентарные якоря или за основание ранее смонтированных и замоноличенных в стаканы фундаментов колонн. Устойчивость последующих ферм обеспечивает крышевой кондуктор-распорка, установленный на покрытие ранее смонтированного участка, или инвентарная распорка.

Точка закрепления стрелы крышевого кондуктора или распорки должна быть не ближе $3m$ от опоры фермы. Временное крепление может быть снято после установки и полной приварки одной плиты шириной $3m$.

Фермы выверяют сразу после их установки. Отметки опорных узлов проверяют нивелирами или переносят отметки с нижнего уровня на верхний, вертикальность ферм – отвесом, их прогиб из плоскости – натягиваемой проволокой, а расстояние между верхними поясами ферм – стальными лентами или шаблонами. Для установки ферм на смонтированные колонны навешивают подмости вдоль нижнего пояса по всей его длине, а на верхнем поясе пользоваться переносными люльками. До подъема ферм на каждой из них закрепляют трос для безопасного перемещения монтажников по нижнему поясу.

Сразу же после установки, выверки и закрепления очередной фермы на них укладывают прогоны после чего на них укладывают профилированный настил.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3.5 Выбор монтажного крана

Выбор монтажного крана начинается с уточнения массы элементов, монтажной оснастки.

Требуемая грузоподъёмность крана определяется по формуле:

$$Q_{кр} > Q_э + Q_{пр} + Q_{гр};$$

$Q_э$ - масса монтируемого элемента, $Q_э=4т$;

$Q_{пр}$ - масса монтажных приспособлений, $Q_{пр}=0,2т$;

$Q_{гр}$ - масса грузозахватных приспособлений, $Q_{гр}=1,2т$.

$$Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} = 4 + 0,2 + 1,2 = 5,4 т.$$

Расчёт монтажного крана по техническим параметрам ведётся аналитическим способом.

Требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определяется по формуле:

$$H_{стр}^{TP} = h_э + h_з + h_{ст} + h_n + h_0;$$

$h_э$ - высота монтажного блока, запас по высоте;

$h_з$ - высота монтируемого элемента;

$h_{ст}$ - высота строповки;

h_n - высота в стянутом положении;

h_0 - превышение опоры монтируемого элемента над стоянкой крана.

$$H_{стр}^{TP} = 10 + 1,5 + 3,0 + 2,5 + 0,6 = 17,6 м.$$

Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле:

$$\operatorname{tg} \alpha = 2 \cdot (h_{ст} + h_n) / (b_1 + 2S);$$

b_1 - ширина сборного блока;

S - расстояние от края элемента до оси стрелы.

Длина стрелы крана без гуська:

$$L_{стр} = (H_{стр}^{TP} - h_c) / \sin \alpha;$$

h_c - расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м.

$$L_{стр} = (17,6 - 1,5) / \sin 47,7^\circ = 21,8 м.$$

Вылет крюка крана составит:

						08.03.01.2018.435.ПЗ	ЛИСТ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$L_{кр} = L_{ст} \cdot \cos \alpha + d;$$

d- расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м.

$$L_{кр} = 21,8 \cdot \cos 47,7^{\circ} + 1,5 = 16,2 \text{ м.}$$

Принимаем кран СКГ-30 из экономических и грузотехнических соображений.

3.6 Требования к качеству и приемке работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

СП 48.13330.2011 Организация строительства

СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции.

ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

Металлические конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

До проведения монтажных работ металлические конструкции, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов, подлежащих

						08.03.01.2018.435.ПЗ	лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований. Входной контроль поступающих металлических конструкций осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров и наличие рисок. Каждое изделие должно иметь маркировку, выполненную несмываемой краской. Если отклонения превышают допуски, заводам-изготовителям направляют рекламации, а конструкции бракуют. Все конструкции, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

Результаты операционного контроля должны быть зарегистрированы в Журнале работ по монтажу строительных конструкций.

По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

детализировочные чертежи конструкций;

журнал работ по монтажу строительных конструкций;

						08.03.01.2018.435.ПЗ	ЛИСТ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

акты освидетельствования скрытых работ;
акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;
документы о контроле качества сварных соединений;
паспорта на конструкции;
сертификаты на металл.

При инспекционном контроле проверять качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1*, СНиП 3.03.01-87) и фиксируются также в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1*, СНиП 3.01.01-85). Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СНиП 3.01.01-85.

Качество производства работ обеспечивать выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

Пооперационный контроль качества монтажных работ.

Монтаж ферм:

Смещение осей ферм, прогонов, ригелей относительно разбивочных осей колонн – 5 мм.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	ЛИСТ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Отклонение от совмещения оси фермы, прогона, ригеля с рисками на колонне – 8мм.

Инструмент:

теодолит;

рулетка;

нивелир.

Контролирует:

Прораб во время монтажа

3.7 Материально-технические ресурсы

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, и инструментов для производства монтажных работ

1. Кран гусеничный, СКГ-30
2. Строп стальной, Q=4,0 т
3. Оттяжки из пенькового каната d=15...20 мм
4. Траверса Q=5,0 т
5. Капроновый строп Ø 5мм ГОСТ 10293
6. Строп текстильный г/п 1тн ISO 4878
7. Зажимы пластинчатые
8. Нивелир НИ-3
9. Теодолит 3Т2КП2
10. Рулетка измерительная металлическая ГОСТ 7502-98

						08.03.01.2018.435.ПЗ	ЛИСТ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

11. Уровень строительный УС2-II ГОСТ 9416-83
12. Отвес стальной строительный ГОСТ 7948-80
13. Домкрат реечный ДР-5
14. Автогидроподъемник ВС 222-1
15. Леса строительные ГОСТ 27321-87
16. Дрель электрическая, реверсная с регулировкой скорости оборотов
17. Дрель электрическая, со сменными насадками
18. Электролобзик
19. Гайковерт электрический
20. Шаблоны разные
21. Инвентарная винтовая стяжка
22. Лом стальной монтажный
23. Рейка нивелировочная 3м. TS 50/2
24. Ножницы по металлу, ручные
25. Сварочный выпрямитель ВД-306
26. Кабель сварочный КГ 1x25
27. Переноски для электроинструмента L-50м, U-220 В
28. Отрезная шлифовальная машинка
30. Клещевое грузозахватное приспособление 1МВ11-1,0
31. Захват – струбцина 3МВ11-3,2
32. Набор ключей

3.8 Мероприятия по безопасному производству работ

3.8.1. Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест

Вопросы охраны труда при производстве строительного-монтажных работ (СМР) решаются в проекте организации строительства (ПОС). Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

							08.03.01.2018.435.ПЗ	ЛИСТ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Строительная площадка во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещенность должна быть размеренной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов – хорошо видимые дорожные знаки, регламентирующие порядок движения транспортных средств.

3.8.2. Эксплуатация строительных машин

Лица, ответственные за содержанием строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя.

До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющих электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны.

При эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра или при наличии уклона местности.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Монтаж (демонтаж) машин должен производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя и под руководством лица, ответственного за техническое состояние машин.

3.8.3. Эксплуатация технологической оснастки и инструмента

Строительно-монтажные работы должны выполняться с применением технологической оснастки (средств подмащивания, тары для бетонной смеси, раствора, сыпучих и штучных материалов, грузозахватных устройств и приспособлений для выверки и временного закрепления конструкций), средств коллективной защиты и строительного ручного инструмента, определяемых составом нормокомплектов, а их эксплуатация – согласно эксплуатационным документам предприятий-изготовителей.

Подвесные леса и подмости после их монтажа могут быть допущены к эксплуатации только после того, как они выдержат испытания в течение 1 ч статической нагрузкой, превышающей нормативную на 20%.

Результаты испытаний подвесных лесов и подмостей должны быть отражены в акте их приемки или в общем журнале работ.

При переноске или перевозке инструмента его острые части следует закрывать чехлами.

Грузовые крюки грузозахватных средств (стропов, траверс), применяемых при производстве строительно-монтажных работ, должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

3.8.4. Транспортные работы

Во избежание перекатывания (или падения при движении транспорта) грузы должны быть размещены и закреплены на транспортных средствах в соответствии с техническими условиями погрузки и крепления данного вида груза.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	ЛИСТ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Запрещается перевозить людей, в том числе грузчиков, в кузовах автомобилей-самосвалов, на прицепах, полуприцепах и цистернах, а также в кузовах бортовых автомобилей, специально не оборудованных для перевозки людей.

Подача автомобиля задним ходом в зоне, где выполняются какие либо работы, должна производиться водителем только по команде лиц, участвующих в этой работе.

3.8.5. Электросварочные и газопламенные работы

Места производства электросварочных и газопламенных работ должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и установок (в том числе и газовых баллонов и газогенераторов) – 10 м.

При резке элементов конструкций должны быть приняты меры против случайно обрушения отрезанных элементов.

Закрепление газопроводящих рукавов на ниппелях горелок, резаков и редукторов, а также в местах наращивания рукавов необходимо осуществлять стяжными хомутами.

Соединения сварочных кабелей следует производить, как правило, опрессовкой, сваркой или пайкой. Подключение кабелей к сварочному оборудованию должно осуществляться при помощи опрессованных или припаянных кабельных наконечников.

При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами – не менее 1 м.

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме этого,

							08.03.01.2018.435.ПЗ	ЛИСТ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

необходимо соединить заземляющий болт корпуса с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный привод.

Газовые баллоны разрешается перевозить, хранить, выдавать и получать только лицам, прошедшим обучение по обращению с ними.

Перемещение газовых баллонов необходимо осуществлять на специально предназначенных для этого тележках, в контейнерах и других устройствах, обеспечивающих устойчивое положение баллонов.

3.8.6. Монтажные работы

На захватке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении цеха запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке.

Способы строповки элементов конструкций и оборудование должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепление.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом (мотористом). Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром

						08.03.01.2018.435.ПЗ	лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропольщиком), кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Монтаж конструкций каждого последующего участка здания следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего участка согласно проекту.

Окраску и антикоррозийную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозийную защиту следует только в местах стыков или соединений конструкций.

Укрупнительная сборка и доизготовление подлежащих монтажу конструкций и оборудования (нарезка резьбы на трубах, гнутье труб, подгонка стыков и тому подобные работы) должны выполняться, как правило, на специально предназначенных для этого местах.

							08.03.01.2018.435.ПЗ	ЛИСТ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Проектирование календарного плана.

Наиболее ответственным и важным в календарном планировании является составление графика производства работ. При составлении календарного плана необходимо учитывать:

- директивный срок строительства;
- технологическую последовательность выполнения работ;
- максимальное совмещение во времени отдельных видов работ;
- выполнение работ крупными строительными машинами в две три смены;
- равномерное распределение рабочих;
- соблюдение охраны труда и техники безопасности.

Продолжительность работ на графике обозначается линией вектором, над которым указывается количество рабочих.

Продолжительность работ для механизированных процессов определяется количеством «машино-смен», для остальных - из расчёта количества рабочих в бригаде, выполняющих данный процесс.

Число рабочих определяется в соответствии с принятой трудоёмкостью. Нельзя допускать больших изменений количества рабочих, так как график их движения будет с большим перепадом.

При проектировании календарного плана необходимо соблюдать требования СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

- К основным работам по строительству разрешается приступать только после окончания подготовительных работ, которые должны быть увязаны с общим потоком основных строительно-монтажных работ.
- Работы необходимо вести поточным методом.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- Принимать наиболее прогрессивные методы выполнения работ с максимально возможной и экономически целесообразной степенью механизации и комплексной механизации.

Трудовые затраты и количество машино - смен на выполнение строительных процессов при разработке календарного плана определяется по ЕНиР.

Количество строительных машин и механизмов определяется в соответствии с количеством машино - смен, потоком строительных работ по календарному плану, срокам строительства. Выбор строительных машин и механизмов производится одновременно с выбором методов производства работ.

Составление графика поступления строительных конструкций, изделий и материалов.

Для выполнения работ в соответствии с календарным планом необходимо организовать производственно - технологическую комплектацию объекта материально - техническими ресурсами. С этой целью составляют график поступления на объект строительных конструкций и материалов.

Исходя из количества машино - смен для доставки на строительную площадку соответствующих грузов, принимают решения о сменности работы автотранспорта, определяют количество дней завоза, а затем завоз в день. При этом необходимо учитывать запас строительных материалов на объекте, который складывается из текущего, подготовительного и страхового запасов. Общий запас должен обеспечивать бесперебойную работу на строительстве. Ориентировочно запас строительных материалов, доставляемых автотранспортом принимается в размере 3-5 дней.

При организации монтажных работ с транспортных средств, «вектор» завоза наносится в пределах графика расходования по календарному плану.

Составление графика работы строительных машин и механизмов.

На основании календарного плана составляется график работы машин и

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

механизмов. Векторы на графике работы машин и механизмов соответствуют векторам календарного плана. На векторах указывается количество машин в день, неделю, месяц.

Выбор методов производства работ, машин и механизмов.

Важнейшим этапом проектирования календарного плана является выбор методов производства работ. При этом необходимо найти наиболее эффективные решения по технологии и организации строительства. При выборе методов производства работ нужно стремиться:

- К комплексной механизации работ с применением новых высокопроизводительных машин, ориентироваться на прогрессивные методы труда.
- Максимально использовать механизмы при выполнении строительно - монтажных работ.
- Использовать различные монтажные оснастки, приспособления, подмости.
- Применять передовые методы и приёмы труда прогрессивной организации производства.
- Использовать средства малой механизации, обеспечивающие высокое качество работ.

Мелкие и однородные работы могут выполняться бригадой одной специальности. Численность общестроительных и специализированных бригад не должна превышать 20-25 человек.

В процессе разработки календарного плана необходимо предусматривать равномерное использование рабочих. Для этого по мере составления плана, вычерчивается график изменения численности рабочих. За каждый день суммируется количество рабочих. Если график оказался неудовлетворительным нужно календарный план оптимизировать, изменив сроки выполнения работ или количество рабочих по отдельным процессам. Необходимо стремиться к постоянному количеству рабочих на объекте.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Изменение в их количестве допускаются до 20%. График составляется так, чтобы после окончания работы на одной захватке рабочие переходили на другую.

Принятая трудоёмкость определяется путём умножения количества рабочих на продолжительность работ в днях и на количество смен. Потребные машины принимаются в соответствии с ранее выбранными методами работ. Принятое количество машино - смен получается путём умножения продолжительности работ в днях на количество смен.

Продолжительность выполнения отдельных видов работ, в которых участвуют строительные машины, определяются путём деления количества машино - смен на количество смен. Количество смен принимается не менее двух. Число рабочих в смену определяется отношением принятой трудоёмкости к продолжительности работ.

Продолжительность строительства не должна превышать нормативную согласно СНиП 1.04.03-85.

Работы должны быть максимально совмещены во времени без нарушения технологии строительного производства.

Принятые методы производства работ должны обеспечивать высокое качество строительства.

Исходными данными для составления календарного плана являются:

- Чертежи архитектурно - строительной части;
- Чертежи расчётно - конструктивной части;
- Объёмы строительно - монтажных работ;
- Строительный объём здания;
- Принятые методы производства работ и механизмы;
- Трудоёмкость работ и затраты машинного времени;
- Этажность, конфигурация и размеры здания;
- Возможность разделения здания на захватки;
- Нормативная продолжительность строительства.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

5. Охрана труда и техника безопасности, экологические аспекты строительства.

5.1 Анализ опасных и вредных факторов

При производстве строительно-монтажных работ необходимо соблюдать требования СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве, а также правила устройства и безопасной эвакуации грузоподъемных кранов, утвержденных Госгортехнадзором, ГОСТ Р 51248-99 Пути наземные рельсовые крановые. Общие технические требования. На строительном участке следует придерживаться правил техники безопасности, утвержденными органами государственного надзора и соответствующими министерствам и ведомствами РФ по согласованию с Госстроем РФ. Лица, допускаемые к участию в производственных процессах, должны иметь профессиональную подготовку, в том числе по безопасности труда, соответствующую характеру работ.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождения посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции (захватке, участке) на этажах (ярусах), над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций или оборудования.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций следует производить до их подъема.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования должны удерживаться во время перемещения от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

оборудования во время их подъема и перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Установленные в проектное положение элементы конструкций должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных в ППР, не допускается.

Не допускается выполнение монтажных работ на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.

Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки. Разработка грунта в котлованах и траншеях подкопом не разрешается.

Складирование материалов, расположение механизмов не допускается в пределах призмы грунта выемки (котлованов, траншей).

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Для обеспечения необходимой устойчивости монтажный кран должен быть установлен на надежное тщательно выверенное основание. Каждый кран необходимо оборудовать автоматическим устройством ограничения грузоподъемности, а стальные канаты, строповочные устройства и траверсы должны периодически проверяться. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение.

Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч и 5 км/ч на поворотах.

Пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства, а также требованиями ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования».

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. «Электробезопасность. Общие требования».

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ ГОСТ 12.1.046-2014 ССБТ. «Строительство. Нормы освещения строительных площадок». Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов на работающих.

5.2 Особенности обеспечения безопасности при строительстве

Действующая система охраны труда (трудовое законодательство, производственная санитария и техника безопасности) обеспечивает надлежащие условия труда рабочим-строителям, повышение культуры производства, безопасность работ и их облегчение, что способствует повышению производительности труда. Создание безопасных условий труда в строительстве тесно связано с технологией и организацией производства.

В строительстве руководствуются СНиП, который содержит перечень

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

мероприятий, обеспечивающих безопасные методы производства строительных и монтажных работ. Допуск к работе вновь принятых рабочих осуществляется после прохождения ими общего инструктажа по технике безопасности, а также инструктажа непосредственно на рабочем месте. Кроме этого, рабочие обучаются безопасным методам работ в течение трех месяцев со дня поступления, после чего получают соответствующие удостоверения. Проверка знаний рабочих техники безопасности проводится ежегодно.

Ответственность за безопасность работ возложена в законодательном порядке на технических руководителей строек – главных инженеров и инженеров по охране труда, производителей работ и строительных мастеров. Руководители строительства обязаны организовать планирование мероприятий по охране труда и противопожарной технике и обеспечить проведение этих мероприятий в установленные сроки.

Все мероприятия по охране труда осуществляются под непосредственным государственным надзором специальных инспекций (котлонадзора, госгортехнадзора, горной, газовой, санитарной, технической и пожарной).

Улучшение организации производства, создание на строительной площадке условий труда, устраняющих производственный травматизм, профессиональные заболевания и обеспечивающих нормальные санитарно-бытовые условия – одна из важнейших задач, от успешного решения которой зависит дальнейшее повышение производительности труда на стройках.

В обязанности администрации строительных организаций по охране труда входят:

- соблюдение правил по охране труда, осуществление мероприятий по технике безопасности и производственной санитарии;
- разработка перспективных планов и соглашений коллективных договоров по улучшению и оздоровлению условий труда;
- обеспечение работающих спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной защиты;
- проведение инструктажей и обучение рабочих правилам техники

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

безопасности;

- организация пропаганды безопасных методов труда, обеспечение строительных объектов плакатами, предупредительными надписями и т. п.;
- организация обучения и ежегодной проверки знаний, правил и норм охраны труда инженерно-технического персонала;
- проведение медицинских осмотров лиц, занятых на работах с повышенной опасностью и вредными условиями;
- расследование всех несчастных случаев и профзаболеваний, происшедших на производстве, а также их учет и анализ;
- ведение документации и проверка установленной отчетности по охране труда;
- издание приказов и распоряжений по вопросам охраны труда.

Обязанности ответственных лиц административно-технического персоналастроек за состояние техники безопасности и производственной санитарии определены СНиП «Положения о функциональных обязанностях по вопросам охраны труда инженерно-технического персонала».

Общее руководство работ по технике безопасности и производственной санитарии, а также ответственность за ее состояние возлагается на руководителей (начальников и главных инженеров) строительных организаций.

Вводный (общий) инструктаж по безопасным методам работ проводится со всеми рабочими и служащими, поступающими в строительную организацию (независимо от профессии, должности, общего стажа и характера будущей работы).

Цель вводного инструктажа – ознакомить новых работников с общими правилами техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии, оказания доврачебной помощи и поведения на территории стройки, с вопросами профилактики производственного травматизма, а также со специфическими особенностями работы на строительной площадке.

Вводный инструктаж, как правило, проводится инженером по технике безопасности. Программа вводного инструктажа разрабатывается с учетом

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

местных условий и специфики работы на строительстве и утверждается главным инженером строительной организации.

Инструктаж на рабочем месте проводят со всеми рабочими, принятыми в строительную организацию, а также переведенными с других участков или строительных управлений, перед допуском к самостоятельной работе по безопасным методам и приемам работ и пожарной безопасности непосредственно на рабочем месте.

Земляные работы

Для обеспечения безопасных условий производства земляных работ необходимо соблюдать следующие основные условия безопасного производства работ. Земляные работы в зоне расположения действующих подземных коммуникаций могут производиться только с письменного разрешения организаций, ответственных за их эксплуатацию. Техническое состояние землеройных машин должно регулярно проверяться со своевременным устранением обнаруженных неисправностей. Экскаватор во время работы необходимо располагать на спланированном месте. Во время работы экскаватора запрещается пребывание людей в пределах призмы обрушения и в зоне разворота стрелы экскаватора.

Загрузка автомобилей экскаватором производится так, чтобы ковш подавался с боковой или задней стороны кузова, а не через кабину водителя. Передвижение экскаватора с загруженным ковшом запрещается.

При свайных работах наибольшее внимание должно обращать на прочность и устойчивость копров, кранов, правильность и безопасность подвеса молота, надежность тросов и растяжек.

Перед работой копер должен быть закреплен противоугонными устройствами. На каждом копере указываются предельные веса молота и сваи. На копрах с механическим приводом должны устанавливаться ограничители подъема. Перед пуском молота в работу дается предупредительный звуковой сигнал; на время перерыва в работе молот следует опустить и закрепить.

Сборка, передвижка и разборка копра производится под руководством

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

инженерно-трудовых работников. К работе на копрах допускаются только рабочие, прошедшие специальное обучение.

Монтажные работы

К монтажу сборных конструкций и производству вспомогательных такелажных работ допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение и достигшие 18-летнего возраста. Не реже одного раза в год должна проводиться проверка знаний безопасности методов работ у рабочих и инженерно-технических работников администрацией строительства. Основные решения по охране труда, предусмотренные в проекте организации работ, должны быть доведены до сведения монтажников.

К монтажным работам на высоте допускаются монтажники, прошедшие один раз в году специальное медицинское освидетельствование. При работе на высоте монтажники оснащаются предохранительными поясами. Под местами производства монтажных работ движение транспорта и людей запрещается. На всей территории монтажной площадки должны быть установлены указатели рабочих проходов и проездов и определены зоны, опасные для прохода и проезда. При работе в ночное время монтажная площадка освещается прожекторами. До начала работ должна быть проверена исправность монтажного и подъемного оборудования, а также захватных приспособлений. Грузоподъемные механизмы перед пуском их в эксплуатацию испытывают ответственными лицами технического персонала стройки с составлением акта в соответствии с правилами инспекции Госгортехнадзора. Такелажные и монтажные приспособления для подъема грузов надлежит испытывать грузом, превышающим на 10% расчетный, и снабжать бирками с указанием их грузоподъемности. Все захватные приспособления систематически проверяют в процессе их использования с записью в журнале.

Оставлять поднятые элементы на весу на крюке крана на время обеденных и других перерывов категорически запрещается.

Электросварочные и газопламенные работы.

При выполнении электросварочных и газопламенных работ необходимо

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

выполнять требования настоящих правил и норм, СНиП 12-03-2001, а также санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов.

Места производства электросварочных и газопламенных работ на данном объекте должны быть освобождены от стораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и установок -10м.

Для подвода сварочного тока к электродержателям и горелкам для дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надёжную работу при максимальных электрических нагрузках с учётом продолжительности цикла сварки.

При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояния от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горячими газами – не менее 1м.

Отделочные работы

Работа по оштукатуриванию внутри помещения как непосредственно с пола, так и с инвентарных подмостей или передвижных станков. Подмости должны быть прочными и устойчивыми. Все рабочие, имеющие дело со штукатурными растворами, обеспечиваются спецодеждой и защитными приспособлениями (респираторами, очками и т. д.). Место растворонасосов и рабочее место оператора должны быть связаны исправно действующей сигнализацией. Растворонасосы, компрессоры и трубопроводы подвергаются испытанию на полуторкратное рабочее давление. Исправность оборудования проверяют ежедневно до начала работ. Временная переносная электропроводка для внутренних штукатурных работ должна быть пониженного напряжения – не более 36 вольт.

При производстве малярных и обойных работ необходимо выполнять следующие требования по охране труда.

Окраска методом пневматического распыления, а также быстросохнущими лакокрасочными материалами, содержащими вредные летучие растворители,

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

выполняется с применением респираторов и защитных очков. Необходимо следить, чтобы при работе с применением сиккативов, быстросохнущих лаков и масляных красок помещения хорошо проветривались. При применении нитрокрасок должно быть обеспечено сквозное проветривание. Пребывание рабочих в помещении, свежеекрашенном масляными и нитрокрасками, более 4-х часов недопустимо. Все аппараты и механизмы, работающие под давлением, должны быть испытаны и иметь исправные манометры и предохранительные клапаны.

5.3 Обеспечение пожарной безопасности

Разрабатываемые в дипломном проекте конструкции, технологические процессы отвечают требованиям пожаро- и взрывобезопасности. Пожарная безопасность обеспечивается согласно ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ.

Осуществление мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке возлагается на руководителей. На стройплощадке должно быть организовано обучение рабочих правилам пожарной безопасности и действиям на случай возникновения пожара. На строительной площадке проводят мероприятия, направленные на предотвращения пожара и обеспечение пожарной защиты:

- строительный участок обеспечивается временным водопроводом, установкой сети противопожарных гидрантов;
- строящиеся объекты и подсобные здания оснащаются первичными средствами пожаротушения, устанавливаются пожарные щиты с набором противопожарного инвентаря (ломы, багры, огнетушители, ящики с песком, металлические ведра и т. д.).

Запрещается производство сварочных работ в местах скопления легковоспламеняющихся веществ.

Данные работы должны проводиться на расстоянии не менее 5 м от легковоспламеняющихся веществ. Проверяется электроизоляция проводов, места возможных коротких замыканий. После окончания сварочных работ

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

рабочее место проверяется на наличие очагов возгорания.

Пожарная безопасность торгово-административного центра в период строительства обеспечивается системой пожаротушения, противопожарными щитами. Должны быть разработаны и выявлены пути эвакуации рабочих на случай пожара.

5.4 Охрана окружающей среды

Строительство – область трудовой деятельности человека с высокой степенью экологической ответственности. Это обусловлено, прежде всего, тем, что строительные процессы вступают в непосредственный контакт со всеми компонентами природы.

Организация трудового процесса, формирующего экологически чистые объекты, производится в рамках системы инженерно-экологического обеспечения комплекса, включающего:

- экологически обоснованные требования к объектам гражданского строительства;
- задачи экологически оптимального проектирования по всем формируемым звеньям;
- научно-методическую проработку природоохранных решений;
- комплексный анализ всех форм техногенеза;
- принципы организации экологически безопасных строительных процессов;
- количественную оценку текущих и долговременных последствий в регионах дислокации строительных комплексов;
- задачи рационального природопользования и сбережения природных ресурсов.

Наибольший экологический ущерб наносится тем, что для объекта, строительной площадки, подъездных путей отводятся в постоянное пользование большие земельные территории. При выборе стройплощадок рекомендуется использовать земли, не пригодные для другого использования

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

(сельского хозяйства, добычи ископаемых, памятников истории и культуры).
Выбранный участок соответствует этим требованиям (находится в черте города вне пахотных земель, нет памятников истории и архитектуры). При строительстве не будет поврежден плодородный слой почвы, так как он временно срезается и складировается.

На отведенной территории размещаются:

- объект строительства;
- подъездные дороги;
- трубопроводы;
- линии электропередачи и связи.

Для уменьшения неблагоприятного влияния этих факторов на окружающую среду предусмотрены следующие мероприятия:

1. временный городок для работников, располагается в близости от инженерных коммуникаций, что позволит уменьшить площадь отчуждаемой земли для их устройства;

2. устройство временных дорог ведется таким образом, чтобы в дальнейшем их можно было использовать под постоянные дороги, максимально используются уже существующие дороги.

При возведении здания большую роль играет различная строительная техника и автотранспорт. Строительная техника работает на двигателях внутреннего сгорания и выделяет выхлопные газы, составляющие в общем, балансе загрязнения атмосферного воздуха 80-85% вредных выбросов.

Значительный эффект в снижении загрязнений воздуха автотранспортом достигается тем, что принятые машины работают на дизтопливе, а строительная техника (экскаватор, бульдозер, кран) и средства малой механизации (сварочные аппараты, компрессоры, краскопульты) – от электропривода.

Источниками шума на строительной площадке являются транспорт и строительная техника, при этом шумовые загрязнения окружающей среды выходят далеко за пределы строительной площадки (доставка материалов,

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

конструкций, оборудования). Неудовлетворительное состояние дорог способствует образованию шума, а также приводит к порче конструкций, материалов, оборудования. Методом борьбы является, основательное устройство дорожных оснований и покрытий.

При производстве строительно-монтажных работ проектом предусмотрен ряд положений:

1. Не допускается сжигание на строительной площадке отходов и остатков материалов, красителей и других, интенсивно загрязняющих воздух.

2. Для отходов и мусора используются накопительные лотки и бункера-накопители.

3. Путем установки биоочистителей предотвращается загрязнение поверхностных и подземных вод при мытье автотранспорта и оборудования.

4. Все производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны быть очищены и обезврежены.

5.5 Мероприятия по охране окружающей среды

При выполнении планировочных работ почвенный слой должен предварительно сниматься и складироваться для дальнейшего использования. Допускается не снимать плодородный слой: при толщине его менее 10 см, при разработке траншей шириной поверху 1 м и менее. Снятие и нанесение плодородного слоя следует производить, когда грунт находится в немерзлом состоянии. Не допускается не предусмотренная проектной документацией вырубка деревьев и кустарника, засыпка грунтом стволов и корневых шеек древесно-кустарниковой растительности.

При производстве строительно-монтажных работ должны быть соблюдены требования по предотвращению запыленности и загрязненности воздуха. Не допускается при уборке отходов и мусора сбрасывать их с этажей здания без применения закрытых лотков.

Зоны работы строительных машин и маршруты движения средств

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

транспорта должны устанавливаться с учетом требований по предотвращению повреждения насаждений.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, не должны загрязнять окружающую среду.

При строительстве торгово-административного здания возникает необходимость сооружения магистральных трубопроводов. Это связано с неизбежным нарушением поверхности земли в полосе строительства в процессе планировки трассы, срезки грунта на продольных и поперечных уклонах, расчистки трассы от растительности. Строительство и эксплуатация различных конструкций, коммуникаций приводят к различным видам нарушения земель. Так подземная и полуподземная прокладки предполагают разработку траншей, надземная – устройство опор и фундаментов под них.

Все эти воздействия (нарушения) активизируют эрозионные процессы в грунтах, вызывают русловые деформации на переходах через реки, нарушают рельефообразования. Воздействие на окружающую среду при эксплуатации проявляются в течение более длительного периода времени, чем при строительстве. Возникающие утечки транспортируемых продуктов, выхлопы двигателя и другие воздействия приводят к загрязнению грунтов, рек и водоемов вдоль трассы коммуникаций.

Таким образом, решение проблемы окружающей среды при строительстве коммуникаций должно базироваться на биологических, экологических, экономических и инженерно-технических исследованиях.

						08.03.01.2018.435.ПЗ	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Металлические конструкции. – В 3 т. Т. 2. Стальные конструкции зданий и сооружений. (Справочник проектировщика) / Под общ.ред. В.В. Кузнецова (ЦНИИпроектстальконструкция им. Н.П. Мельникова) – М.: изд-во АСВ, 1998. – 512 с.
2. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология», М., 2000
3. ГОСТ 25-100-96 «Грунты. Классификация», М., 1996
4. ГОСТ 20522-96 «Грунты. Метод статической обработки данных лабораторных исследований», М., 1996.
5. ГЭСН 81-02-01-2001, ГЭСН 81-02-03-2001. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы.
6. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии.
7. ГОСТ 379-95 «Кирпич и камни силикатные. Технические условия»
8. ГОСТ 23166-78* «Окна и балконные двери деревянные. Общие технические условия».
9. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты».
10. Металлические конструкции. – В 3 т. Т. 2. Конструкции зданий: Учебное пособие для строит. вузов / Под ред. В.В. Горева. – М.: Высшая школа, 1999. – 528 с.
11. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия
12. СП16.13330.2011 Стальные конструкции.
13. СП 48.13330.2011 «Организация строительства».
14. ГОСТ 12.03.040-86 «Работы кровельные и гидроизоляционные».
15. СНиП 3.08.01-85 «Механизация строительного производства. Рельсовые пути башенных кранов».
16. ГОСТ 12.1.004-85 «Пожарная безопасность. Общие требования».
17. ГОСТ 12.1.018-78 «Строительство. Электробезопасность. Общие требования».
18. ГОСТ 12.1.046-85 «Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

						08.03.01.2018.435.ПЗ.	Лист
Изм	К. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		