МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направить на защиту
в итоговую аттестационную комиссию
Директор ИСА
_____/_____/
«____» _____2019г.

Допустить к защите
Начальник сектора ИСА ДПО
_____/Сокорева Е.В./
«____» _____2019г.

ИНСТИТУТ ИСА

СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ЭДИЛСК ДПО ИСА

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ РАБОТА
по программе профессиональной переподготовке
«**Промышленное и гражданское строительство»**

Тема: Проектирование цеха по производству сборных железобетонных изделий

Слушатель Князев Владимир Евгеньевич _____
(ФИО, полностью) (подпись)

СОСТАВ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.Пояснительная записка на 93 стр.
2.Графическая часть на 8 л.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ РАБОТЕ.

Руководитель ИАР Кужин Марат Фаргатович _____
(ФИО) (подпись)
Консультанты:
по архитектурно-строительному разделу Балакина А.Е.
(раздел работы, фамилия, и.,о., подпись)
по конструктивному разделу Туснина О.А.
(раздел работы, фамилия, и.,о., подпись)
по технологии, организации и экономики строительства Кужин М.Ф.
(раздел работы, фамилия, и.,о., подпись)

Москва 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение…… 4
….
1 Архитектурно-строительный раздел…… 5
.
1.1. Исходные данные для проектирования…… 6
1.2. Объемно-планировочное решение цеха…… 6
1.3. Конструктивное решение цеха…… 7
1.4 Объемно-планировочное решение административно-бытового корпуса…… 9
..
1.5 Конструктивное решение АБК……..... 11
1.6 Теплотехнический расчёт конструкций цеха……..... 12
1.6.1. Теплотехнический расчет перекрытия……. 12
1.6.2. Теплотехнический расчет стены…… 14
1.7 Генеральный план…… 15
1.8 Санитарно-технические системы…… 16
1.8.1. Водоснабжение и канализация…… 16
1.8.2.Электроснабжение…… 17
1.9 Противопожарные мероприятия…… 18
1.10 ТЭП здания…… 20
2 Расчетно-конструктивный раздел…… 22
.
2.1. Исходные данные…… 22

2.2. Нагрузки на ферму……. 23
2.3. Расчетные постоянные нагрузки…… 23
2.4. Расчетная снеговая нагрузка…… 24
2.5 Расчет и конструирование стропильной фермы…… 26
2.5.1. Определение усилий в стержнях фермы…….. 26
2.5.2. Подбор стержней стропильной фермы…… 29
2.5.3. Расчетные длины стержней фермы. Подбор поперечного сечения 29
2.5.4. Расчет узлов и конструирование стропильной фермы…… 33
2.5.5. Расчет длин сварных швов узлов стропильной фермы…… 33
3. Технология, организация и экономика строительства……..... 37
3.1. Технология производства работ…….. 38
3.2. Выбор типа крана и его привязка к объекту, расчет зон работы и влияния крана…….. 50
3.3. Основные принципы проектирования календарного графика …….. 56
3.4. Строительный генеральный план…… 58
3.4.1 Расчет складских помещений и площадок…… 59
3.4.2. Проектирование временных зданий и сооружений……. 61
3.4.3. Проектирование электроснабжения строительной площадки…… 61
3.4.4. Расчет и проектирование освещения строительной площадки….. 63
3.4.5. Проектирование водоснабжения и канализации…….. 64
3.5.Основные мероприятия по технике безопасности…….. 65

3.6 Локальная смета 70
…….
Заключение…… 71
…
Приложение 73
1…….
Приложение 82
2…….

ВВЕДЕНИЕ

Разрабатывается проект цеха по производству сборных железобетонных конструкций. В проекте представлены следующие основные разделы: архитектурный, расчетно- конструктивный, технология, организация и экономика строительства.

В архитектурно планировочном разделе выбирается тип основных несущих конструкций и их шаг, пролеты, основные материалы. Рассматривается технологический процесс учреждений в составе комплекса и на его основе производится планировка этажей.

В санитарно-техническом разделе рассмотрены основные инженерные системы, которыми оборудуются учреждения, принимается их размещение.

В расчетно-конструктивном разделе выбирается расчетная схема рассматриваемой части здания, производится подбор сечения основных несущих элементов каркаса: стропильной фермы, а также расчёт длин сварных швов и конструирование узлов. В разделе технология, организация и экономика строительства отображены разработка календарного графика; строительного генерального плана; монтажные планы на возведение надземной части: монтаж колонн, ферм и прогонов, а так же стеновых панелей и оконных блоков; технологическая карта на монтаж ферм и прогонов. Выполнены расчет сметной стоимости строительства в виде локальной сметы на общестроительные работы, объектной сметы и сводного сметного расчета.

Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Место строительства- г. Казань, Республика Татарстан.

Климатический район строительства II В:

- Температура наружного воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92: $t_{хс}$ = -36°С;

- Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: $t_{н5}$ = -32°С;

- Температура отопительного периода: $t_{от}$ =-5,2°С;

- Продолжительность отопительного периода: $Z_{оп}$ = 208дней;

- Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха < 8°С – 215 суток;

- Снеговой район по СП 20.13330.2011 – IV, с расчетной снеговой нагрузкой 240;

- Ветровой район по СП 20.13330.2011 – II, с нормативным давлением ветра 30;

1.2 Объемно-планировочное решение цеха

Принятое объемно-планировочное решение цеха обусловлено производственно-технологической схемой и отвечает требованиям унификации конструктивных элементов.

Производственное здание представляет собой прямоугольник сразмерами в плане 102х30 м, состоящий из одного пролета 30 м.

В качестве несущих конструкций приняты сборные железобетонные колонны и металлические стропильные фермы.

Шаг колонн во всех пролетах 6 м. Высота этажа - от уровня чистого пола до низа несущей стропильной конструкции составляет 14,4 м.

Пролет цеха оборудован мостовым краном грузоподъемностью 10 т.

Наружные стены выполнены из сэндвич-панелей. Панели трехслойные с утеплителем из жестких минераловатных плит.

В производственном здании предусмотрено 4 въезда через ворота размерами 4,5х4,8м.

1.3. Конструктивное решение цеха

Производственный корпус запроектирован по каркасной конструктивной схеме с поперечными рамами. Поперечная рама образуется фундаментами, колоннами, жестко заделанными в фундаменты и шарнирно соединенными с несущими элементами покрытия - фермами. К каркасу относятся так же фундаментные балки и связи жесткости.

Колонны

Во всех пролетах приняты железобетонные двухветвевые колонны. Колонны жестко заделываются в фундаменты. Шаг колонн - 6м. Фахверковые колонны предназначены для восприятия ветровой нагрузки и веса стенового заполнения.

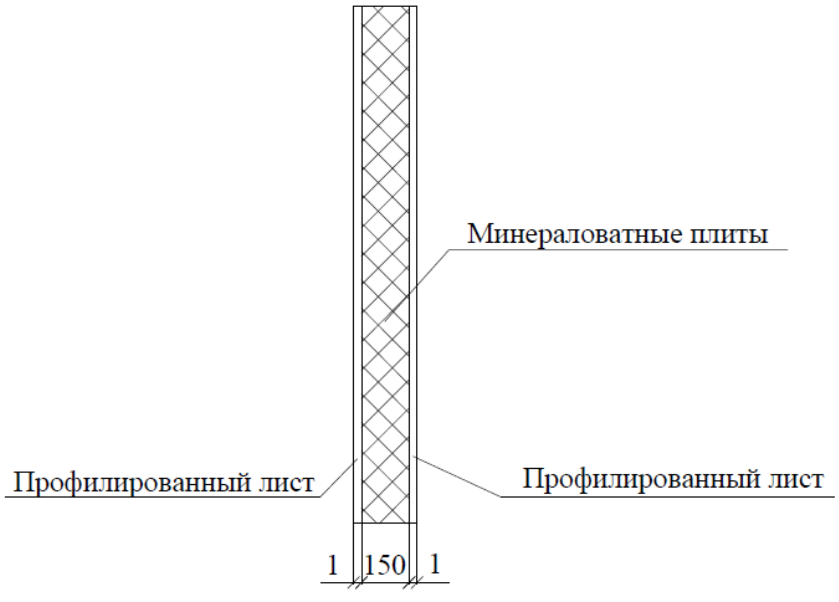
Фундаменты

Под основные колонны предусмотрены сборные железобетонные фундаменты с подколонниками стаканного типа.

Стены опираются на фундаментные балки, укладываемые по фундаментам через опорные железобетонные столбики. Высота балок 300 мм, верх на отметке 0.000 м. На этом уровне устраивается гидроизоляция из двух слоев рубероида на мастике. Длина балок 5,95 м. По периметру здания предусмотрена отмостка шириной 1500 мм, состоящая из асфальта (20 мм), и щебеночной подготовки (120 мм). Уклон отмостки 1:12. Отмостка должна примыкать к фундаментным балкам ниже гидроизоляции не менее чем на 300 мм.

Стены

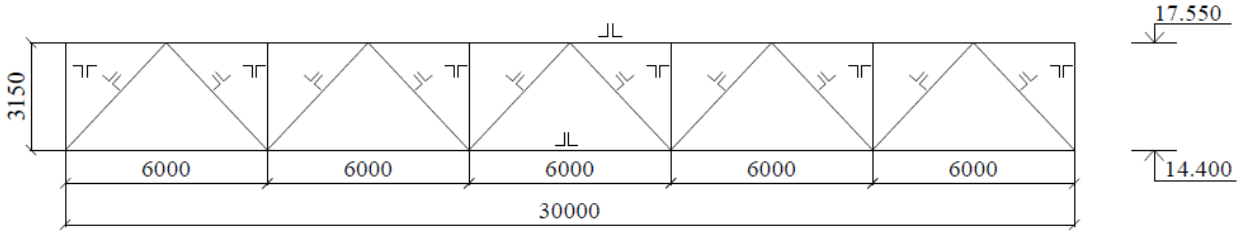
Стены запроектированы по самонесущей схеме. Разрезка стен на панели – горизонтальная (рис.1.1). Предусмотрены трехслойные панели. Стены тление стеновых панеле м уголков.



В качестве несущих конструкций приняты металлические стропильные фермы (рис. 1.2). К колоннам стропильные фермы крепятся анкерными болтами и сваркой опорных листов.

Ограждающая часть конструкций состоит из профилированного металлического листа; пароизоляции, выполненной из двух слоев; утеплителя - жесткие минераловатные плиты толщиной 150 мм; выравнивающего слоя (стяжки) из цементно-песчаного раствора толщиной 20 мм; кровельного ковра (три слоя рубероида). Стяжка по всей поверхности разрезается температурными швами на квадраты 3х3 м

Рис. 1.2 - Стропильная ферма



Водоотвод с покрытия

Водоотвод с покрытия предусмотрен внутренний, т.к. является наиболее надежным способом удаления воды с кровель. Система внутреннего водоотвода состоит из водоприемных воронок, водосточных труб, стояков подпольных трубопроводов и выпусков в ливневую канализацию

Полы

Основным полом в цехе принят бетонный пол толщиной 50 мм (бетон марки 250) по бетонному подстилающему слою толщиной 150мм (бетон марки 150). Между покрытием пола и подстилающим слоем предусмотрена оклеечная гидроизоляция из толя толщиной 5 мм.

В местах температурного шва в конструкции полов предусмотрены компенсаторы из листовой оцинкованной кровельной стали, анкеры из полосовой стали, окаймление стыков из уголковой стали.

1.4 Объемно-планировочное решение административно-бытового корпуса

Общие данные

Цех по производству сборных железобетонных изделий по санитарной характеристике производственного процесса относится к группе 1б. Согласно СНиП 2.09.04-87 необходимо запроектировать бытовые помещения: гардеробные (совмещённые по два отделения), душевые, умывальные, помещения для стирки спецодежды или химчистку.

Количество рабочих и служащих:

- Мужчин всего - 105чел

Мужчин в смене - 35 чел

- Женщин всего - 78чел
- Женщин в смене - 26 чел
- Служащих - 19 чел

Бытовые помещения

Гардеробные

Для производственного процесса группы 1б предусмотрены гардеробная для хранения уличной домашней и рабочей одежды. Размеры шкафов составляют 40х50см.

В гардеробных блоках предусмотрены: кладовые спецодежды, уборные, места для чистки обуви, комнаты личной гигиены.

Душевые

Количество душевых сеток определяем по количеству рабочих в наиболее многочисленной смене в зависимости от количества человек на одну душевую сетку с учетом группы производственного

процесса. Для группы 1б производственного процесса - 15 человека на одну душевую сетку.

n=N/15

где n - количество душевых сеток;

N - число рабочих в максимальной смене;

15 - количество человек на одну душевую сетку для группы производственного процесса.

Размеры душевых кабин 90х90см. Аналогично рассчитывается количество кранов умывальных.

Помещение общественного питания

В проекте предусмотрена столовая на 30 посадочных мест, работающая на полуфабрикатах.

- Обеденный зал – 48 кв.м;
- Моечная посуды – 7,4 кв.м;
- Горячий цех – 19,8 кв.м;
- Холодный цех – 6,9 кв.м;
- Складские помещения – 4 кв.м;
- Контора - 7 кв.м;
- Загрузочная - 6,4 кв.м;
- Холодильная камера- 15 кв.м;

1.5 Конструктивное решение АБК

Каркас административно-бытового корпуса принят по серии 1.020 -1/87. Каркас запроектирован по рамно-связевой схеме.

Колонны сборные железобетонные сечением 300х300 мм, высотой на 2 этажа. Маркировка колонн - 2.КО.3.33.

Консоли колонн имеют размеры 150х150 мм.

Ригели междуэтажных перекрытий сборные железобетонные таврового сечения высотой 450 мм и длиной 5660 мм. Ригели укладываются на консоли

колонн и имеют закладные детали для соединения с колоннами и межколонными плитами перекрытий.

В лестничных клетках устанавливаются ригели с одной полкой.

Плиты перекрытий приняты многопустотные высотой 220 мм по серии 1.041-1-2. плиты разделяются на рядовые и связевые (плиты - распорки). Работу перекрытий в качестве горизонтальной диафрагмы жесткости обеспечивают приваркой ригелей к консолям колонн, сваркой связевых панелей переекрытия между собой и с ригелями, замоноличиванием шпоночных швов между всеми элементами перекрытия.

Приняты плиты марок ПК56-12, ПК56-15 (рядовые), ПК56-15 (связевые) и ПК56-15 (пристеночные).

Покрытие административно-бытового корпуса принято частично вентилируемым.

В состав покрытия, помимо ребристых плит, входят: пароизоляция - два слоя толя; утеплитель из жестких минераловатных плит; цементно-песчаная стяжка толщиной 20 мм, которая разрезается температурными швами на квадраты 3х3 м; кровля из рулонного материала - изолен приклеенная на мастике неоплен. Водоотвод принят внутренний.

Стены запроектированы самонесущие из трехслойных панелей толщиной 300 мм. Стеновые панели устанавливаются на цокольные панели и крепятся поверху на сварке по закладным деталям.

Привязка панелей к каркасу - с зазором 20 мм между наружной гранью колонны и внутренней гранью панели наружной стены.

Полы применены следующих типов:
в административно-конторских помещениях, здравпункте - из линолеума; в гардеробных и коридорах - из мраморных плиток; в душевых и уборных - из керамической плитки.

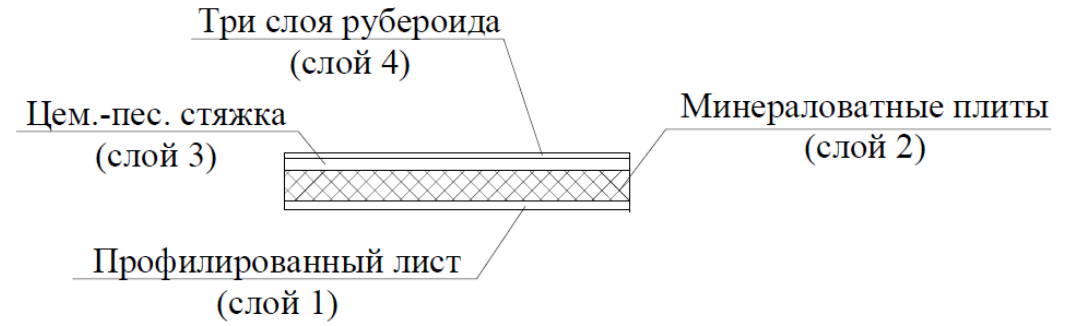
Окна в здании запроектированы в виде отдельных проемов, которые заполнены деревянными спаренными переплетами. Размеры окон 1800х1800мм.

Двери в задании запроектированы глухими. Дверные проемы заполнены деревянными дверными коробками. Наружные входные двери выполнены из металлопластика.

1.6 Теплотехнический расчёт конструкций цеха

1.6.1 Теплотехнический расчет перекрытия

Рис. 1.3 – Схема панели покрытия



ГСОП=(t в - $t_{от.пер.}$)* $z_{от.пер.}$

t в - расчетная температура внутреннего воздуха,

$t_{от.пер.}$ и $z_{от.пер.}$ - средняя температура и продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 С по СНиП 2.01.01-82.

t в = 20 С

$t_{от.пер.}$ = - 5,2 С $z_{от.пер}$ = 208 сут.

ГСОП=(20 - (-5,2))*208=5522

Rтр о =2,1 $м^2$ * С/Вт - требуемое сопротивление теплопередаче

Расчетное сопротивление:

$R_O = 1/\alpha_в + R_k$

$\alpha_в$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности конструкций по табл.4 = 8,7

R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, определяемое по формуле:

$R_k = \Sigma R_i$,

где $R_i = \delta_i / \lambda_i$ - термическое сопротивление одного слоя, δ_i - толщина слоя, м,

λ_i - коэффициент теплопроводности, по прил.3.

δ_1 =0,001м

λ_1 = 58 Вт/м* С δ_2 =Х м

λ_2 = 0,043 Вт/м* С δ_3 =0,02м

λ_3 = 0,93 Вт/м* С δ_4 =0,01м

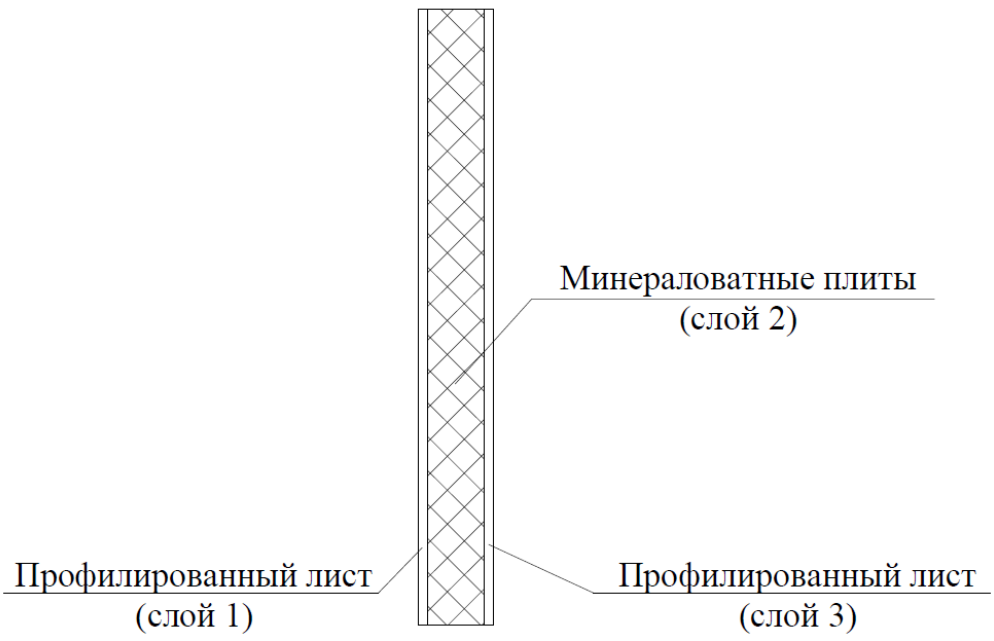
λ_4 = 0,17 Вт/м* С

В качестве утеплителя выберем жесткие минераловатные плиты. R_o=1/8,7+(0,001/58+Х/0,043+0,02/0,93+0,01/0,17)=2,1

Получили δ_2=0,11м.

1.6.2.Теплотехнический расчет стены

Рис. 1.4 Схема стеновой панели



Теплотехнический расчет покрытия по СНиП II-3-79

ГСОП=$(t_в - t_{от.пер.})* z_{от.пер.}$

$t_в$ - расчетная температура внутреннего воздуха,

$t_{от.пер.}$ и $z_{от.пер.}$ - средняя температура и продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 С по СНиП 2.01.01-82.

$t_в$ = 20 С

$t_{от.пер.}$ = - 5,2

С $z_{от.пер}$ = 208

сут.

ГСОП=(20 - (-5,2))*208=5522

Ro =2,1 $м^2$ * С/Вт - требуемое сопротивление теплопередаче

Расчетное сопротивление:

$R_o = 1/\alpha_в + R_k$

$\alpha_в$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности конструкций по табл.4 = 8,7

R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, определяемое по формуле:

$R_k = \Sigma R_i$,

где $R_i = \delta_i / \lambda_i$ - термическое сопротивление одного слоя, δ_i - толщина слоя, м,

λ_i - коэффициент теплопроводности, по прил.3. δ_1 =0,001м

λ_1 = 58 Вт/м*

С δ_2 =0,15м

λ_2 = 0,043 Вт/м*

С δ_3 =0,001м

λ_3 =58Вт/м* С

В качестве утеплителя выберем жесткие минераловатные плиты. R_o=1/8,7+(0,001/58+0,15/0,043+0,001/58)=3,48

Получили, что расчетное сопротивление больше требуемого, следовательно утеплитель удовлетворяет требованиям.

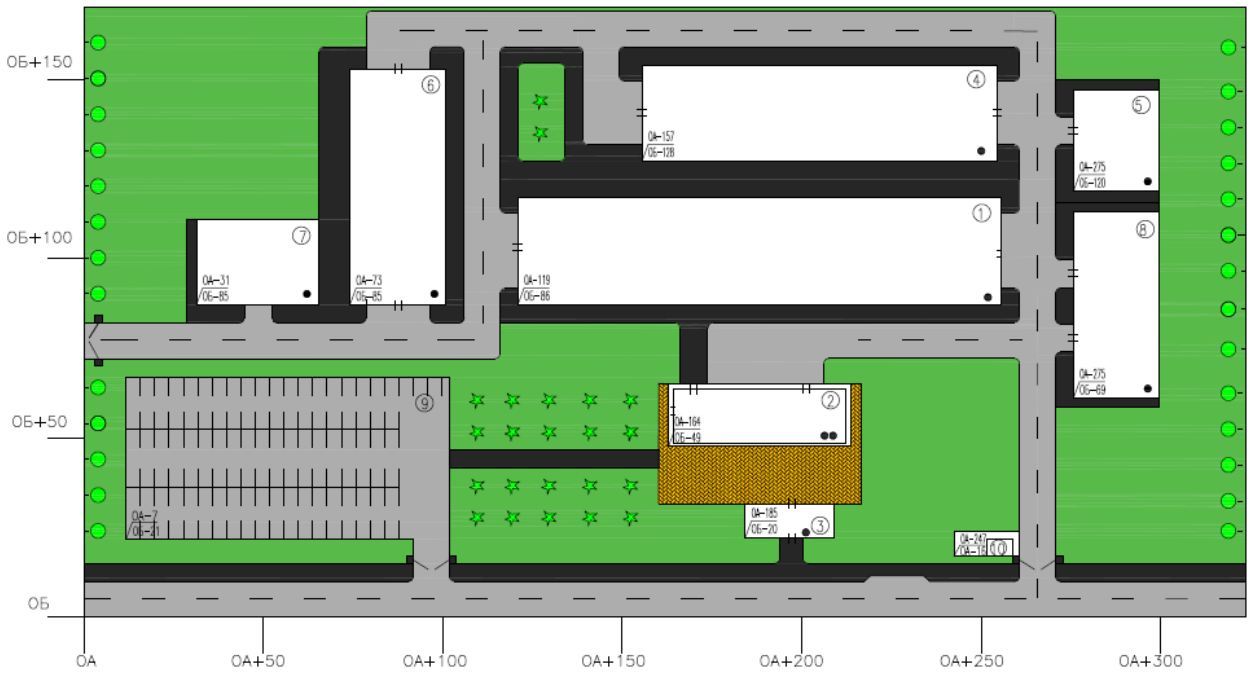
1.7 Генеральный план

Генеральный план – это графическое изображение всех зданий и сооружений, а также складов, транспортных сооружений, инженерно-технических коммуникаций, сети организации обслуживания и охраны предприятия, элементов благоустройства территории.

Генеральный план:

На генплане изображен главный корпус, со стоящим рядом административно – бытовым корпусом, переход между которыми осуществляется посредством подземного перехода (рис. 1.5). Рядом с главным цехом размещен арматурный и бетоносмесительный цеха. На территории размещены склады арматуры и сыпучих материалов. Имеется парковка на 140 машино-мест.

Доставка основного сырья и вывоз готовой продукции осуществляется автомобильным транспортом .





1.8 Санитарно-технические системы

1.8.1 Водоснабжение и канализация

Вода, применяемая для производственных целей в пищевых цехах, а также для хозяйственно-питьевых целей, должна соответствовать требованиям действующего ГОСТ "Вода питьевая".

Строительство и монтаж сетей водопровода и канализации вести согласно СП 73.13330.2012 "Внутренние санитарно-технические согласно СП 73.13330.2012 "Внутренние санитарно-технические системы".

Крепление трубопроводов водоснабжения к строительным конструкциям выполнить в соответствии с серией 4.904-69. Жесткая заделка труб в фундаменте здания не допускается. Отверстия для пропуска труб должны иметь размеры, обеспечивающие в кладке зазор вокруг трубы не менее 0,2 м. Зазор заполнить плотным эластичным водо- и газонепроницаемым материалом.

Стыковые соединения раструбных труб должны обеспечить компенсацию возможных просадок, для чего применять резиновые уплотнительные кольца.

Для уменьшения усилий в трубопроводах, вызванных перемещениями конструкций зданий вследствие усадки, следует применить компенсирующие устройства.

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо составить акты освидетельствования на следующие скрытые работы:

- устройство выпусков канализации;
- прокладка труб канализации под полом 1-го этажа;
- выполнение стыковых соединений и величины зазоров.

1.8.2 Электроснабжение

Распределение электропитания осуществляется от силовых щитов (ЩР1,-,ЩР5) 380/ 220В. Силовые щиты комплектуются автоматическими выключателями фирмы Schneider Electric серии Multi9 в соответствие с расчетной мощностью и расчетов токов короткого замыкания. В электрощитах используются выключатели с комбинированными расцепителями и имеют отключающий механизм, обеспечивающий отключение с выдержкой времени потоку перегрузки и быстродействующее электромагнитное отключение для защиты от токов короткого замыкания. При производстве монтажных работ обратить внимание на надежность крепления щитков, щитов, трубных проводок. В местах присоединения питающих, распределительных и групповых линий организовать запас проводов и кабелей 0,3м. Все электрооборудование должно иметь сертификаты соответствия ГОСТ Р и может быть заменено на оборудование с аналогичными характеристиками.

Проект предусматривает общее равномерное освещение помещений на напряжение 220В. Светильники выбраны в зависимости от характеристики окружающей среды и назначения помещений типа с люминесцентными лампами.

В соответствии с защитными мерами по электробезопасности однофазная электропитающая сеть проектируется 3-х проводной с одинаковым сечением жил. Шина РЕ силовых щитов подключаются к заземляющей шине здания.

Нулевые проводники N подключаются к отдельным шинам на групповых щитках.

1.9 Противопожарные мероприятия

Согласно СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно–планировочным и конструкторским решениям». В здании предусматриваем конструктивные, объемно-планировочныеи инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

-возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

- нераспространения прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение. Эвакуационные пути в пределах помещения обеспечивают безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы данного помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и противодымной защиты.

В помещениях высота от пола до низа выступающих конструкций перекрытия (покрытия) должна быть не менее 2,2 м, высота от пола до низа выступающих частей коммуникаций и оборудования в местах регулярного прохода людей и на путях эвакуации - не менее 2 м, а в местах нерегулярного прохода людей - не менее 1,3 м. При необходимости въезда в здание автомобилей высота проезда должна быть не менее 4,2 м до

низа конструкций, выступающих частей коммуникаций и оборудования, для пожарных автомобилей - не менее 4,5 м.

Предотвращение распространения пожара достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. К ним относятся:

- конструктивные и объемно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению, между группами помещений различной функциональной пожарной опасности, между пожарными отсеками;

-ограничение пожарной опасности строительных материалов, используемых в поверхностных слоях конструкции здания, в том числе кровли, отделки;

- наличие первичных, в том числе автоматических средств пожаротушения;

- сигнализации-оповещения о пожаре.

Части здания, тушение пожара в которых затруднено, оборудуются дополнительными средствами, направленными на ограничение площади, интенсивности и продолжительности горения.

Тушение возможного пожара и проведения спасательных работ обеспечивается конструктивными, объемно-планировочными, инженерно-техническими и организационными мероприятиями.

К ним относятся:

- устройство пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами и подъездами или специальных;

- устройство наружных пожарных лестниц и обеспечение других способов подъема персонала пожарного подразделения и пожарной техники на кровлю здания;

- устройство противопожарного водопровода, в том числе совмещенного с хозяйственным или специального, а при необходимости устройство сухотрубов и пожарных емкостей.

1.10 ТЭП здания

1. Общая площадь территории: 52644м^2.

2. Площадь застройки включает площадь, занятую зданиями, складами, измеряется в м^2 как общая сумма площадей всех зданий и сооружений: 16820 м^2 или 32% от общей площади.

3. Площадь асфальтового покрытия определена исходя из протяжения автодорог и ширины полосы : 12992 м^2 или 25% от общей площади.

4. Площадь озеленения : 22832 м^2 или 43% от общей площади

5. коэффициент использования территории определяется как отношение суммы площади застройки и площади асфальтового покрытия к общей площади территории : (16820+12992)/52644=0,57

Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Пролет цеха 30 м

Грузоподъемность крана 10 т

Шаг колонн 6 м

Несущая конструкция кровли – профилированный настил

Длина здания 102 м

Место строительства – г.Казань

Утеплитель минеральная вата $\rho = 800 кг/м^3$

Марка стали для рам ВСт3гсп ($R_y = 240 МПа = 24,5 кН/см^2$)

2.2 Нагрузки на ферму

При расчете фермы устанавливаем расчетные постоянные нагрузки от массы ограждающих и несущих конструкций, расчетные временные технологические и атмосферные нагрузки в соответствии с [2].

2.3 Расчетные постоянные нагрузки

Нагрузка от массы всех ограждающих и несущих конструкций покрытия принимается равномерно распределенной по длине ригеля. Величину этих нагрузок определим в табличной форме. В таблице 2.1 приведен перечень конструктивных элементов, вес которых составляет эту нагрузку.

Таблица 2.1

Расчетная нагрузка на покрытие

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка g_i, $Н/м^2$	Коэффициент табл. 1 [2] γ_{fi}	Расчетная нагрузка g_i, $Н/м^2$
1	2	3	4
Гидроизоляционный ковер из 3х слоев рубероида и одного слоя пергамента	160	1,3	208
Цементно-песчаная стяжка $t = 20мм$ $\gamma = 1800 кг/м^3$	360	1,3	468
Утеплитель $t = 110мм$ $\gamma = 800 кг/м^3$	880	1,3	1144
Пароизоляция из одного слоя рубероида	40	1,3	52
Стальной проф. настил	150	1,05	157,5
Стропильная ферма	200	1,05	210
Прогоны	180	1,05	189
Связи	100	1,05	105
Итого	2070		$g_0 = 2533,5$

Вес фонаря в отличие от расчета рамы, учитываем в местах фактического опирания фонаря на ферму. Вес фонаря на единицу площади горизонтальной

роекции фонаря gфон=0.1кН/м2. Вес бортовой стенки и остекления на единицу длины стенки gст=2 кН/м2.

Узловые силы

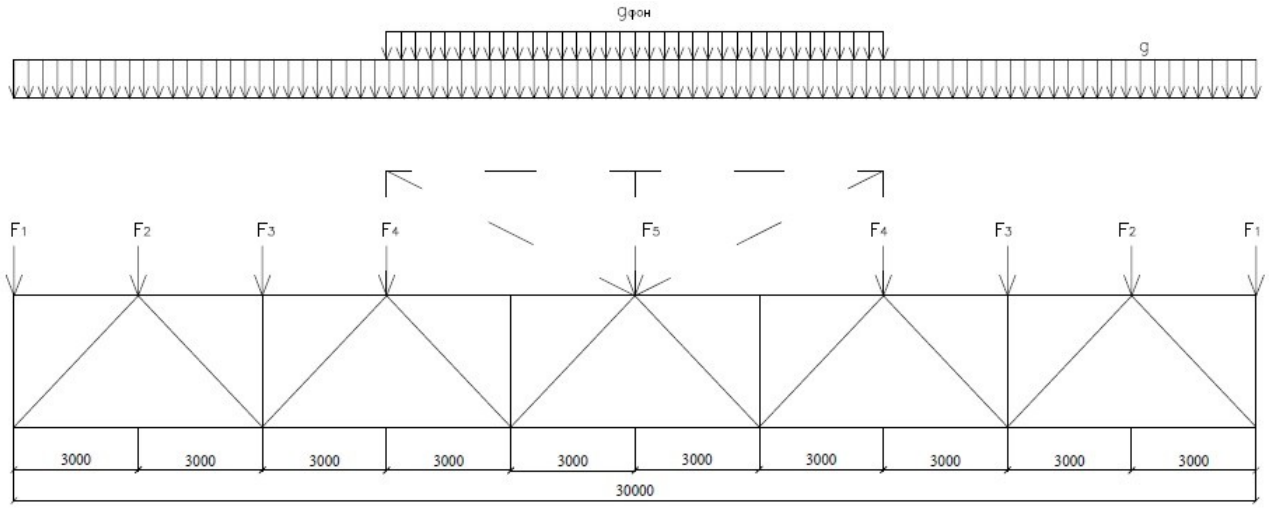
$$F = g \times B \times 0.5d = 2.53 \times 6 \times 0.5 \times 3 = 22,78 кН$$

$$F = F = g \times B \times d = 2.53 \times 6 \times 3 = 45,6 кН$$

$$F = g \times B \times d + (g_{фон} + g_{ст}) \times B \times d = 45,6 + 2,1 \times 6 \times 3 = 83,4 кН$$

$$F = g \times B \times d + g_{фон} \times B \times d = 2,53 \times 6 \times 6 + 0,1 \times 6 \times 6 = 94,68 кН$$

Рис. 2.1 - Схема постоянной нагрузки на ферму



2.4 Расчетная снеговая нагрузка

При расчете рамы нагрузка от веса снега принимается равномерно распределенной по длине ригеля. Нормативное значение снеговой нагрузки на 1 м^2 горизонтальной проекции покрытия определяют по СП 20. 13330.2011, $S^H = 240кг/м^2$

Расчетную погонную снеговую нагрузку на ригель рамы определяют по формуле $S = S^H B\gamma_f \gamma_n \mu$

где γ_f - коэффициент надежности по нагрузке для снеговой нагрузки, принимаемый по указаниям пункта 5.7 СП 20. 13330.2011 в зависимости от отношения нормативной постоянной нагрузки от собственного веса покрытия $\sum g^н$ к нормативному весу снегового покрова S_0.

$\gamma_f = 1, \quad \gamma_n = 1 \qquad \mu = 1 \qquad S = 240 \cdot 6 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 1 = 2016m/м^2 = 20,16кН/см^2$

Узловые

силы 1

вариант:

$F = S \times \mu_1 \times 0.5d$

$= 20.16 \times 1.13 \times 0.5 \times 3 = 34.17кН \; F = F$

$= S \times \mu_1 \times d = 20.16 \times 1.13 \times 3 = 68,34кН$

$$F = S \times \frac{(\mu_1 \quad \mu_2)}{2} \times d = 20.16 \times \frac{(1,13+0,8)}{2} \times 3 = 61,44кН$$

$$F = S \times \mu_2 \times d = 20.16 \times 0,8 \times 6 = 96,77кН$$

2 вариант:

$$F = S \times \mu_1 \times 0.5d$$

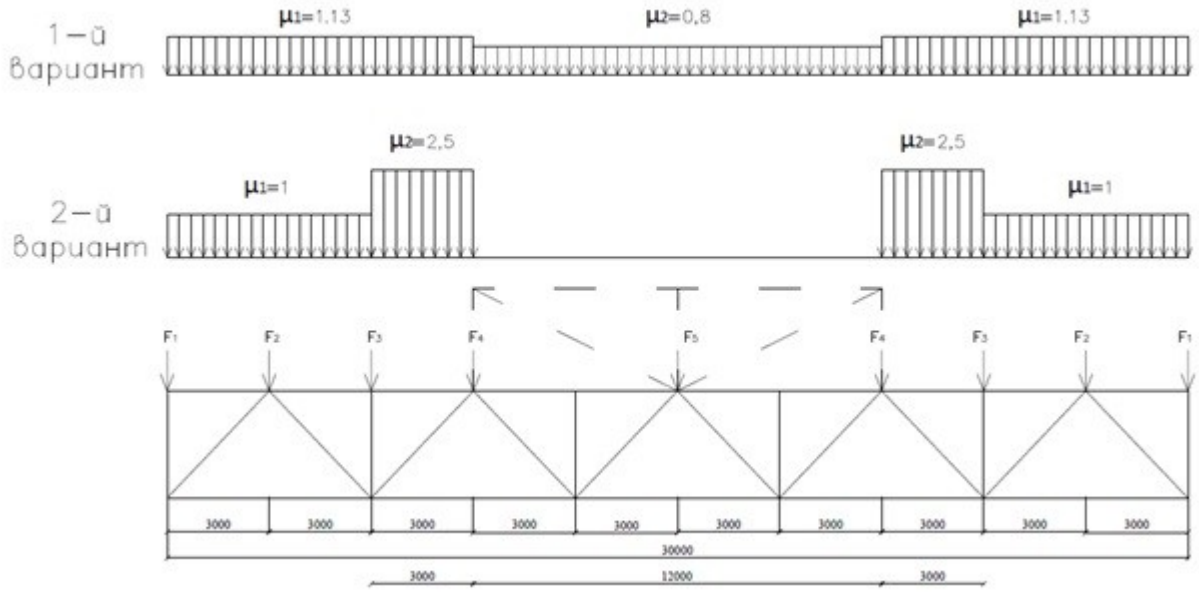
$$= 20.16 \times 1 \times 0.5 \times 3 = 30,24кН\ F$$

$$= S \times \mu_1 \times d = 20.16 \times 1 \times 3 = 60,48кН$$

$$F = S \times \frac{(\mu_1 \quad \mu_2)}{2} \times d = 20.16 \times \frac{(1+2,5)}{2} \times 3 = 120,96кН$$

$$F = S \times \mu_2 \times d = 20.16 \times 2,5 \times 6$$

$$= 90,72кН\ F = 0$$

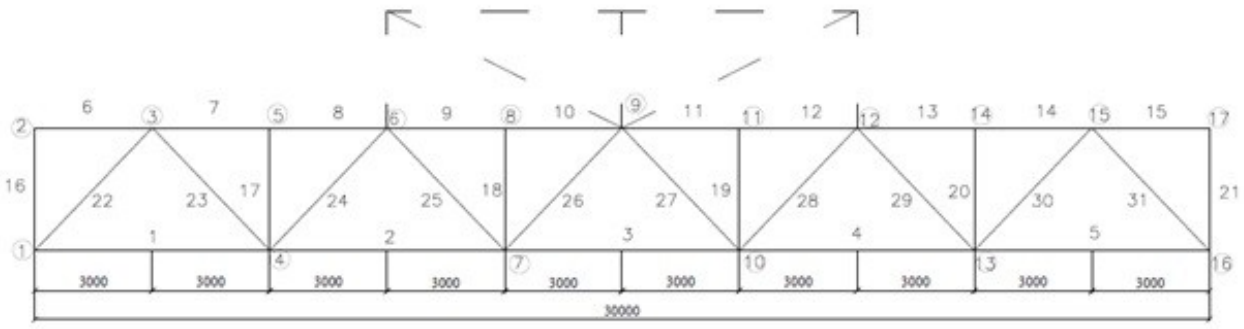


2.5 Расчет и конструирование стропильной фермы

Ферма представляется в виде свободно опертой шарнирно-стержневой системы, отвечающей выбранной конструктивной схеме фермы.

2.5.1. Определение усилий в стержнях фермы

Рис.2.2 - Нумерация узлов и стержней



При помощи программы статического расчета ферм методом вырезания узлов, разработанной на кафедре МКиИС Дымолазовым М.А., производим статический расчет фермы.

---! N X Y ! N X Y ! N X Y ! N X Y !
!узла !узла !узла !узла
!

! 1, 0,00 0,00 ! 2, 0,00 3,15 ! 3, 3,00 3,15 ! 4, 6,00 0,00
! ! 5, 6,00 3,15 ! 6, 9,00 3,15 ! 7, 12,00 0,00 ! 8, 12,00
3,15 !
! 9, 15,00 3,15 ! 10, 18,00 0,00 ! 11, 18,00 3,15 ! 12, 21,00 3,15
! ! 13, 24,00 0,00 ! 14, 24,00 3,15 ! 15, 27,00 3,15 ! 16, 30,00
0,00 ! ! 17, 30,00 3,15 !

Расположение стержней

! N NN узлов ! N NN узлов ! N NN узлов ! N NN
узлов ! ! стерж. ! стерж. ! стерж. !
стерж. !

---! 1, 1 - 4 ! 2, 4 - 7 ! 3, 7 - 10 ! 4, 10- 13 !
! 5, 13- 16 ! 6, 2 - 3 ! 7, 3 - 5 ! 8, 5 - 6 !
! 9, 6 - 8 ! 10, 8 - 9 ! 11, 9 - 11 ! 12, 11- 12 !
! 13, 12- 14 ! 14, 14- 15 ! 15, 15- 17 ! 16, 1 - 2 !
! 17, 4 - 5 ! 18, 7 - 8 ! 19, 10- 11 ! 20, 13- 14
! ! 21, 16- 17 ! 22, 1 - 3 ! 23, 3 - 4 ! 24, 4 -
6 !
! 25, 6 - 7 ! 26, 7 - 9 ! 27, 9 - 10 ! 28, 10- 12
! ! 29, 12- 13 ! 30, 13- 15 ! 31, 15- 16 !

Загружение 1

Собственный вес + снег 1

вариант Вертикальные нагрузки

(в кН)

(положительное направление действия сил сверху вниз)

N узла	Значение силы	N узла	Значение силы	N узла	Значение силы	N узла	Значение силы
2,	56,9500	3,	113,9400	5,	113,9400	6,	144,8400
9,	191,4500	12,	144,8400	14,	113,9400	17,	56,9500

Усилия в стержнях (в кН)

N стерж.	Усилие	N стерж.	Усилие	N стерж.	Усилие	N стерж.	Усилие
1,	435,2867	2,	980,3171	3,	1140,9476	4,	936,9114
5,	348,4752	6,	0,0000	7,	- 762,0590	8,	- 762,0590
9,	- 1060,6324	10,	- 1060,6324	11,	- 1038,9295	12,	- 1038,9295
13,	- 696,9505	14,	- 696,9505	15,	0,0000	16,	- 56,9500
17,	- 113,9400	18,	0,0000	19,	0,0000	20,	- 113,9400
21,	365,8990	22,	- 631,1657	23,	473,8200	24,	- 316,4742
25,	116,4571	26,	- 116,4571	27,	- 147,9262	28,	147,9262
29,	- 347,9434	30,	505,2891	31,	- 505,2891		

Загружение 2

Собственный вес+ сне 2

вариант Вертикальные

нагрузки (в кН)

(положительное направление действия сил сверху вниз)

N узла	Значение силы	N узла	Значение силы	N узла	Значение силы	N узла	Значение силы

! 2, 53,0200 ! 3, 106,0800 ! 5, 166,5600 ! 6, 174,1200 !
! 9, 185,4000 ! 12, 174,1200 ! 14, 166,5600 ! 15, 106,0800
! ! 17, 53,0200 !

Усилия в стержнях (в кН)

! N Усилие ! N Усилие ! N Усилие ! N Усилие !
! стерж. ! стерж. ! стерж. ! стерж. !
--- ---
! 1, 513,7714 ! 2, 1180,6286 ! 3, 1357,2000 ! 4, 1180,6286 !
! 5, 513,7714 ! 6, 0,0000 ! 7, - 926,5143 ! 8, - 926,5143 !
! 9, - 1268,9143 ! 10, - 1268,9143 ! 11, - 1268,9143 ! 12, - 1268,9143 !
! 13, - 926,5143 ! 14, - 926,5143 ! 15, 0,0000 ! 16, - 53,0200 !
! 17, - 166,5600 ! 18, 0,0000 ! 19, 0,0000 ! 20, - 166,5600 !
! 21, 539,4600 ! 22, - 744,9686 ! 23, 598,4771 ! 24, - 368,4657 ! ! 25, 128,0143 ! 26, - 128,0143 ! 27, - 128,0143
! 28, 128,0143 ! ! 29, - 368,4657 ! 30, 598,4771 ! 31, - 744,9686 !

Таблица 2.2

Расчетные усилия в стержнях фермы

Элемент	Стержень	Расчетное усилие КН
Верхний пояс	6	0
	7	-926,51
	8	-926,51
	9	-1268,91
	10	-1268,91
Нижний пояс	1	513,77
	2	1180,62
	3	1357,2
Стойки	16	-53,02
	17	-166,56
	18	0
Раскосы	22	-744,96
	23	598,47
	24	-368,46
	25	128,01

	26	-128,01

2.5.2. Подбор стержней стропильной фермы

Стропильную ферму проектируем со всеми стержнями, состоящими из парных уголков, составленных в тавр.

.

2.5.3. Расчетные длины стержней фермы. Подбор поперечного сечения

Расчетные длины стержней в плоскости фермы l_{efx} и из плоскости фермы l_{efy} определяются в соответствии с указаниями таблицы 11 [1]. При этом за расстояние между узлами верхнего пояса фермы, закрепленного от поперечного смещения из плоскости фермы расстояние между ближайшими узлами верхнего пояса, к которым примыкает решетка горизонтальной связевой фермы в торцевом блоке. Для стержневых элементов решеткиза l_{efy} примем расстояние между

центрами соответствующих узлов.

Рис.15

$\gamma_c = 0,8$ - для сжатых стержней;

$\gamma_c = 0,95$ - для растянутых стержней;

Стержни 6,7,8,9,10 – верхний пояс фермы.

Наибольшее сжимающее усилие $N_{сж} = -1268,91кН$

$l_{efx} = 300см$ $l_{efy} = 300см$ $\lambda_0 = 90$ $\phi = 0,612$

$$A_{al} = \frac{N_{сж}}{\phi \gamma_c} = \frac{}{0,612 \cdot 24,5 \cdot 0,8} = 104,18см^2 \qquad i_x = 3,33см \quad i_y = 3,33см$$

Проверим №180*12 $A = 42,19см^2$ $b = 18см$, $t = 1,2см$, $i_x = 5,59см$, $i_y = 7,84см$, $\phi_{\min} = 0,841$,

$$\frac{N_{сж}}{R_y \gamma_c} \le \frac{}{0,841 \cdot 42,2*2} = 17,88кН/см^2 \le R_y \gamma_c = 24,5 \cdot 0,8 = 19,6кН/см^2$$

$\lambda = 53,67 \le [\lambda] = 400$

Принимаем два уголка 180*12.

Стержни 1,2,3 – нижний пояс фермы.

Наибольшее растягивающее усилие $N_{расm} = 1357,2кН$ $[\lambda] = 400$ по табл. 20* [1]

$l_{efx} = 600см$ $l_{efy} = 1800см$

$$A_{al} = \frac{N_{расm}}{24,5 \cdot 0,95} = 58,31см^2$$

Проверим уголок 150*10 $A = 29,33см^2$, $b = 15см$, $t = 1см$, $i_x = 4,33см$, $i_y = 6,26см$.

$N_{расm} \le R_y\gamma_c$ $\frac{}{29,33 \cdot 2} = 23,13кН/см^2 \le R_y\gamma_c = 24,5 \cdot 0,95$

$= 23,275кН/см^2$ $\lambda = 138,57 \le [\lambda] = 400$

Принимаем два уголка 150*10.

Стержни 23,24,25,26 – раскосы фермы.

Наибольшее растягивающее усилие $N_{расm} = 598,47кН$ $[\lambda] = 400$ по табл. 20* [1]

Наибольшее сжимающее усилие $N_{сж} = -368,46кН$

$l_{efx} = 342см$ $l_{efy} = 428см$ $\lambda_0 = 110$

$\phi = 0,478$

$A_{al} = \frac{N_{сж}}{\phi_c} = \frac{}{0,478 \cdot 24,5 \cdot 0,8} = 42,12см^2$ $i_x = 3,11см$ $i_y = 3,89см$

Проверим 110*8 $A = 17,2см^2$ $b = 11см$, $t = 0,8см$, $i_x = 3,39см$, $i_y = 5,02см$, $\phi_{min} = 0,599$,

$\frac{N_{сж}}{\varphi A}$ $_{y\ c}$

$$\frac{}{0,599 \cdot 17,2 \cdot 2} = 19,15 кН/см^2 \le R_y\gamma_c = 24,5 \cdot 0,8 = 19,6 кН/см^2$$

$$N_{расm} \le R_y\gamma_c \quad \frac{598,47}{} = 19,1 кН/см^2 \le R_y\gamma_c = 24,5 \cdot 0,95 = 23,275 кН/см^2$$

$\lambda = 100,88 \le [\lambda] = 400$

Принимаем два уголка

110*8

Стержень 22 – опорный раскос фермы.

Наибольшее сжимающее усилие $N_{сж} = -744,96 кН$

$l_{efx} = 342 см$ $l_{efy} = 428 см$ $\lambda_0 = 90$ $\phi = 0,612$

$$A_{al} = \frac{N_{сж}}{\phi_c} = \frac{}{0,612 \cdot 24,5 \cdot 0,8} = 59,39 см^2 \qquad i_x = 2,19 см \quad i_y = 4,38 см$$

Проверим 140*10 $A = 54,66 см^2, b = 14 см, , t = 1 см, i_x = 4,33 см, i_y = 6,26 см, \phi_{min} = 0,698,$

$$\frac{N_{сж}}{\varphi A_y} \quad \frac{}{0,698 \cdot 27,33 \cdot 2} = 18,67 кН/см^2 \le R_y\gamma_c = 24,5 \cdot 0,8 = 19,6 кН/см^2$$

Принимаем два уголка 140*10

Стержень 16,17,18 – стойки

фермы.

Наибольшее сжимающее усилие $N_{сж} = -166,56 кН$ $l_{efx} = 244 см$ $l_{efy} = 305 см$ $\lambda_0 = 110$ $\phi = 0,478$

$$A_{al} = \frac{N_{сж}}{\phi_c} = \frac{}{0,478 \cdot 24,5 \cdot 0,8} = 17,77 см^2 \qquad i_x = 2,22 см \quad i_y = 2,77 см$$

Проверим 70*6, $A = 16,3 см^2, b = 7 см, t = 0,6 см, i_x = 2,16 см, i_y = 3,38 см,$

$$\frac{N_{сж}}{\varphi A_{y\ c}} \quad \frac{}{0,466 \cdot 8,15 \cdot 2} = 17,94 кН/см^2 \le R_y\gamma_c = 24,5 \cdot 0,8 = 19,6 кН/см$$

Принимаем два уголка 70*6

Таблица 2.3

Расчетные напряжения в стержнях ферм

Элемент	Стержень	Расчетное услие, кН	Принятое	Площадь А, см2	Расчетные длины		Радиусы		Гибкости		qmin	yc	Напряжение кН/см2
					lefx	lefy	ix	iy	λx	λy			
Верхний пояс	6	0	180*12	84,4	300	300	5,59	7,84	53,67	38,27		0,95	
	7	-926,51											
	8	-926,51			300	300	5,59	7,84	53,67	38,27	0,841	0,95	10,53
	9	-1268,91											
	10	-1268,91			300	300	5,59	7,84	53,67	38,27	0,841	0,95	14,81
Нижний пояс	1	513,77	150*10	58,66	600	600	4,33	6,26	138,57	95,85		0,95	8,98
	2	1180,62			600	600	4,33	6,26	138,57	95,85		0,95	21,11
	3	1357,2			600	600	4,33	6,26	138,57	95,85		0,95	22,57
Раскосы	22	-744,96	140*10	54,66	342	428	4,33	6,26	78,98	68,37	0,698	0,95	13,03
	23	598,47	110*8	34,4	342	428	3,39	5,02	100,88	85,26		0,95	16,11
	24	-368,46			342	428	3,39	5,02	100,88	85,26	0,599	0,95	11,47
	25	128,01			342	428	3,39	5,02	100,88	85,26		0,95	6,87
	26	-128,01			342	428	3,39	5,02	100,88	85,26	0,599	0,95	2,30
Стойки	16	-53,02	70*6	18,3	244	315	2,16	3,38	112,96	93,20		0,95	4,18
	17	-166,56			244	315	2,16	3,38	112,96	93,20		0,95	8,36
	18	0			244	315	2,16	3,38	112,96	93,20	0,466	0,95	8,36

2.5.4 Расчет узлов и конструирование стропильной фермы

Для обеспечения совместной работы двух уголков, из которых состоит сечение стержневого элемента, между ними помещают соединительные прокладки, устанавливаемые в соответствии с требованиями п. 5.7 СП 16.13330.2011. Расстояние в свету $l_{пр}$ между этими прокладками для сжатых элементов – $40i$, но не менее двух в пределах его длины; для растянутых элементов – $80i$, i - радиус инерции уголка относительно оси, параллельной плоскости расположения прокладок.

2.5.5 Расчет длин сварных швов узлов стропильной фермы

Длины сварных швов определяем для каждого элемента отдельно. При этом учитываем, что $\beta_f = 0{,}7$, $\beta_z = 1$, $R_{wf} = 20{,}5 кН/см^2$, $R_{wz} = 16{,}65 кН/см^2$, $\gamma_{wz} = \gamma_{wf} = 1$.

Таблица 2.3

Определение длины сварных швов

Элементы	Расчетные усилия, кН	Катет шва		Требуемая длина шва				Принятая длина	
				По металлу шва		По границе сплав			
		По перу	по обушку	по перу	по обуш	по перу	по обуш	По перу	по обушку
6	0	6	7					4	4
7	926,51	7	14	28,09	33,27	28,47	33,72	29	34
8	926,51	7	14	28,09	33,27	28,47	33,72	29	34
9	1268,91	7	14	41,64	49,40	42,20	50,08	43	51
10	1268,91	7	14	41,64	49,4	42,2	50,08	43	51
1	513,77	6	14	20,72	20,71	21,00	21,43	22	22
2	1180,62	6	14	42,46	43,35	43,04	43,10	44	44
3	1357,2	6	14	25,66	26,2	26,01	26,2	27	27
22	744,96	7	7	19,68	41,64	19,94	41,35	20	42
23	598,47	7	7	15,56	38,39	15,76	38,92	16	39
24	368,46	6	7	13,14	29,15	13,31	29,54	14	30
25	128,01	6	7	8,26	17,84	8,36	18,07	9	19
26	128,01	6	7	3,31	6,71	3,34	6,79	4	7
16	53,02	6	7	3,11	5,81	3,14	5,87	4	6
17	166,56	6	7	5,22	10,61	5,28	10,74	6	11
18	0	6	7	1	1	1	1	4	4

Укрупнительный узел верхнего пояса

В укрупнительном узле горизонтальные накладки «1» (см. рис. 16) примем толщиной $t = 14мм$, $b = 200мм$. При этом площадь поперечного сечения каждой накладки $A_Г$ должна быть не менее площади сечения перекрываемой горизонтальной полки уголка A:

$A_Г = 1,4 \cdot 20 = 28см^2$, $A = 21,1см^2$, $A_Г > A$.

Накладки «2» (см. рис. 16) примем толщиной, равной толщине листовых фасонок:

$t = t_ф = 14мм$

Высота этих накладок l определяется из условия:

$l \geq \frac{N - 2A_Г R_y \gamma_c}{}$, где $N = -1268,91кН$ - максимальное усилие в поясах.

$ф \quad y \quad c$

$1268,91 - 2 \cdot 28 \cdot 24,5 \cdot 0,2 \cdot 1,4 \cdot 24,5 \cdot 0,8$

Здесь площадь сечения каждой из вертикальных накладок $A_В = l \cdot t_ф$ должна быть не менее площади сечения вертикальной полки поясного уголка:

$A_В = 17 \cdot 1,4 = 23,8см^2$, $A = 21,1см^2$, $A_В > A$

Усилие, приходящееся на горизонтальную накладку: $N_Г = \frac{.}{2(A_Г + A_В}$

$) = 2(28 + 23,8) = 348,32кН$

Требуемая длина сварных швов, прикрепляющих горизонтальную накладку к поясу, есть большее из значений:

- по металлу шва:

$l_{w1} + l_{w2} \geq \frac{N_Г}{+ 2см_f \quad f}$

$wf \quad wf \quad c$

$$l_{w1} + l_{w2} \geq \frac{}{0,7 \cdot 1,6 \cdot 20,5 \cdot 1 \cdot 0,8} + 2см = 18,96см$$
$$= 19см$$

Рис. 2.3 - Укрупнительный узел нижнего пояса

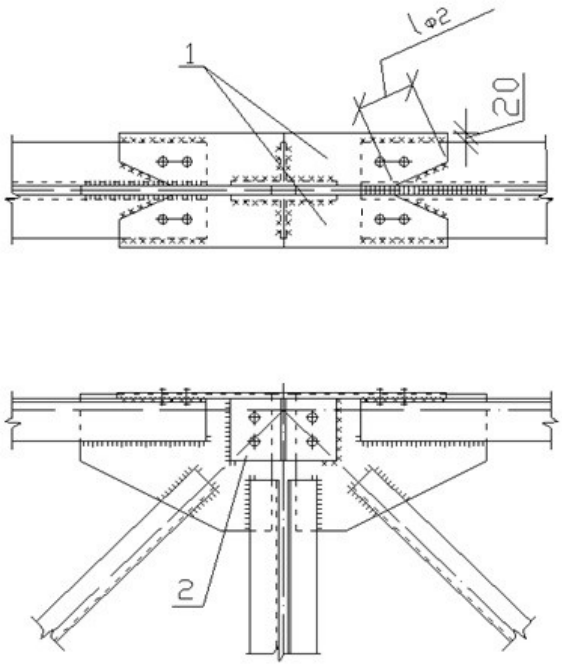


Рис. 16

Накладки «1» $t = 14мм$,
$b = 170мм\ A_{\Gamma} = 1,4 \cdot 17$
$= 23,8см^2$, $A = 14,6см^2$,.

Накладки «2» $t = 14мм\ l \geq \frac{N - 2A_{\Gamma}}{R_y \gamma_c}$

$\phi \quad y \quad c$

$1357,2 - 2 \cdot 23,8 \cdot 24,5 \cdot$
$0,95\ 2 \cdot 1,4 \cdot 24,5 \cdot 0,95$

$A_B = 18 \cdot 1,4 = 16,8см^2 \quad A = 14,6см^2 \quad A_B > A$

Усилие, приходящееся на горизонтальную накладку: $N_{\Gamma} = 2(A_{\Gamma} + A_B) = 2(23,8+16,8) = 414,12кН$

Требуемая длина сварных швов, прикрепляющих горизонтальную накладку к поясу, есть большее из значений:

- по металлу шва:

$$l_{w1} + l_{w2} \geq \frac{N_Г}{\beta_{wf} \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c} + 2см$$

$$l_{w1} + l_{w2} \geq \frac{}{0,7 \cdot 1,4 \cdot 20,5 \cdot 1 \cdot 0,95} + 2см$$

$= 22,23см = 23см$ - по металлу границы сплавления:

$$l_{w1} + l_{w2} \geq \frac{N_Г}{\beta_z \cdot R_{wz} \cdot \gamma_c} + 2см$$

$$l_{w1} + l_{w2} \geq \frac{}{1 \cdot 1,4 \cdot 16,65 \cdot 1 \cdot 0,95} + 2см = 19,44см = 20см$$

Усилие, приходящееся на вертикальную накладку: $N_В = 2(A_Г + A_В) = 2(23,8 + 16,8)$ $= 250,64кН$

Требуемая длина сварных швов, прикрепляющих вертикальную накладку к поясу, есть большее из значений:

- по металлу шва:

$$l + l_{w3} \geq \frac{N_В}{\beta_{wf} \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c} + 1см$$

$$l + l_{w3} \geq \frac{}{0,7 \cdot 1,4 \cdot 20,5 \cdot 1 \cdot 0,95} + 1см$$

$= 14,13см = 14$ - по металлу границы сплавления:

$$l_{w1} + l_{w2} \geq \frac{N_В}{\beta_z \cdot R_{wz} \cdot \gamma_c} + 1см$$

$$l_{w1} + l_{w2} \geq \frac{}{1 \cdot 1,4 \cdot 16,65 \cdot 1 \cdot 0,95} + 1см$$

$= 12,31см = 13см$ Теперь можно конструировать узел.

Технология, организация и экономика строительства

3.1. Технология производства работ

Подготовительные работы:

До начала производства работ должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со:

СП 48.13330.2011 «Организация строительства» Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004;

СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»,

СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве часть 2. Строительное производство», а также следующие работы:

- Проверить наличие и сроки действия разрешения на производство работ;
- Оформить акт-допуск для производства строительно-монтажных работ на территории строительной площадки;
- Определить на территории строительной площадки места складирования поступающей продукции, исключающие её повреждение;
- Обеспечить работников помещениями для обогрева, отдыха и приема пищи;
- Доставить на площадку вагон-бытовку;
- Доставить в рабочую зону все необходимые инструменты, приспособления и материалы, необходимые для проведения работ;

- Обеспечить работников касками, предохранительными поясами и другими

средствами индивидуальной защиты, а также спецодеждой;

- Обеспечить подключение к электрической сети в радиусе 25 м от места производства работ;

Провести мероприятия по организации охраны труда и пожарной безопасности;

- Назначить на объекте своих уполномоченных лиц, с указанием их полномочий, и письменно уведомить об этом Заказчика;
- Техническим персоналом изучить проект производства работ;

- Зарегистрировать у заказчика все специальные журналы;

* *журнал производства работ;*

* *журнал по монтажу строительных конструкций;*

* *журнал сварочных работ;*

* *журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.*

- Назначить материально-ответственного лица на объекте, которое имеет право на получения материалов и подписи на отчетных документах об их получении, и письменно уведомить Заказчика;

Перед началом производства строительных работ работодатель ознакомляет работников с проектом и проводит инструктаж о принятых методах работ; установленной последовательности их выполнения; необходимых средствах индивидуальной защиты; мероприятиях по

предупреждению неблагоприятного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса.

а) Монтаж колонн:

До монтажа колонн следует:

- Забетонировать или установить фундаменты под колонны и проверить соответствие их проектному положению с помощью геодезических инструментов;

- Засыпать пазухи фундаментов;

- Нанести риски установочных осей на верхней грани фундаментов и боковых гранях колонн;

- Закрыть стаканы фундаментов щитами для предохранения от загрязнения;

- Устроить дороги для проезда крана и автомобилей;

- Подготовить площадки для складирования колонн у места их установки;

- Доставить в зону монтажа необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.

Железобетонные колонны на объекте раскладывают на деревянных подкладках в зоне действия монтажного крана. Толщина подкладок должна быть не менее 25 мм.

При отсутствии монтажных петель колонны стропят петлей-удавкой в местах, обозначенных на заводе-изготовителе. Канат при этом не должен иметь узлов и перекруток. Для предохранения каната от перегибов и перетирания под ребра колонн следует положить стальные подкладки.

Каждую колонну необходимо осмотреть с тем, чтобы она не имела деформаций, повреждений, трещин, раковин, сколов, обнаженной арматуры, наплывов бетона; проверить геометрические размеры колонны, наличие монтажного отверстия, правильность установки стальных закладных деталей. Монтаж здания ведётся укрупнёнными блоками.

На монтаже основных конструкций здания предусматривается гусеничный кран ДЭК-631А

Монтаж колонн ведется с предварительной раскладкой (вершинами к фундаментам) непосредственно у мест их подъёма. Тяжелые колонны укладывают основанием к фундаментам и поднимают с поворотом в вертикальной плоскости.

Перед началом монтажа колонн их предварительно раскладывают в зоне действия крана под углом к оси монтируемого ряда конструкций и оси движения крана. Колонны располагают одинаково по отношению к фундаментам и местам стоянки крана и при необходимости перекантовывают из положения плашмя в положение на ребро с помощью П-образного кантователя.

Колонны начинают монтировать после приемки фундаментов или опор. При подготовке колонн к монтажу проверяются её размеры, выявляются отклонения или перекосы. Перед подъёмом на колоннах проверяют риски, необходимые для контроля её положения в плане и по высоте. Колонны при помощи монтажного крана устанавливают в стаканы фундамента на армобетонные подкладки или на выравнивающий слой бетонной смеси.

Для обеспечения устойчивости колонн высотой более 12 м кроме клиновых вкладышей используют расчалки, которыми временно крепят колонну в плоскости наименьшей жесткости.

Клиновые вкладыши извлекают только после достижения бетоном стыка прочности 70 % проектной прочности.

ля выверки колонн применяют различные средства:

- клиновые и домкратные устройства (клинья металлические, железобетонные

и деревянные; клиновые вкладыши; домкратные устройства);

- кондукторы (подкосные с регулируемыми подкосами; рамные домкратные

с горизонтальными домкратами и т. д.).

Проектное положение колонн следует выверять по двум взаимно перпендикулярным направлениям.

Низ колонн следует выверять, совмещая риски, обозначающие их геометрические оси в нижнем сечении, с рисками разбивочных осей или геометрических осей нижеустановленных колонн.

Способ опирания колонн на дно стакана должен обеспечивать закрепление низа колонны от горизонтального перемещения на период до замоноличивания узла.

Применение непредусмотренных проектом прокладок в стыках колонн и стоек рам для выравнивания высотных отметок и приведения их в вертикальное положение без согласования с проектной организацией не допускается.

При монтаже необходимо проверять: отметку дна стакана фундамента, совмещение риски на грани в нижней части колонны с разбивочной риской на верхней грани фундамента, вертикальность колонн, отметки крановой консоли и оголовка колонны. Совмещение осей колонны и разбивочных осей на фундаменте следует контролировать по двум осям с помощью деревянного угольника и слесарного метра. Вертикальность

колонны проверяют с помощью теодолита при двух положениях его вертикального круга по двум разбивочным осям или с помощью зенит-прибора методом вертикального проектирования. Отметки опорных площадок для подкрановых балок и ферм, а также отметки дна стакана фундамента контролируют методом геометрического нивелирования. Для контроля первых двух параметров применяется навесная нивелирная рейка.

Допускаемая погрешность при контроле точности указанных параметров не должна превышать 20 % допускаемого отклонения по контролируемому параметру.

Допускаются следующие отклонения (в мм):

- осей колонн в нижнем сечении относительно разбивочных осей..... ±5;

- осей колонн от вертикали в верхнем сечении при высоте колонн:

- до8м..... ±20;

- до16м..... ±25;

- отметок верха колонн или опорных площадок (кронштейнов, консолей) ±10 .

Монтаж металлоконструкций:

- До начала монтажа стропильных ферм и прогонов должны быть выполнены следующие работы:

закончены все работы по подземной части;

проложены временные дороги с покрытием из материала, обеспечивающего нормальное движение автомобильного транспорта и гусеничных кранов от постоянных дорог до места монтажа;

смонтированы колонны в соответствии с рабочими чертежами;

смонтировано освещение всей территории строительной площадки, проездов и рабочих мест;

получены и завезены все необходимые материалы и изделия для ведения монтажных работ;

подготовлены и установлены в зоне монтажа конструкций инвентарь, приспособления и средства для безопасного производства работ.

- При монтаже конструкций, непосредственно с транспортных средств элементы конструкций доставлять на объект по часовому графику.

При монтаже конструкций с приобъектного склада доставленные элементы и конструкции расположить в зоне действия монтажного крана согласно схеме монтажа, в количестве, обеспечивающем бесперебойную работу монтажного крана, и не менее чем 4-х сменного запаса, который должен постоянно поддерживаться.

- Стропильные фермы, прогоны складировать в зоне действия монтажного крана и монтировать при помощи траверсы ТР20-5.0-для стропильных ферм, двухветвевого и кольцевого стропа для прогонов, гусеничным краном ДЭК-631А методом «на себя» и общим направлением рабочего хода вдоль пролета.

Смонтированную первую стропильную ферму до расстроповки расчаливают в 2-х местах. Расчалки крепят с одной стороны за низ смонтированных колонн данного пролета, с другой стороны за наземные якори.

Вторую и последующие фермы монтируют вместе с двумя распорками, с помощью которых закрепляют монтируемую ферму с ранее смонтированной. Инвентарные распорки и страховочный трос прикрепляют к стропильной ферме до ее подъема. Распорки и страховочный трос снимают по ходу монтажа прогонов и связей ферм.

Для обслуживания монтажных работ, подъема монтажников к монтажным узлам колонны оснащают монтажными

вертикальными лестницами-площадками для подъема людей на высоту до 20 м.

Работу по монтажу стропильных ферм, прогонов и стального

профилированного настила и выполнять в одну смену комплексной бригадой, состоящей из 5 человек монтажников и 1-го крановщика.

- Операционный контроль качества работ по монтажу стропильных ферм выполнять в соответствии с требованиями глава СП 16.13330.2011 "Стальные конструкции".

Допускаемые отклонения при монтаже стропильных ферм от проектного положения приведены в СП 16.13330.2011 "Стальные конструкции" и не должны превышать следующих величин:

смещение осей элементов относительно разбивочных осей на опорных конструкциях ± 5 мм;

отклонение отметок опорных узлов ферм 20 мм;

отклонения расстояний между осями ферм, балок, ригелей перекрытия по верхнему поясу ± 25 мм.

Погрешности измерений в процессе геодезического контроля точности выполнения работ должны быть не более 0,2 величины допускаемых отклонений.

На установку стропильных ферм должен быть составлен

акт освидетельствования скрытых работ в соответствии с установленной формой.

- При производстве монтажных работ соблюдать правила

техники безопасности, приведенные в главе СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве". Проектной разработки вопросов, связанных с обеспечением безопасности монтажных работ**,** в данном случае не требуется.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

- При производстве работ по монтажу стропильных ферм и прогонов промышленного здания в г. Казани руководствоваться СНиП III-4-80* "Техника безопасности в строительстве", "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", "Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ".

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.013-78.

- Складировать строительные конструкции и детали на рабочих местах так, чтобы они не создавали опасность при выполнении работ монтажных работ и не стесняли проходы.

- При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемным краном конструкций и приспособлений, следует применять специальные монтажные приспособления (траверса, двухветвевой и кольцевой строп), способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

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

- Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи следует производить до их подъема.

- Элементы конструкций, установленные в проектное положение, должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость. Их расстроповку следует производить после постоянного или временного надежного закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций после их расстроповки не допускается.

в) Монтаж стеновых панелей и оконных блоков:

Перед началом монтажа панелей необходимо:

- Выровнять прилегающую к зданию территорию шириной не менее 2,5 м для установки лесов или перемещения механических подъемных площадок.

- Выровнять площадку внутри модульного здания для установки лесов или перемещения механической подъемной площадки.

- Завершить все работы по монтажу каркаса здания, особенно сварочные работы и окраску каркаса.

- Произвести окончательную нивелировку, с простановкой отметок низа панелей на всех колоннах.

- Произвести простановку отметок верха и низа панелей по оконным,

воротным ригелям и верха панелей под кровлей с учетом монтажного размера панели –1200 мм., зазора между панелями -1,5 мм. и замка панели - 22 мм. в целях предотвращения ошибок при монтаже панелей.

- Распаковать ящики (при ящичной упаковке).

- Произвести ревизию панелей, не допуская волочения панели по поверхности другой панели.

- Разместить пачки панелей по маркам и количеству, необходимому на данный элемент фасада и кровли. Размещение проводить на подготовленные площадки вблизи места монтажа с учетом свободного перемещения крана и других транспортных средств.

- Установить строительные леса или механизированные площадки для подъема монтажников к месту крепления панелей.

Подготовка панелей к монтажу

- Удалить упаковочную пленку с пачки панелей.

- Положить панель на прокладки из полистирола, дерева, пенопласта. Можно прямо на той же пачке.

- Внимательно осмотреть замковые части панели. Выступание минеральной ваты за пределы внутренней полочки замка не допускается. При необходимости удалить излишки минеральной ваты деревянным скребком.

- Удалить защитную пленку из замкового соединения.

- Удалить защитную пленку с мест прилегания панели к несущим конструкциям (колонны, ригели).Удалить защитную пленку с мест расположения крепежных элементов (саморезов)

Монтаж панелей

Монтаж сэндвич-панелей может производиться при любых погодных условиях, но необходимо обеспечивать соблюдение температурно-влажностного режима.

Монтаж панелей с минераловатным утеплителем во время дождя без защиты от влаги нежелателен, т.к. намокание ведет к снижению теплозащитных характеристик утеплителя. С учетом свойств уплотняющих и герметизирующих материалов (пластичности, эластичности, адгезионной способности) наиболее благоприятный для работы интервал температуры окружающего воздуха составляет от 0 до $+30^0$С.

Панели стен монтируются участками между клонами на всю высоту здания. Монтаж выполняет звено из четырех монтажников. Двое монтажников находятся на земле и выполняют все подготовительные работы. Двое других находятся на монтажном горизонте, устанавливают и закрепляют панели. В качестве рабочих мест монтажников используются автогидроподъемники или самоподъемные люльки.

Порядок монтажа стеновых панелей:

- Монтаж начинать со стеновых панелей.

- Перед монтажом установить фасонный элемент (нащельник) цоколя (НЦ-1).

- Присоединить к панели зажимы на расстоянии 1/4-1/5 L от обоих торцов.

Центр прижимной пластины должен располагаться не ближе 150 мм от края панели. При использовании вакуумных присосок устанавливайте зажимы согласно инструкции на вакуумник.

- Привязать к краям панелей капроновые троса для стабилизации панели при

переносе к точке монтажа.

- Придерживая панель осуществить ее подъем краном.

- Подать панель в место монтажа.

Совместить отметки на колонне с краями панели

Очередность монтажа стеновых панелей

Монтаж фасадных панелей рекомендуется вести с углов, чем достигаются

минимальные отклонения в размерах, а также придается жесткость возведенным

панелям посредством примыкания углов двух панелей.

- Первую панель установить на цоколь на расстоянии 20-30 мм от цоколя .

Обязательно проверить горизонтальность (вертикальность).

- Вторую панель установить на первую до соединения замков.

- Третью панель и последующую устанавливать аналогично второй.

Панели, стыкующиеся с окном, дверью, воротами требуют повышенного

внимания, из-за стыковки с ригелями и соседними панелями. Эти панели требуют

иногда вырезки части панели под проем.

Установка оконных блоков.

Крепление оконных и дверных блоков осуществляется только к металлическим подконструкциям, крепление к сэндвич-панелям запрещено.

Наличие монтажных зазоров 20 мм обязательно.

3.2. Выбор типа крана и его привязка к объекту, расчет зон работы и влияния крана

Для монтажа сборных ж/б колонн выбираем гусеничный стреловой кран.

Для выбора марки крана определим следующие

характеристики: - требуемый вылет крюка:

Длина стрелы (минимальная) определяется:

$$L_{\min} = L_1 + L_2 = \frac{1}{\sin} + \frac{2a}{2} = \frac{14,6}{\alpha} + \frac{3}{2c}$$

$$\alpha = 21.33м$$ где – $h_1 = h_0 + h_з + h_э - h_ш$

h_0 – высота смонтированной части;

$h_з$ – высота проноса груза над опорой;

$h_э$ – высота монтируемого элемента;

$h_ш$ – высота от уровня стоянки крана до шарнира:

В – ширина здания или шаг колонн;

а – минимальное расстояние между осью стрелы крана и ближайшим краем монтируемого элемента или краем здания, принимается равным 1,5м. Значение α, соответствующее минимальному значению длины стрелы, можно определить по формуле, полученной в результате решения задачи на минимум функции:

$$tg\alpha = \frac{3}{2a} = \frac{3}{2*14,6} = 2,13$$

Вычислив по приведенным формулам минимальную длину стрелы, определя- ем ее

вылет : $_{стр}$

$$_{стр} = L_{\min} * \cos\alpha + d_{ш} = 21.33 * \cos\alpha + 1.45 = 5,46м$$

где $d_ш$ – расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы.

- требуемый подъем крюка:

$H_{кр} = h_0 + h_з + h_э + h_{строп} = 0+0,5 + 15,6 + 3 = 19,1$ м, где

h_0 – высота от уровня стоянки крана до наивысшей монтажной отметки;

а – безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающей по вертикали части здания;

$h_{эл}$ – высота последней монтируемой конструкции;

$h_с$ – высота грузозахватного приспособления в рабочем положении. - необходимая грузоподъемность крана:

$Q = 1,1 * Q_{эл} = 1,1 * 11,5 = 12,65$ т,

Согласно расчетам выбираем стреловой кран ДЭК-631А с длиной стрелы 24м. Для монтажа металлических ферм выбираем гусеничный стреловой кран.

Для выбора марки крана определим следующие характеристики: - требуемый вылет крюка:

Длина стрелы (минимальная) определяется:

$$L_{\min} = L_1 + L_2 = \frac{1}{\sin} + \frac{2a}{2} \quad \alpha = \frac{16,6}{2c} + \frac{3}{\alpha} = 25.33м$$

где – $h_1 = h_0 + h_з + h_э – h_ш$

h_0 – высота смонтированной части;

$h_з$ – высота проноса груза над опорой;

$h_э$ – высота монтируемого элемента;

$h_ш$ – высота от уровня стоянки крана до шарнира:

В – ширина здания или шаг колонн;

а – минимальное расстояние между осью стрелы крана и ближайшим краем монтируемого элемента или краем здания, принимается равным 1,5м. Значение α, соответствующее минимальному значению длины стрелы, можно определить по формуле, полученной в результате решения задачи на минимум функции:

$$tg\alpha = \frac{3}{2a} = \frac{3}{2*16,6} = 2,33$$

Вычислив по приведенным формулам минимальную длину стрелы, определя- ем ее

вылет : $_{стр}$

$_{стр} = L_{\min} * \cos\alpha + d_{ш} = 25.33 * \cos\alpha + 1.45 = 4,5м$

где $d_{ш}$ – расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы.

- требуемый подъем крюка:

$H_{кр} = h_0 + h_з + h_э + h_{строп} = 14,4+0,5 + 3,15 + 3 = 21,05$ м, где

h_0 – высота от уровня стоянки крана до наивысшей монтажной отметки;

а – безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающей по вертикали части здания;

$h_{эл}$ – высота последней монтируемой конструкции;

$h_с$ – высота грузозахватного приспособления в рабочем

положении. - необходимая грузоподъемность крана:

$Q = 1,1 * Q_{эл} = 1,1 * 5,44 = 5,98$ т,

Согласно расчетам выбираем стреловой кран ДЭК-631А с длиной стрелы 30м.

Таблица 3.1

Грузоподъемность максимальная, т	63
Максимальный грузовой момент, тм	321,3
Длина стрелы, м	
основная	18
максимальная	42
Длина жесткого гуська, м	10
Длина маневрового гуська, м	15,25; 24; 29; 37,75
Грузоподъемность при перемещении с грузом, т	50
Длина стрелы в башенно-стреловом исполнении, м	36
Макс. грузоподъемность на сменном оборудовании, т	
на жестком гуське 5м (10м)	- (10)
на маневровом гуське 15, 25м (37,75м)	12,2 (5)
Грузоподъемность на максимальном вылете, т	
на стреле	1,9
на жестком гуське 5м (10м)	- (1,3)
на маневровом гуське 15, 25м (37,75м)	4,7 (1)
Вылет макс. со сменным стреловым оборудованием, м	39,7
Высота подъема макс. со сменным оборудованием, м	71,2
Скорость подъема груза (К = max), макс., м/мин.	
номинальная	4
увеличенная	8
Скорость опускания груза, минимальная, м/мин.	0,65
Скорость перемещения, км/ч	0,5
Частота вращения поворотной части, об./мин.	0,4
Транспортные габаритные размеры (без стрелы), мм	
длина	8860
ширина	5400
высота	4300
Среднее давление на грунт, кг/кв.см	1
Температура эксплуатации, град.цельсия:	
стандартное исполнение	-40...+40
тропическое исполнение	-10...+60

Схемы привязки, опасные зоны приведены на листе 2 графической части.

$$R_{on} = R^{max} + L^{ax+} + r = 20 + 30 + 0,3/2 + 7 = 57,15м$$

L^{max} – наибольшая длина монтируемой конструкции; B – ширина монтируемой конструкции;

r – радиус рассеивания груза при падении с крана.

Для монтажа стеновых панелей и оконных блоков выбираем стреловой кран. Для выбора марки крана определим следующие характеристики:

- требуемый вылет крюка:

Длина стрелы (минимальная) определяется:

$$L_{min} = L_1 + L_2 = \frac{1}{\sin} + \frac{2a}{2\ \alpha} = \frac{19,4}{} + \frac{3}{2c\ \alpha} = 26.51м$$

где – $h_1 = h_0 + h_з + h_э - h_ш$

h_0 – высота смонтированной части;

$h_з$ – высота проноса груза над опорой;

$h_э$ – высота монтируемого элемента;

$h_ш$ – высота от уровня стоянки крана до шарнира:

В – ширина здания или шаг колонн;

а – минимальное расстояние между осью стрелы крана и ближайшим краем монтируемого элемента или краем здания, принимается равным 1,5м. Значение α, соответствующее минимальному значению длины стрелы, можно определить по формуле, полученной в результате решения задачи на минимум функции:

$$tg\alpha = \frac{3}{2a} = \frac{3}{2*19,4} = 2,55$$

Вычислив по приведенным формулам минимальную длину стрелы, определя- ем ее

вылет : $_{стр}$

$$_{стр} = L_{\min} * \cos\alpha + d_ш = 26,51 * \cos\alpha + 1.45 = 5,06м$$

где $d_ш$ – расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы.

- требуемый подъем крюка:

$H_{кр} = h_0 + h_з + h_э + h_{строп} = 19,2+0,5 + 1,2 + 3 = 23,9$ м, где

h_0 – высота от уровня стоянки крана до наивысшей монтажной отметки;

а – безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающей по вертикали части здания;

$h_{эл}$ – высота последней монтируемой конструкции;

$h_с$ – высота грузозахватного приспособления в рабочем положении. - необходимая грузоподъемность крана:

$Q = 1,1*Q_{эл}=1,1*0,5=0,55$ т,

Согласно расчетам выбираем автокран КС-45717 с длиной стрелы 21м и удлинителя 7м.

Таблица 3.2

Технические характеристики крана КС-45717

Технические характеристики

Грузоподъемность, т	25
Максимальный грузовой момент, т•м	80
Базовое шасси	КАМАЗ -53228
Колесная формула	6 х 6
Двигатель дизельный	КАМАЗ -740,31-240 (EURO-3)
Мощность, кВт (л.с.)	176 (240)
Зона выполнения грузовых операций, град.	290
Высота подъема, м: с основной телескопической стрелой с телескопическим удлинителем	 20,7 26,5
Скорости подъема - опускания номинального груза, м/мин.	0,2-8,0
Максимальная скорость подъема в ускоренном режиме, м/мин.	18,0
Частота вращения, мин$^{-1}$.	0,2-1,8
Максимальный телескопируемый груз, т	4,5
Транспортная скорость, км/час	60
Габаритные размеры, м: длина ширина высота	 10,32 2,5 3,85
Полная масса, без удлинителя т	21,5
Температура эксплуатации, град. С	от - 40 до + 40

Схемы привязки, опасные зоны приведены на листе 2 графической части.

$$R_{on} = R^{\max} + L^{ax+} + B + r = 16 + 6 + 0{,}15/2 + 7 = 29{,}075м$$

L^{max}– наибольшая длина монтируемой конструкции; B – ширина монтируемой конструкции;

r – радиус рассеивания груза при падении с крана.

3.3. Основные принципы проектирования календарного графика

Календарный план строительства на основе общей организационно-технической схемы устанавливает очередность и сроки строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений.

По данным календарного плана строят графики потребности в рабочих кадрах, материальных ресурсах, основных машинах и транспорте. Объемы СМР и потребность в конструкциях, деталях, полуфабрикатах и основных материалах определяют по данным типовых проектов, проектов-аналогов или по действующим справочникам и расчетным нормативам.

Исходными данными для составления календарного плана является:

- сметная и другие части проекта (РП), в том числе отдельные разделы ПОС;

- разработанные до составления календарного плана – ведомости объемов работ, расчеты необходимых ресурсов, организационно-технологические схемы возведения основных зданий и сооружений и описание методов производства сложных СМР;

- нормативные и директивные (установленные сроки строительства комплекса и его частей) сроки строительства объекта.

Основой построения календарных планов является принцип поточного строительства. Для ускорения производства работ целесообразным является совмещение работ. Правильное совмещение работ по времени позволяет добиться условий, при которых снижается не только продолжительность строительства, но и достигается более рациональное использование ресурсов как материальных, так и трудовых.

Организация поточного производства в строительстве предусматривает:

а) расчленение процесса производства на отдельные работы, предпочтительно равные или кратные по трудоемкости;

б) установление целесообразной последовательности выполнения работ и соединение взаимосвязанных работ в общий совокупный процесс и их синхронизацию, чем достигается непрерывность строительного производства;

в) закрепление отдельных видов работ за определенными бригадами рабочих, установление последовательности включения в поток отдельных объектов и движение бригад в процесс выполнения работ.

В Приложении 1 приведена Ведомость объемов строительно-монтажных работ, затрат труда и машинного времени.

3.4. Строительный генеральный план

Основные принципы проектирования строительного генерального плана

Стройгенпланом называется генеральный план площадки, на которой показана расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

Стройгенплан является частью комплексной документации на строительство и его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта, в том числе с принимаемой технологией работ и сроками строительства, установленнымиграфиками. Решения стройгенплана должны отвечать требованиям строительных нормативов. Решения стройгенплана должны обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков на площадке путем сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояния перевозок. Эти требования, прежде всего, относятся к массовым и особо тяжелым грузам.

Правильное размещение монтажных механизмов, установок для производства бетонов и растворов, складов, площадок укрупнительной сборки – основное решение этой задачи. Стройгенплан должен обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работников строительства, принятые решения должны отвечать требованиям техники безопасности, пожарной безопасности и условиям охраны окружающей среды. Затраты на временное строительство должны быть минимальными. Сокращение их достигается использованием постоянных объектов, уменьшением объема временных зданий. Объектный стройгенплан проектируют отдельно на все виды строящихся зданий

и сооружений, входящих в общестроительный стройгенплан. Для сложных объектов стройгенплан может составляться на различные этапы и виды работ.

Исходными данными для разработки объектного стройгенплана служат общеплощадочный стройгенплан, выполненный на предыдущей стадии проектирования, календарный план и технологические карты, ППР данного объекта, уточненные расчеты потребности в ресурсах, атакже рабочие чертежи здания.

Объектный стройгенплан составляется генподрядчиком или по его поручению проектно-технологической организацией.

При проектировании объектного стройгенплана недостаточно определить габариты складских помещений в зоне действия грузоподъемного механизма, следует выполнить раскладку и сборку конструкций по типам и маркам, точно показать место под те или иные материалы, тару, оснастку и инвентарь. После размещения складов переходят к привязке временных строений. Следующим этапом проектирования является привязка временных коммуникаций, включая место подключения к постоянным коммуникациям.

3.4.1 Расчет складских помещений и площадок

Расчет площадей складов производится в следующей последовательности:
- по календарному плану определяется максимальная суточная потребность с учетом неравномерности поступления и потребления материалов и конструкций

- определяется запас хранимых материалов - рассчитывается потребная площадь;

- выбираем место для склада на строительной площадке

- производится привязка складов

-осуществляется поэлементное размещение конструкций и изделий на открытых складах

Расчет общей площади склада для каждого отдельного вида конструкций производится по формуле: $Р_{скл}=Р_{общ}/Т* n*К_1*К_2* q$

где $Р_{общ}$- количество потребляемых материалов и изделий;

Т- продолжительность расходования данного материала (в днях); n- норма запаса материала, конструкций и изделий (в днях);

$К_1$- коэффициент неравномерности поступления материалов на склад; $К_2$ - коэффициент неравномерности потребления материалов;

q- количество материала, укладываемого на 1м2 площади.

Спецификация складов представлена в табличной форме.

Склад стеновых панелей:

$$P_{скл} = {}^{P} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot {}^{p} = {}^{313} \cdot 3 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}3 = 74{,}6 м^3 з$$

$$S_{общ} = {}^{74{,}6 \cdot 2} = 212 м^2$$

Склад оконных блоков:

$$P_{скл} = {}^{P} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot {}^{p} = {}^{210} \cdot 3 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}3 = 50{,}05 м^2 з$$

$$S_{общ} = {}^{50{,}05 \cdot 2} = 142 м^2$$

Таблица 3.3

Спецификация складов

Наименование	Тип склада	Площадь склада,	Размеры в плане	Способ хранения
Склад стеновых	открытй	216	7,2*6-5шт	
Склад оконных	открытй	144	4,8х6-5шт.	
Склад прогонов	закрытый	48	6х8	
Склад подкрановых	закрытый	48	6х8	

3.4.2. Проектирование временных зданий и сооружений

При проектировании необходимо определить:

- численность рабочих;

- перечень и количество временных зданий и их

размещение; - места и способы подключения к

инженерным сетям. Соотношение категорий работающих:

- рабочие 83% отN_{max}–14

чел.; - ИТР 15% от N_{max}– 3

чел.;

- МОП 2% от N_{max}– 1 чел.;

Итого: $N_{общ}$ =18 чел.;

Расчетные площади бытовых помещений определяются в соответствии с установленной численностью персонала и расчетными нормами. Результаты расчетов оформлены в виде таблицы .

Потребность во временных административных и санитарно-бытовых зданиях при проектировании генпланов определяется максимальным количеством рабочих в смену. Количество рабочих принимается из графика потребности в рабочей силе.

Таблица 3.4

Потребность в инвентарных зданиях

Наименование	Численность персонала	Норма на одного		Расчетная площадь, м2
		ед изм.	кол-во	
Помещение	18	м2	1	18
Умывальная	18	м2	0.05	0.9
Туалет	18	м2	0.07	1.26
Гардеробная	14	м2	0.9	12.6
Душевая	14	м2	0.43	6.02
Сушильная	14	м2	0.2	2.8
Прорабская	3	м2	24 на 5 чел.	24
Диспетчерская	1	м2	7	7

Таблица 3.5

Экспликация инвентарных зданий

наименование	Количество зданий	Размеры в плане	Принятая площадь	Конструктивная характеристик	Шифр проекта или номер типового проекта
Помещение отдыха	2	2,7х6	14,45	Контейнерные	УТС420-04-9
Умывальная	1	2х3	4,8	Контейнерные	
Туалет	1	1.2х1.7	1,5	Контейнерные	УТС420-04-23
Гардеробная	1	3,1х10,6	30,1	Контейнерные	градоргстрой
Душевая	1	3,5х8,1	24,3	Передвижная	ПД-4
Сушильная	1	2,7х7,9	19,8	Передвижная	ВС
Прорабская	1	3х9	25	Передвижная	ППВТК-6
Диспетчерская	1	2,3х5,5	11,5	Передвижная	Оргтехстрой

3.4.3. Проектирование электроснабжения строительной площадки

Электроэнергия на строительной площадке расходуется на производственные нужды (краны, подъемники, транспортеры, сварочные аппараты и др.) и освещение (наружное и внутреннее). Проектирование производим в следующей последовательности: выявляем потребителей, их мощности, определяется требуемая мощность трансформатора и производится его выбор, проектируем схему электросети.

Расчет потребного количества электроэнергии производится в следующей последовательности:

- определяются потребители энергии и их мощность; - выбираются источники снабжения электроэнергией.

Расчет по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей производят по формуле:

$$P_p = a\left[\sum\left(k_{1c}\cdot P\right) + \sum\left(k_{2c}\cdot P\right) + \sum k_{3c}\cdot P_в + \sum P_н\right],$$

где а – коэффициент, учитывающий потери в сети (а = 1,1);

$к_{1с}$, $к_{2с}$, $к_{3с}$ –коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей; $Р_с$ – мощность силовых потребителей, кВт;

$Р_т$ – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{ОВ}$– мощность устройств внутреннего освещения, кВт; $P_{ОН}$ – то же наружного освещения, кВт.

Расчет потребности в электроэнергии выполняем в табличной форме (таблица 3.6).

Таблица 3.6

Расчет потребности во временном электроснабжении

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Уд. мощность на ед. изм., кВт	Коэфф. спроса K_C	Коэфф. мощности	Установл. мощность по видам потребит., кВт
Силовая электроэнергия						189,38
Кран самоходный	шт	1	30	0,2	0,5	24
Растворосмесители	шт	1	20	0,5	0,65	15,38
Сварочные трасформаторы	шт	1	200	0,3	0,4	150
Внутреннее освещение						1,52
Администр. и бытовые помещения	$м^2$	121,6	0,015	0,8	1	1,46
Душевые	$м^2$	24,3	0,003	0,8	1	0,06
Наружное освещение						6,12
Территория строительства	$100м^2$	306	0,015	1	1	4,59
Открытые склады	$100м^2$	3,6	0,05	1	1	0,18
Основные дороги	1000п.м.	0,54	2,5	1	1	1,35

Рр=1,1*(189,38+1,52+6,12)=243,13 (кВТ)/0,4=607,83 кВа

Исходя из расчета принимаем трансформаторную подстанцию СКТП -750 мощностью 750кВа.

3.4.4. Расчет и проектирование освещения строительной площадки

На строительной площадке проектируется рабочее, аварийное и охранное освещение.

Для снабжения электроэнергией осветительных сетей применяется кольцевая схема, а для снабжения силовых механизмов – тупиковая.

Охранное освещение:

$n = \frac{PES}{} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 19886}{} = 8шт.$; где$_л$

P = 0.2 Вт/м^2·лк – удельная мощность ПЗС-45; E = 2лк – освещение в люксах;

S – площадь подлежащая освещению (м^2); Рабочее освещение:

$n = \frac{PES}{} = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 3060}{} = 8шт.$; где

$_л$

P = 0.2 Вт/м^2·лк – удельная мощность ПЗС-45; E = 20 лк – освещение в люксах;

S =3060м^2 – площадь подлежащая освещению;

3.4.5. Проектирование водоснабжения и канализации

Сети временного водопровода предназначены для удовлетворения производственных, хозяйственно – бытовых и противопожарных нужд строительства. Временное водоснабжение строительной площадки проектируем из расчета максимального сменного потребления воды. Периодмаксимального водопотребления определяем по календарному плану производства работ.

Водопровод на объекте размещаем по кольцевой схеме. Общий расход воды определяем по формуле:

$Q_{общ} = Q_{пр}+Q_{хоз}+Q_{пож}$,

где$Q_{пр}$, $Q_{хоз}$, $Q_{пож}$ – расходы воды на производственные, хозяйственно – быто-вые, противопожарные нужды (л/с).

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле: $Q_{пр} = 1.2\sum \frac{V}{8 \cdot 3600} k_1)$,

где$V_{см}$ – сменный объем работы, в натуральном измерении;

1,2 – коэффициент на неучтенные расходы;

$q_{ср}$– средний производственный расход воды в смену, л;

k_1 – коэффициент неравномерности потребления воды в смену; 8 – количество часов в смену.

Таблица 3.7

Расчет потребности в воде

Потребители воды	Ед. имз.	Кол-во в смену	Удельный расход воды	Коэффицент неравномерности потребления	Расход воды, л/с
Производственные нужды					
Экскаватор	шт.	1	10	1,6	0,00056
Трактор	шт.	1	300	1,6	0,01667
Автокран	шт.	1	13	1,6	0,00072
Приготовление р-ра	м3	-	250	1,6	0,01389
Пр-во шкутатурных работ	м2	-	4	1,6	0,00022
Малярные работы	м2	-	1	1,6	0,00006
Посадка деревьев	шт.	-	60	1,6	0,00333
Поливка газонов	м2	-	10	1,6	0,00056
Итого					0,036
Хозяйственно-бытовые нужды					
Хозяйственно-бытовые	-	-	q1=20 q2=30	2,7	0,08
Протвопожарные нужды					
Протвопожарные нужды	-	-	-	-	10

Вода на хозяйственно – бытовые нужды расходуется на приготовление пищи, санустройства и питьевые потребности. Расчет производится по формуле:

$Q_{хоз.} = \left(\frac{}{3600} \right) \times \left[\frac{(q_1 \ k_2)}{8} + q_2 \cdot k_3 \right]$, где

N_{max} – наибольшее количество рабочих в смену;

q_1 – норма потребления воды на 1чел. в смену (принимаем 20л);

q_2 - норма потребления воды на прием одного душа (принимаем 30л); $к_3$ = 0,3;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления воды (принимаем 2,7);

$$Q_{хоз.} = \left(\frac{}{3600} \right) \times \left[\frac{(20 \cdot 2,7)}{} + 30 \cdot 0,3 \right] = 0,08 л/с,$$

Расход воды на противопожарные нужды принимаем исходя из трехчасовой продолжительности тушения одного пожара. Минимальный расход воды определяем из расчета одновременного действия двух струй из пожарных гидрантов по 5 л/с на каждую струю. $Q_{пож}$= 10л/с.

$Q_{общ}$ = 10+0,036+0,08=10,116л/с

Принимаем временный водопровод из стальных труб ø127мм по ГОСТ 10704-91.

3.5 Основные мероприятия по технике безопасности

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ. Территория строительной площадки, если она расположена в населенных местах, во избежание доступа посторонних лиц, должна быть ограждена со всех сторон. Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены. У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения транспортных средств, а на обочинах дорог и проездов хорошо видимые дорожные знаки. Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час – на прямых участках, и 5 км/час – на поворотах. Проезды, проходы и рабочие места необходимо регулярно очищать, а расположенные вне зданий посыпать песком или шлаком в

зимнее время. Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота проходов в свету – 1,8м.

Входы в строящееся здание должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2м от стены здания. Подача материалов, строительных конструкций и узлов оборудования на рабочие места должна осуществляться в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Складирование материалов, конструкций и оборудования должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий. Между табелями на складах должно быть расстояние для прохода шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочных механизмов. Прислонять материалы и изделия к заборам, временным и капитальным сооружениям не допускается. До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы заземления машин, имеющих электропривод, указать способ взаимодействия и сигнализации машиниста с рабочими-сигнальщиками, обслуживающими машины, определить место расположения сигнальщика, а также обеспечит надлежащее освещение территории. В зоне работы машин должны быть установлены знаки безопасности и предупредительные надписи.

Места производства электросварочных и газопламенных работ на данном, а также ниже расположенных ярусах должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных – 10 м.

Грузоподъемные машины, грузозахватные устройства средства контейнеризации и пакетирования, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов. Строповку грузов следует производить инвентарными стропами и спец. Грузозахватными устройствами, изготовленному по утвержденному проекту. Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза. Перед нагрузкой или разгрузкой панели, блоков и других ж/б элементов

монтажные петли должны быть осмотрены, очищены и при необходимости выправлены, без повреждения конструкции. При выполнении изоляционных работ с применением огнеопасных материалов, а также выделяющих вредные вещества следует обеспечить защиту работающих от воздействия вредных веществ и термоожогов.

Не допускается использовать в работе битумные мастики температурой выше 180°С. При выполнении работ с применением горячего битума несколькими рабочими звеньями расстояние между ними должно быть не менее 10 м. При приготовлении грунтовки, состоящей из растворителя и битума, следует расплавленный битум вливать в растворитель, не допускается вливать в растворитель расплавленный битум.

При электропрогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять только электромонтеры, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III. При электропрогреве зона электропрогрева должна иметь защитное ограждение, удовлетворяющее ГОСТ 23407-78, световую сигнализацию и знаки безопасности. Сигнальные лампы должны подключаться так, чтобы они при перегорании не обесточили всю нить. Зона электропрогрева должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции на этажах, над которыми производится перемещение, установка и ременное закрепление элементов сборных конструкций. Элементы монтируемых конструкций должны удерживаться от раскачивания. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы,

имеющие ограждения. Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра более 15 м/с и более, а также при гололедице, грозе, тумане. При перемещении конструкции расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования должно быть не менее 1 м по горизонтали и не менее 0,5 по вертикали.

При работе грузоподъемной машины не допускается: - вход на грузоподъемную машину во время ее движения;

- нахождение возле работающего крана во избежание зажатия; - подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле;

- подтаскивание груза по земле, оттягивание груза при подъеме; - разгрузка автомашин при нахождении людей в их кабинах.

Таблица 3.8

Технико-экономические показатели стройгенплана

Условные обозначения	Наименование	Единица измерения	Числ. знач. показ	Обоснование
V стр	Строительный объем	Куб.м	54774	По расчету
S общ	Общая полезная площадь	кв.м	3060	По расчету
Qоб Qстр Qн	Трудоемкость плановая: -по объекту -по общестроит.работам -нормативная	чел.дн.	1642 842 1798	Из КОР
Тн Тп	Продолжительность строительства: -нормативная -плановая	мес	12 8	ИзСниП1.04.03-85 Сетевой график
Соб	Сметная стоим. объекта	Руб.	50442250	Изобъектнойсметы
Сстр	Смет стоим общестроит работ	руб	17957372	Из лок. сметы
CVуд	Стоим 1 кубм здания	Руб/кубм	332,54	Сстр/ V стр
CSуд	Стоим 1 квм здания	Руб/квм	5868,4	Сстр/ S общ
QVуд	Уд трудоемкость по общестроит работам	Чел/дн	0,015	Qстр/ V стр
	Среднедневная заработка			
Воб	-по всему объекту	руб	30720	Соб/ Qоб
Встр	-по общестроит работам	руб	21327	Сстр/ Qстр
Ксб	Коэффициент сборности	%		

Таблица 3.9

Технико-экономические показатели по стройгенплану

Условные обозначения	Наименование	Единица измерения	Числ. знач. показ	Обоснование
$S_{стр}$	Площадь строительной площадки	кв.м	23423	По объектному СГП
$S_п$	Площадь, занимаемая пост. сооружениями	кв.м	3060	По объектному СГП
$S_{вр}$	Площадь, занимаемая временными зданиями	кв.м	145,9	По объектному СГП
$S_{скл}$	Площадь складов	кв.м	456	По расчету
$L_д$	Протяженность автодорог	пм.	571,2	По объектному СГП
$L_{э/с}$	Протяженность электросети	пм.	944,5	По объектному СГП
$L_{в/в}$	Протяженность водопровода	пм.	521,5	По объектному СГП
$L_{огр}$	Протяженность ограждения	пм.	632,6	По объектному СГП
$K_з$	Коэффициент застройки	-	0,22	$K_з=(S_п+S_{вр}+S_{скл})/S_{ст}$ = (3060+145,9+456)/ 23423=0,22
$K_и$	Коэффициент использования застраиваемой территории	-	0,41	$K_и=(S_п+S_{вр}+S_{скл}+S_к+S_{тр})$ $/S_{стр}$ =(3060+145,9+456+ 2098,6+2856)/11191= 7204,6/23423=0,41

3.6 Локальная смета

Сметная документация представлена в следующем составе:

— локальная смета, составленная базисно-индексным методом;

— объектная смета;

— сводный сметный расчет стоимости строительства.

Локальная смета составлена с использованием нормативной базы ФЕР-2001. Для пересчета базисной стоимости в текущие цены применялись индексы к итогам прямых затрат согласно Письма Минстроя России от 20.03.2017 г. № 8802-ХМ/09 «О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в 1 квартале 2017 года…». Индекс удорожания – 5,73.

Локальная смета составляется по форме № 4 на основе следующих данных:

– параметров зданий, сооружений, их частей и конструктивых элементов, принятых в проектных решениях;

– действующих сметных нормативов (ФЕР 2001).

Локальная смета составлена по зданию на общестроительные работы. Стоимость общестроительных работ составила 17957,37 тыс. руб.

Объектная смета составлена в текущем уровне цен на объект в целом с группировкой работ и затрат по соответствующим графам сметной стоимости "строительных работ", "монтажных работ", "оборудования, мебели и инвентаря", "прочих затрат".

В объектной смете построчно и в итоге приводятся показатели единичной стоимости на 1 $м^3$ объема зданий. Стоимость объекта – 50442,26 тыс. руб.

Сводный сметный расчет стоимости строительства зданий - документ, определяющий сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом.

Сводный сметный расчет на строительство составляется в текущем уровне цен.

Согласно проведенным расчетам сметная стоимость строительства составила 94503,89 тыс. руб.

В Приложении 2 приведен локальный сметный расчет на общестроительные работы, объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства.

Технико-экономические показатели

1. Строительный объем – 54774 м3

2. Общая полезная площадь –3060 м2

3. Сметная стоимость объекта – 50442250 тыс. руб.

4. Сметная стоимость общестроительных работ – 17957372 тыс. руб.

5. Трудоемкость плановая – 1642 чел-дн

6. Трудоемкость нормативная – 1798 чел-дн 7. Стоимость 1м3 здания – 332,54 тыс. руб.

8. Стоимость 1 м2 полезной площади –5868,4 тыс. руб. 9. Удельная трудоемкость – 0,015 чел-дн/м3

10. Среднедневная выработка –30,72 тыс. руб./чел-дн 11. Продолжительность строительства – 130 дн.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной итоговой аттестационной работе разработаны такие разделы как: архитектурная часть, расчетно-конструктивная часть, технология организации и производства работ, охраны окружающей среды и экономики строительства.

При строительстве цеха по производству сборных железобетонных изделий предполагается использовать все современные методы ведения работ и материалы, применение которых ведет к уменьшению материалоемкости, увеличению производительности труда, повышению эффективности строительства.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

№	Наименование работ	Объем работ		источник нормирования	Исполнители Затраты			Состав звена по ЕНиР	Машины и Механизмы Затраты машинного времени Комплект				
		ед. изм.	кол-во		Норма на ед. в р. Че	% доп. Затрат	На весь объем чел-день		Норма на ед.вр. маш-час	% доп. Затрат	На весь объем	Основные машины	характеристика
1	Срезка раст слоя бульдозерами	1000м2	3,67	Е2-1-5				Машинист 6 разр.-1	1,3	14,4%	0,68	ДЗ-28	
2	Рыхление гр-та	100 м3	19,46	Е2-1-1				Машинист 6 разр.-1	0,08	14,4%	0,22	ДП-22С	
3	Разраб. гр-та	100м3	19,46	Е2-1-9				Машинист 6 разр-1 Помощник машиниста 5 разр. -1	2,1	14,4%	5,84	ЭО4321	
4	Планировка	1000м2	0,676	Е2-1-36				Машинист 6 разр.-1	0,27	14,4%	0,03	ДЗ-28	
5	Уплотнение	100м3	15,12	Е2-1-29				Машинист 6 разр.-1	1,2	14,4%	2,59	Д-624	
6	Обратная засыпка	100м3	15,12	Е2-1-34				Машинист 6 разр.-1	0,57	14,4%	1,23	ДЗ-28	
Фундаментные работы													
7	Уст-во бетонного основания	1м3	18,32	Е4-1-49	0,4	14,4 %	1,10	Бетонщик 4 разр. -1 " 2 "- 1					
8	устройство опалубки	1м2	460,62	Е4-1-34	0,4	14,4 %	29,64	Плотник 4 разр. -1 " 2 " - 1					
9	армирование	1сетка	462	Е4-1-44	0,2	14,4 %	15,86	Арматурщик 3разр. -1 " 2 " - 1					
10	бетонирование	1м3	217,92	Е4-1-49	0,3	14,4 %	10,28	Бетонщик 4 разр. -1 " 2 "- 1					
11	Разбор опалубки	1м2	460,62	Е4-1-34	0,2	14,4 %	17,13	Плотник 3 разр. -1 " 2 " - 1					

12	Монтаж фундаментных балок	элемент	44	Е4-1-6	1,1	14,4 %	6,92	Монтажник 5разр. -1 " 4 разр. -1 " 3 "-2 " 2 "- 1 Машинист 6 разр. -1	0,22	14,4%	1,38	КС-45717	
Монтажные работы													
13	Монтаж колонн	элемент	44	Е4-1-4	4,4	21,3 %	29,35	Монтажник 5 разр. -1 " 4 "-1 " 3 "- 2 " 2 "-1 Машинист 6 разр. -1	0,44	21,3%	2,94	ДЭК-631А	
14	Монтаж подкрановых балок	элемент	34	Е4-1-6	4,3	21,3 %	22,17	Монтажник 4 разр. -1 " 3 "-2 " 2 "- 1 Машинист 6 разр. -1	0,86	21,3%	4,43	ДЭК-631А	
15	Бетонирование стыков колонн	стык	44	Е4-1-25	1,2	21,3 %	8,01	Монтажник 4 разр. -1 " 3 "-1					
16	Укрупнительная сборка ферм	Эл/1т	36/98,17	Е5-1-3	1,93	21,3 %	28,73	Монтажник 6 разр. -1 " 5 "-1 " 4 "- 2 " 3 "-1 Машинист 6 разр. -1	0,38	21,3%	5,66	ДЭК-631А	

17	Монтаж ферм	Эл/1т	18/98,17	Е5-1-6	1,06	21,3 %	15,7 8	Монтажник 6 разр. -1 " 4 "-3 " 3 "- 1 Машинист 6 разр. -1	0,21	21,3%	3,13	ДЭК-631А	
18	Монтаж прогонов	Эл/1т	187/12,8	Е5-1-6	4,57	21,3 %	8,90	Монтажник 4 разр. -1 " 3 "-2 " 2 "- 1 Машинист 6 разр. -1	1,52	21,3%	2,96	ДЭК-631А	
19	Монтаж связей	Эл/1т	60/15,12	Е5-1-6	5,53	21,3 %	12,6 8	Монтажник 4 разр. -1 " 3 "-2 " 2 "- 1 Машинист 6 разр. -1	1,83	21,3%	4,20	ДЭК-631А	
	Установка панелей стен	Эелем нт				21,3 %	142, 38	Монтажник 5 разр. -1 " 4 "-1 " 3 "-1 " 2 "- 1 Машинист 6 разр. -1					
21	Установка оконных блоков	1т	105	Е5-1-15	4,3	21,3 %	68,4 6	Монтажник 5 разр. -1 " 4 "-1 " 3 "- 1 Машинист 6 разр. -1	1,4	21,3%	22,29	КС-45717	

22		10пм	14,64	Е22-1-1	3,20	21,3 %	7,10	Сварщик 6 разр. -1 " 5 "-1 " 4 "- 1 " 3 "-1						
Кровельные работы														
23	установка профнастила	100м2	30,6	Е5-1-20	6,7	10,7 %	28,37	Изолировщик 3 разр. -1 " 2 "- 1						
24	Уст-во пароизоляции	100м2	61,2	Е7-13	3,9	10,7 %	33,03	Изолировщик 3 разр. -1 " 2 "- 1						
25	Уст-во теплоизоляции	100м2	30,6	Е7-14	5	10,7 %	21,17	Изолировщик 3 разр. -1 " 2 "- 1						
26	Уст-во стяжек	100м2	30,6	Е7-15	13,5	10,7 %	57,16	Изолировщик 4 разр. -1 " 3 "- 1						
27	Покрытие крыш рубероидом	100м2	91,8	Е7-3	3	10,7 %	38,11	Кровельщик 3 разр. -1 " 2 "- 1						
Отделочные работы														
28	Установка ворот	1м2	86,4	Е6--13	0,32	10,7 %	3,83	Монтажник 4 разр. -1 " 3 "-1						
29	Подготовка пов-тей под оштукатуривание	100м2	13,33	Е8-1-1	16	12,7 %	30,05	Штукатур 3 разр.-1						
30	Оштукатуривание пов-тей	100м2	13,33	Е8-1-2	9,6	12,7 %	18,03	Штукатур 4 разр. -2 " 3 "- 2 " 2 "- 1						

31	Уст-во гидроизоляции	100м2	30,6	Е11-39	10,5	10,7 %	44,4 6	Гидроизолировщик 4 разр. -1 " 2 "- 1					
32	Уст-во бетонных полов	100м2	30,6	Е19-43	9,6	10,7 %	40,6 5	Бетонщик 3 разр. -3 " 2 "- 1					
33	Грунтование пов-тей	100м2	11,26	Е8-1-15	11,5	10,7 %	17,9 2	Маляр 3 разр.-1					
34	Окрашивание пов-тей	100м2	11,26	Е8-1-15	3,5	10,7 %	5,45	Маляр 5 разр.-1					
35	Уст-во плинтусов	м2	252	Е19-19	0,4	10,7 %	13,9 5	Плотник 3 разр. -1					
Специальные работы													
36	Отопление	15%					116,33	10					
37	Вентиляция	18%					139,60	10					
38	Водоснабжение	10%					77,56	10					
39	Канализация	12%					93,07	10					
40	Электромонтаж	15%					116,33	10					
41	Монтаж тех. Оборудования	20%					155,11	10					
42	Слаботочные сети и устр.	5%					38,78	10					
43	благоустройство территориии	5%					38,78	10					

Шифр работ	Наименование работ	Объем работ		Источник нормирования	Трудоемкость		Машиноемкость		Расчет. прод-ть	Смен-ность	прин. кол-во раб. в звене	Маш. и мех-мы
		Ед. изм.	Кол-во		Нормативная	Плановая	Нормативная	Плановая				
1	Срезка раст слоя бульдозерами	1000м2	3,67	Е2-1-5			0,68	1	1	1	1	1
2	Рыхление гр-та	100 м3	19,46	Е2-1-1			0,22	1	1	1	1	1
3	Разраб. гр-та	100м3	19,46	Е2-1-9			5,84	6	3	1	2	2
4	Планировка	1000м2	0,676	Е2-1-36			0,03	1	1	1	1	1
5	Уплотнение	100м3	15,12	Е2-1-29			2,59	3	3	1	1	1
6	Обратная засыпка	100м3	15,12	Е2-1-34			1,23	1	1	1	1	1
Фундаментные работы												
7	Уст-во бетонного основания	1м3	18,32	Е4-1-49	1,10	2			1	1	2	
8	устройство опалубки	1м2	460,62	Е4-1-34	29,64	30			5	1	6	
9	армирование	1сетка	462	Е4-1-44	15,86	16			4	1	4	
10	бетонирование	1м3	217,92	Е4-1-49	10,28	10			5	1	2	
11	Разбор опалубки	1м2	460,62	Е4-1-34	17,13	20			5	1	6	
12	Монтаж фундаментных балок	элемент	44	Е4-1-6	6,92	8	1,38	2	2	1	5	1

Монтажные работы													
12	Монтаж колонн	элемент	44	Е4-1-4	29,35	30	2,94	6	6	1	5	1	
14	Монтаж подкрановых балок	элемент	34	Е4-1-6	22,17	24	4,43	6	6	1	4	1	
15	Бетонирование стыков колонн	стык	44	Е4-1-25	8,01	8			4	1	1		
16	Укрупнительная сборка ферм	элемент	98,17	Е5-1-3	28,73	30	5,66	6	6	1	5	1	
17	Монтаж ферм	1т	98,17	Е5-1-6	15,78	15	3,13	3	3	1	5	1	
18	Монтаж прогонов	1т	12,85	Е5-1-6	8,90	12	2,96	3	3	1	4	1	
19	Монтаж связей	1т	15,12	Е5-1-6	12,68	16	4,20	4	4	1	4	1	
20	Установка панелей стен	эелемнт	313	Е4-1-8	142,38	144	35,59	36	18	1	8	2	
21	Установка оконных блоков	1т	105	Е5-1-15	68,46	72	22,29	24	12	1	6	2	

	Сварка с.п. и о.к.	10пм	14,64	Е22-1-1	7,10	12			3	1	4	
	Кровельные работы												
22	установка профнастила	100м2	30,6	Е5-1-20	28,37	30			5	1	6	
23	Уст-во пароизоляции	100м2	61,2	Е7-13	33,03	36			6	1	6	
24	Уст-во теплоизоляции	100м2	30,6	Е7-14	21,17	24			4	1	6	
25	Уст-во стяжек	100м2	30,6	Е7-15	57,16	60			10	1	6	
26	Покрытие крыш рубероидом	100м2	91,8	Е7-3	38,11	42			7	1	6	
	Отделочные работы												
27	Установка ворот	1м2	86,4	Е6--13	3,83	4			2	1	2	
28	Подготовка пов-тей под оштукатуривание	100м2	13,33	Е8-1-1	30,05	32			8	1	4	
29	Оштукатуривание пов-тей	100м2	13,33	Е8-1-2	18,03	20			5	1	4	
30	Уст-во гидроизоляции	100м2	30,6	Е11-39	44,46	48			8	1	6	
31	Уст-во бетонных полов	100м2	30,6	Е19-43	40,65	44			11	1	4	
32	Грунтование пов-тей	100м2	11,26	Е8-1-15	17,92	20			5	1	4	
33	Окрашивание пов-тей	100м2	11,26	Е8-1-15	5,45	6			3	1	2	
34	Уст-во плинтусов	м2	252	Е19-19	13,95	14			7	1	2	

Специальные работы												
35	отопление	15%			116,33	120			3	2	20	
36	Вентиляция	18%			139,60	140			7	2	10	
37	Водоснабжение	10%			77,56	80			4	2	10	
38	Канализация	12%			93,07	100			5	2	10	
39	Электромонтаж	15%			116,33	120			6	2	10	
40	Монтаж тех. Оборудования	20%			155,11	160			8	2	10	
41	Слаботочные сети и устр.	5%			38,78	40			2	2	10	
42	благоустройство территориии	5%			38,78	40			2	2	10	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СОГЛАСОВАНО:

_____
"_____" _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

_____
"_____" _____2017 г.

_____
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на общестроительные работы
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №
Сметная стоимость строительных работ 17957,372 тыс.руб.
Средства на оплату труда 212,091 тыс.руб.
Сметная трудоемкость 19789,78 чел.час

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин		
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда			в т.ч. оплаты труда	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Земляные работы										
1	**ФЕР01-01-036-01**	Срезка растительного слоя бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.) (1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера)	3,67	23,33	23,33 5,13	85,62		85,62 18,83		

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11 2 ФЕРОI-02-032-01 Рыхленне грунтов булъдозертн-рыхлтелямн 1,946 203,09 203,09 395,21 395,21

мощностью 79 (108) кВТ (Л.С.). глубина рыхлення 31,97

62,21 до 0.35 ж дАнна разр==емого участка:

до 100 м

(1000 М3 грунта)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Накладные расходы					8317,13				
	Сметная прибыль					4379,23				
	Итого по разделу 1 Земляные работы					**423713,27**				**166,56**
	Раздел 2. Фундамент и конструкции ниже 0,000									
8	**ФЕР06-01-001-01**	Устройство бетонной подготовки (100 м3)	0,1832	57787,79 1271,63	921,89 140,13	10586,72	232,96	168,89 25,67	163,03	29,87
9	**ФЕР06-01-001-16**	Устройство фундаментных плит железобетонных плоских (100 м3)	2,18	120967,35 1882,23	3673,83 367,76	263708,82	4103,26	8008,95 801,72	220,66	481,04
10	**ФЕР07-01-001-15**	Укладка балок фундаментных длиной: до 6 м (100 шт. сборных конструкций)	0,44	10332,46 3912,75	3914,74 444,69	4546,28	1721,61	1678,49 195,66	416,25	183,15
11	**СЦМ-442-6001-1015**	БАЛКИ ФУНДАМЕНТНЫЕ С.1.415-1 ВЫП.1 ФБ6 15 (шт)	4	922,51		3690,04				
12	**СЦМ-442-6001-1003**	БАЛКИ ФУНДАМЕНТНЫЕ С.1.415-1 ВЫП.1 ФБ6 3 (шт)	40	895		35800				
	Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.					318331,86	6057,83	9856,33 1023,05		694,06
	Накладные расходы					7914,24				
	Сметная прибыль					4986,03				
	Итоги по разделу 2 Фундамент и конструкции ниже 0,000 :									
	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве					283073,68				510,91
	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве					48158,45				183,15
	Итого					331232,13				694,06
	Приказ Минстроя РФ от 3.06.2016 г. №17269-ХМ/09 331 232,13 * 5,73					1897960,1				
	Справочно, в ценах 2001г.									
	Материалы					73473,5				
	Машины и механизмы					166,56				
	ФОТ					7080,88				
	Накладные расходы					73946,47				
	Сметная прибыль					166,56				
	Итого по разделу 2 Фундамент и конструкции ниже 0,000					**1897960,1**				**694,06**
	Раздел 3. Конструкции выше 0,000									

3 ФЕРОI-01-030-01 Разра6«гка грунта с перемещением до 10 м 1,512 664,24 664,24 1004,33 1004,33 бульдозер мощностью: 59 (ВО) кВТ (Л.С.). 1 146,07 220,86 группа грунтов (1000 м3 грунта)

4 ФЕРОI-О1-013-07 Разра6=а грунта с погрузкой на автомобнлн- 17,948 3166,71 3091,08 56836,11 1299,08 5547&7 9,28 166,% самосват экскаватора-т с ковшом вместимостью 72,38 369,03 6623,35 0.65 (0.5-1) м3. группа грунтов: 1 (1000 М3 грута)

5 ФЕРОFO1-108-01 Предварительная планировка дна н откосов выс.шси. 0,676 58,97 58,97 39,86 39,86 1 группа грунтов 14,53 9,86 (1000 м2 спланированной поверхности)

6 ФЕРОI-01-033-01 Засыпка траншей и котлованов с перемещением 1,512 466,56 466.56 705,44 705,44 грунта до 5 м бутъдозерамн мощностью: 59 (ВО) 102,60 155,13 квт (Л.С.). 1 группа грунтов (1000 МЛ грунта)

7 ФЕРОI-02-001-01 Уплотнение грунта ,Г" ," " " ' катками на 1,512 1444,14 1444,14 2183,54 2183,54 пневмокФ7ёсном ходу 25 т на первый проход по 24826 375,37 одному следу прн Шы'д..и.,:.:'2 слоя: 25 см (1000 М3 уплотненного грунта)

Итого затраты по раздецу в ценах 2001Г. 61250,11 1299,® 59892,70

Накладные расходы 166,56 7465,61

8317,13 Сметая прибыль

4379,23 Итоги по разделу 1 Земляные раб«гы :

Земляные работы. выполняемые механнзноп"" """"тс СПОСОбОМ 73473,5

Земляные работы. выполняемые по другим видам работ сопутствующим. укрешттелъным) 472,97

Итого 73946,47

Приказ Мннстроя РФ от 3.06.2016 г. №17269-ХМо'09 73 946.47 * 5,73 423713,27

Справочно. в ценах 2001Г.

Матерналы

5&33 М' """"Д"""" и механизмы

59892,7 ФОТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	**ФЕР09-03-002-01**	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т (1 т конструкций)	92,4	404,39 96,11	266,3 25,98	37365,64	8880,56	24606,12 2400,55	10,47	967,43
14	**СЦМ-201-0011**	Колонны С1 (шт)	28	2258,71		63243,88				
15	**СЦМ-201-0012**	Колонны С2 (шт)	16	2963,04		47408,64				
16	**ФЕР09-03-012-01**	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 24 м массой: до 3,0 т (1 т конструкций)	64,8	888,02 229,00	564,77 56,87	57543,7	14839,2	36597,1 3685,18	25,53	1654,34
17	**СЦМ-201-0028**	Фермы (шт)	18	1565,76		28183,68				
18	**ФЕР09-03-003-01**	Монтаж одиночных подкрановых балок на отметке до 25 м массой: до 1,0 т (1 т конструкций)	30,6	721,18 147,06	447,29 45,42	22068,11	4500,04	13687,07 1389,85	16,02	490,21
19	**СЦМ-201-0026**	Балки Б1, Б1Н, Б7, Б7Н (шт)	34	1370,31		46590,54				
20	**ФЕР09-03-015-01**	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций)	275,4	505,88 138,00	282,38 22,45	139319,35	38005,2	77767,45 6182,73	15,79	4348,57
21	**СЦМ-201-0032**	Прогоны П1 (шт)	153	1130,26		172929,78				
22	**ФЕР07-01-034-05**	Установка панелей наружных стен одноэтажных зданий длиной более 7 м, площадью до 15 м2 при высоте здания: до 25 м (100 шт. сборных конструкций)	3,13	49614,3 7955,26	26842,12 1938,53	155292,76	24899,96	84015,84 6067,60	826,95	2588,35
23	**СЦМ-445-6000**	Плиты (блоки) стеновые (м3)	676,08	1288,98		871453,6				
24	**ФЕР09-04-002-01**	Монтаж кровельного покрытия из: профилированного листа при высоте здания до 25 м (100 м2 покрытия)	30,6	941,63 310,27	476,74 37,44	28813,88	9494,26	14588,24 1145,66	35,5	1086,3
25	**СЦМ-101-9895-1**	Неоцинкованный профнастил толщиной 0,55 мм (т)	3,06	11188,8		34237,73				
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.						1704451,29	100619,22	251261,82 20871,57		11135,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	**ФЕР09-03-002-01**	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т (1 т конструкций)	92,4	404,39 96,11	266,3 25,98	37365,64	8880,56	24606,12 2400,55	10,47	967,43
14	**СЦМ-201-0011**	Колонны С1 (шт)	28	2258,71		63243,88				
15	**СЦМ-201-0012**	Колонны С2 (шт)	16	2963,04		47408,64				
16	**ФЕР09-03-012-01**	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 24 м массой: до 3,0 т (1 т конструкций)	64,8	888,02 229,00	564,77 56,87	57543,7	14839,2	36597,1 3685,18	25,53	1654,34
17	**СЦМ-201-0028**	Фермы (шт)	18	1565,76		28183,68				
18	**ФЕР09-03-003-01**	Монтаж одиночных подкрановых балок на отметке до 25 м массой: до 1,0 т (1 т конструкций)	30,6	721,18 147,06	447,29 45,42	22068,11	4500,04	13687,07 1389,85	16,02	490,21
19	**СЦМ-201-0026**	Балки Б1, Б1Н, Б7, Б7Н (шт)	34	1370,31		46590,54				
20	**ФЕР09-03-015-01**	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций)	275,4	505,88 138,00	282,38 22,45	139319,35	38005,2	77767,45 6182,73	15,79	4348,57
21	**СЦМ-201-0032**	Прогоны П1 (шт)	153	1130,26		172929,78				
22	**ФЕР07-01-034-05**	Установка панелей наружных стен одноэтажных зданий длиной более 7 м, площадью до 15 м2 при высоте здания: до 25 м (100 шт. сборных конструкций)	3,13	49614,3 7955,26	26842,12 1938,53	155292,76	24899,96	84015,84 6067,60	826,95	2588,35
23	**СЦМ-445-6000**	Плиты (блоки) стеновые (м3)	676,08	1288,98		871453,6				
24	**ФЕР09-04-002-01**	Монтаж кровельного покрытия из: профилированного листа при высоте здания до 25 м (100 м2 покрытия)	30,6	941,63 310,27	476,74 37,44	28813,88	9494,26	14588,24 1145,66	35,5	1086,3
25	**СЦМ-101-9895-1**	Неоцинкованный профнастил толщиной 0,55 мм (т)	3,06	11188,8		34237,73				
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.						1704451,29	100619,22	251261,82 20871,57		11135,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Накладные расходы						121728,74				
Сметная прибыль						103267,18				
Итоги по разделу 3 Конструкции выше 0,000 :										
Строительные металлические конструкции						836120,59				8546,85
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве						1093326,62				2588,35
Итого						1929447,21				11135,2
Приказ Минстроя РФ от 3.06.2016 г. №17269-ХМ/09 1 929 447,21 * 5,73						11055732,51				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						1352570,25				
Машины и механизмы						251261,82				
ФОТ						121490,79				
Накладные расходы						121728,74				
Сметная прибыль						103267,18				
Итого по разделу 3 Конструкции выше 0,000						**11055732,51**				**11135,2**
	Раздел 4. Кровля									
26	**ФЕР12-01-015-01**	Устройство пароизоляции оклеечной: в один слой (100 м2 изолируемой поверхности)	30,6	1785 164,72	79,18 2,96	54621	5040,43	2422,91 90,58	17,51	535,81
27	**ФЕР12-01-015-02**	Устройство пароизоляции оклеечной: на каждый последующий слой (100 м2 изолируемой поверхности)	30,6	1522,81 107,34	69,03 2,54	46597,99	3284,6	2112,32 77,72	11,41	349,15
28	**ФЕР12-01-013-03**	Утепление покрытий плитами "URSA": в один слой (100 м2 утепляемого покрытия)	30,6	4708,61 433,42	128,95 8,78	144083,47	13262,65	3945,87 268,67	45,54	1393,52
29	**ФЕР12-01-017-01**	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных (100 м2 стяжек)	30,6	1291,61 234,64	225 21,86	39523,27	7179,98	6885 668,92	27,22	832,93
30	**ФЕР12-01-003-01**	Устройство трехслойных мастичных кровель армированных двумя слоями стеклосетки: из битумной мастики (100 м2 кровли)	30,6	6818,26 289,29	339,5 8,25	208638,76	8852,27	10388,7 252,45	32,26	987,16
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.						493464,49	37619,93	25754,80 1358,34		4098,57
Накладные расходы						46773,92				
Сметная прибыль						25335,88				
Итоги по разделу 4 Кровля :										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Итого Поз. 26-30						493464,49	37619,93	25754,80 1358,34		4098,57
Накладные расходы 120% ФОТ (от 38 978,27)						46773,92				
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 38 978,27)						25335,88				
Итого с накладными и см. прибылью						565574,29				4098,57
Приказ Минстроя РФ от 3.06.2016 г. №17269-ХМ/09 565 574,29 * 5,73						3240740,68				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						430089,76				
Машины и механизмы						25754,8				
ФОТ						38978,27				
Накладные расходы						46773,92				
Сметная прибыль						25335,88				
Итого по разделу 4 Кровля						**3240740,68**				**4098,57**
Раздел 5. Полы										
31	**ФЕР11-01-004-05**	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм (100 м2 изолируемой поверхности)	30,6	1145,3 295,08	157,6 4,55	35046,18	9029,45	4822,56 139,23	26,97	825,28
32	**ФЕР11-01-015-01**	Устройство покрытий бетонных: толщиной 30 мм (100 м2 покрытия)	30,6	2733,29 321,27	199,48 30,05	83638,67	9830,86	6104,09 919,53	40,43	1237,16
33	**ФЕР11-01-039-02**	Устройство плинтусов: цементных (100 м плинтусов)	50,4	190,88 100,13	3,02 0,42	9620,35	5046,55	152,21 21,17	10,4	524,16
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.						128305,2	23906,86	11078,86 1079,93		2586,6
Накладные расходы						30733,75				
Сметная прибыль						18740,09				
Итоги по разделу 5 Полы :										
Итого Поз. 31-33						128305,2	23906,86	11078,86 1079,93		2586,6
Накладные расходы 123% ФОТ (от 24 986,79)						30733,75				
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 24 986,79)						18740,09				
Итого с накладными и см. прибылью						177779,04				2586,6
Приказ Минстроя РФ от 3.06.2016 г. №17269-ХМ/09 177 779,04 * 5,73						1018673,9				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						93319,48				
Машины и механизмы						11078,86				
ФОТ						24986,79				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Накладные расходы					30733,75				
	Сметная прибыль					18740,09				
Итого по разделу 5 Полы						**1018673,9**				**2586,6**
	Раздел 6. Ворота									
34	**ФЕР09-04-011-01**	Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др. без механизмов открывания (1 т конструкций)	0,35	3398,51 466,48	2452,23 121,65	1189,48	163,27	858,28 42,58	46,37	16,23
35	**201-9002**	Конструкции стальные (т)	0,35	12396,9		4338,92				
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.						5528,4	163,27	858,28 42,58		16,23
Накладные расходы						185,27				
Сметная прибыль						174,97				
Итоги по разделу 6 Ворота :										
Итого Поз. 34-35						5528,4	163,27	858,28 42,58		16,23
Накладные расходы 90% ФОТ (от 205,85)						185,27				
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 205,85)						174,97				
Итого с накладными и см. прибылью						5888,64				16,23
Приказ Минстроя РФ от 3.06.2016 г. №17269-ХМ/09 5 888,64 * 5,73						33741,91				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						4506,85				
Машины и механизмы						858,28				
ФОТ						205,85				
Накладные расходы						185,27				
Сметная прибыль						174,97				
Итого по разделу 6 Ворота						**33741,91**				**16,23**
	Раздел 7. Отделочные работы									
36	**ФЕР15-02-015-01**	Простая штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен (100 м2 оштукатуриваемой поверхности)	13,33	1484,07 596,19	77,43 52,79	19782,65	7947,21	1032,14 703,69	65,66	875,25
37	**ФЕР15-04-002-01**	Известковая окраска водными составами внутри помещений: по штукатурке (100 м2 окрашиваемой поверхности)	11,26	110,68 83,31	1,71 0,32	1246,26	938,07	19,25 3,60	10,21	114,96
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.						21028,91	8885,28	1051,39 707,29		990,21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Накладные расходы						10072,2				
Сметная прибыль						5275,91				
Итоги по разделу 7 Отделочные работы :										
Итого Поз. 36-37						21028,91	8885,28	1051,39 707,29		990,21
Накладные расходы 105% ФОТ (от 9 592,57)						10072,2				
Сметная прибыль 55% ФОТ (от 9 592,57)						5275,91				
Итого с накладными и см. прибылью						36377,02				990,21
Приказ Минстроя РФ от 3.06.2016 г. №17269-ХМ/09 36 377,02 * 5,73						208440,32				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						11092,24				
Машины и механизмы						1051,39				
ФОТ						9592,57				
Накладные расходы						10072,2				
Сметная прибыль						5275,91				
Итого по разделу 7 Отделочные работы						**208440,32**				**990,21**
Раздел 8. Прочие работы										
38	**ФЕР11-01-002-04**	Устройство подстилающих слоев: щебеночных (1 м3 подстилающего слоя)	12,6	217,5 20,40	54,07 5,54	2740,5	257,04	681,28 69,80	2,5	31,5
39	**ФЕР11-01-019-01**	Устройство покрытий асфальтобетонных: литых толщиной 25 мм (100 м2 покрытия)	2,7	3323,57 238,19	17,75 7,94	8973,64	643,11	47,93 21,44	26,24	70,85
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.						11714,14	900,15	729,21 91,24		102,35
Накладные расходы						1219,41				
Сметная прибыль						743,54				
Итоги по разделу 8 Прочие работы :										
Итого Поз. 38-39						11714,14	900,15	729,21 91,24		102,35
Накладные расходы 123% ФОТ (от 991,39)						1219,41				
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 991,39)						743,54				
Итого с накладными и см. прибылью						13677,09				102,35
Приказ Минстроя РФ от 3.06.2016 г. №17269-ХМ/09 13 677,09 * 5,73						78369,73				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						10084,78				
Машины и механизмы						729,21				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ФОТ						991,39				
Накладные расходы						1219,41				
Сметная прибыль						743,54				
Итого по разделу 8 Прочие работы						**78369,73**				**102,35**
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:										
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						2744074,4	179451,62	360483,39 32639,61		19789,78
Накладные расходы						226944,65				
Сметная прибыль						162902,84				
Итоги по смете:										
Земляные работы, выполняемые механизированным способом						73473,5				166,56
Земляные работы, выполняемые по другим видам работ (подготовительным, сопутствующим, укрепительным)						472,97				
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве						283073,68				510,91
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве						1141485,07				2771,5
Строительные металлические конструкции						842009,22				8563,08
Кровли						565574,29				4098,57
Полы						191456,14				2688,95
Отделочные работы						36377,02				990,21
Итого						3133921,89				19789,78
Приказ Минстроя РФ от 3.06.2016 г. №17269-ХМ/09 3 133 921,89 * 5,73						17957372,43				
Справочно, в ценах 2001г.:										
Материалы						2204139,39				
Машины и механизмы						360483,39				
ФОТ						212091,23				
Накладные расходы						226944,65				
Сметная прибыль						162902,84				
ВСЕГО по смете						**17957372,43**				**19789,78**

(наименование стройки)

Смета в сумме 50 442,25 тыс. руб. утверждена
Заказчик_____
_____ _____20___г.

ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА №

Производственный цех
(наименование объекта)

Сметная стоимость 50 442,25
Нормативная трудоемкость 4 640,13
Сметная зарплата 2 929,94

NN п/п	сме счет	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб					Нормативна трудоемкост тыс.чел.час	Сметная зар.плата тыс. руб	УПСС в 2017г
			строит-х	монтажных	оруд.мебе и инвентар	прочих затрат	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		Общестроительн. работы	17 957,37	----		----	17 957,37	19,79	212,09	332,54
2		Водоснабжение	808,08	----		----	808,08	206,06	121,21	14,96
3		Канализация	413,02	----	----	----	413,02	105,32	61,95	7,65
4		Отопление	556,68	----	----	----	556,68	141,95	83,50	10,31
5		Вентиляция	484,85	----	----	----	484,85	123,64	72,73	8,98
6		Электромонтаж	----	650,06	----	----	650,06	331,53	195,02	12,04
7		Слаботочные	----	303,48	----	----	303,48	154,77	91,04	5,62
8		Монтаж оборудования	----	6 974,64	----	----	6 974,64	3 557,07	2 092,39	129,16
9		Стоимость оборудования	----	----	20 848,51	----	20 848,51	----	----	386,08
10		Прочие затраты	----	----	----	1 445,57	1 445,57	----	----	26,77
11		ИТОГО:	20 220,00	7 928,18	20 848,51	1 445,57	50 442,25	4 640,13	2 929,94	934,12

УТВЕРЖДЕН

Сводный сметный расчет в сумме_ 94503,89 тыс.руб.

В том числе возвратных сумм_ 116,41 тыс.руб.

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Производственный цех

(Наименование стройки)

Составлен в ценах 2017г

N	N смет и расчетов	Наименование объектов работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная ст-сть,тыс.руб
			Строит.работ	Монтаж.работ	Оборуд,меб,инве	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1					
1	УПС	Подготовка территории стр-ва	756,63			756,63	1513,27
		Глава 2					
2	Об.см.	Проектируемый объект	20 220,00	7 928,18	20 848,51	1 445,57	50442,26
		ИТОГО по главе 2	20220,00	7928,18	20848,51	15533,92	65,16
		ИТОГО по главам 2-5	20220,00	7928,18	20848,51	15533,92	50442,26
		Глава 6					
3	УПС.таб.7	Наружные сети	2118,57	50,44	252,21	100,88	2522,11
		ИТОГО по главе 6	2118,57	50,44	252,21	100,88	2522,11
		Глава 7					
4	УПС таб.7	Благоустройство и озеленени	1261,06				1261,06
		ИТОГО по главам 1-7	24356,27	7978,62	21100,72	16391,44	55738,70
		Глава 8					
5	ГСН 81-05-01-00	Временные здания и сооружения (2,4%)	584,55	191,49			776,04
		ИТОГО по главам 1-8	24940,82	8170,11	21100,72	16391,44	56514,73
		Глава 9					
6	ГСН 81-05-02-07	Производство работ в зимнее время (IV зона 3,7%)	922,81	302,29			1225,10
7	УПС 4,3	Прочие затраты	1130,29	282,57		1978,02	3390,88
		ИТОГО по главе 9	2053,10	584,87		1978,02	4615,99
		ИТОГО по главам 1-9	26993,92	8754,98	21100,72	18369,45	61130,72
		Глава 10					
8	Постановление №468 от 21.06.10.	Дирекция строящегося предприятия				1308,20	1308,20
		ИТОГО по главе 10				1308,20	1308,20

		Глава 11					
9	УПС	Подготовка экспл кадров (1%)				611,31	611,31
		Глава12					
10	УПС	Проектные работы (2%)				1222,61	1222,61
11	МДС 81-35.2004	Авторский надзор (0,2%)				122,26	122,26
12	Постановление №145 от5.03.07	Средства на экспертизу проекта				34,23	34,23
		ИТОГО по главе 12				1379,11	1379,11
		ИТОГО по главам с1 по 12	26993,92	8754,98	21100,72	21668,07	64429,34
13	МДС 81-35.2004	Резерв средств на непредвид. расходы 2%	539,88	175,10	422,01	433,36	1288,59
		Всего по сводному сметному расчету в текущих ценах	27533,80	8930,08	21522,74	22101,43	65717,92
		В т.ч. возвратные суммы					116,41
		НДС (18%)	4956,08	1607,41	3874,09	3978,26	11829,23
		Итого с НДС	**32489,88**	**10537,49**	**25396,83**	**26079,69**	**94503,89**