

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Производственный корпус складского типа с АБК

Студент

Д.А. Кочергин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2021

Аннотация

Целью выполнения бакалаврской работы является получение практических и теоретических знаний о способах, разновидностях и технологии промышленного и гражданского строительства. Данная бакалаврская работа содержит в своей основе именно промышленный вид строительства зданий и сооружений с соблюдением нормативных правил и стандартов возведения производственных зданий, учитывая объемно-планировочное решение объекта строительства.

Непосредственно, главной задачей представленной бакалаврской работы, является разработка производственного здания складского типа с пристроенным административно-бытовым корпусом, возводимого на территории Самарской области, города Тольятти. Площадь возводимого здания более 32000 м², а его объем более 500000 м³. Так же на стадии проектирования были поставлены следующие задачи:

- возведение производственного здания с учетом экономической целесообразности и современного архитектурно-художественного решения объекта строительства;
- сокращение сроков строительства с соблюдением нормативных стандартов;
- выбор оптимального решения материалов и конструкций для возведения объекта строительства.

Для выполнения поставленных целей и задач были применены все полученные знания на теоретических и практических занятиях высшего учебного заведения, а также более подробно изучена вся нормативная документация необходимая для максимально качественного выполнения поставленных задач.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивные решения здания.....	10
1.4.1 Конструктивные решения производственного корпуса	10
1.4.2 Административный корпус.....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет здания	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены	16
1.6.2 Теплотехнический расчет перекрытия	19
1.7 Инженерные системы	22
1.7.1 Системы водоснабжения и водоотведения	22
1.7.2 Системы теплоснабжения, отопления	22
1.7.3 Системы вентиляции и кондиционирования	22
1.7.4 Системы водостока	23
1.7.5 Системы электроснабжения.....	23
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Исходные данные	24
2.2 Сбор нагрузок	25
2.2.1 Постоянные нагрузки	25
2.2.2 Временные нагрузки	26
2.3 Подбор сечений фермы в программном комплексе «ЛИРА»	28
2.4 Конструирование фермы	29
3 Технология строительства.....	34
3.1 Область применения технологической карты.....	34
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	34

3.2.1	Требования законченности предшествующих работ	34
3.2.2	Определение объемов монтажных работ	34
3.2.3	Монтажные приспособления	34
3.2.4	Монтажные машины.....	35
3.2.5	Методы и последовательность производства работ.....	35
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	36
3.4	Безопасность труда, пожарная безопасность, экологическая безопасность	36
3.4.1	Безопасность труда	36
3.4.2	Пожарная безопасность	38
3.4.3	Экологическая безопасность.....	38
3.5	Потребность в машинах, оборудовании и материалах	39
3.6	Технико-экономические показатели	40
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	40
3.6.2	Технико-экономические показатели	41
3.6.3	График производства работ	42
4	Организация строительства.....	43
4.1	Определение объемов работ	43
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	43
4.3	Подбор машин и механизмов для производственных работ.....	44
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	46
4.5	Разработка календарного плана производства работ	47
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	50
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	50
4.6.2	Расчет площадей складов.....	51
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	52
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	54
4.7	Проектирование строительного генерального плана	57

5 Экономика строительства	60
5.1 Описание технического объекта.....	60
5.2 Расчет стоимости проектных работ	60
5.2.1 Производственно-логистический корпус	61
5.2.2 Административно бытовое здание.....	61
5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта.....	61
5.4 Определение стоимости работ по технологической карте	62
6 Безопасность и экологичность технического объекта	69
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	70
6.4 Обеспечение профессиональной безопасности технического объекта. 70	
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	70
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта ..	71
6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	71
6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производства – технологического объекта	71
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенных факторов на окружающую среду	72
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А Сводная информация по АПР	79
Приложение Б Сводная информация по РКР.....	85
Приложение В Сводная информация по ТС	93
Приложение Г Сводная информация по ОС	95
Приложение Д Сводная информация по ЭС	131
Приложение Е Сводная информация по БиЭТО	140

Введение

За последние десятилетия строительная отрасль продвинулась вперед, как в практическом виде, так и в теоретическом. Данный факт сложно оспорить, так как достаточно взглянуть на очередной объект строительства, и убедиться, что даже за относительно небольшой промежуток времени, строительное производство претерпело определенную модернизацию.

Были разработаны и упрощены многие технологические операции при возведении зданий и сооружений, создано множество машин и механизмов, упрощающих и увеличивающих скорость возведения строительных объектов. Так же производилась корректировка и компоновка нормативных документов для обеспечения наиболее качественного результата при возведении различных строительных объектов. Одной из самых новейших разработок можно считать технологию возведения зданий и создания отдельных элементов с помощью 3D технологи, которая на данный момент, к сожалению, не имеет необходимого распространения.

Объекты промышленного строительства помогают общее экономическое положения различных стран на более высокий уровень. В данном случае разработка и возведение производственного корпуса складского типа с АБК актуально для повышения производственных мощностей «Волжского автомобильного завода».

При проектировании данного объекта, как указывалось выше, были применены современные технологии и стандарты строительства, а именно конструктивное решение из стального каркаса и монолитных конструкций, которые в свою очередь упрощают и повышают темпы промышленного строительства.

Подводя итоги, можно сказать, что проектируемый производственный объект, внесет свой дальнейший вклад в повышении благосостояния Самарского региона и страны в целом, что непосредственно повысит конкурентную составляющую нашей страны.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Самарская обл., гор. Тольятти.

«Климатический район строительства – ПВ.

Уровень ответственности здания в соответствии с ч. 7 ст. 4 №384-ФЗ – нормальный.

Степень огнестойкости здания – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности - С0.

Категория по взрывопожарной и пожарной опасности здания – Д.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1 «производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские» с пристроенным административно-бытовым корпусом Ф4.3 «здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов» с размещением в нём бытовых помещений Ф3.6, столовой-раздаточной Ф3.2» [3].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций:

- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- несущие элементы здания – К0;
- наружные стены с внешней стороны – К0;
- стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия – К0;
- стены противопожарных преград и лестничных клеток, лестничные марши и площадки в лестничных клетках – К0.

Расчетный срок службы здания – 50 лет» [3].

Геолого-литологический разрез исследуемого участка на глубину 16,0м от поверхности земли сложен аллювиальным суглинком среднечетвертичного возраста (аQII), который с поверхности прикрыт почвой суглинистой (pdQIV) мощностью 0,8-1,1м.

Преобладающее направление ветра – В.

1.2 Планировочная организация земельного участка

При проектировании производственного корпуса с АБК учитывались наиболее благоприятные условия для дальнейшей постройки здания. В данном случае рельеф на территории застройки имеет равнинную местность с небольшими относительными превышениями и малую крутизну скатов. Также были приняты оптимальные решения по размещению основных объектов строительства и подъездных путей. Подъездные пути к строительной площадке располагаются со стороны южного шоссе по направлению 3 магистрали ОЭЗ ППТ «Тольятти».

Производственный корпус по балтийской системе высот располагается на отметке плюс 66 м от уровня балтийского моря.

Общая площадь застройки данного комплекса зданий равна 89687 м². Площадь производственного корпуса и административного корпуса равна 32844 м². Площадь озеленения строительной площадки 47098 м².

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание производственного корпуса одноэтажное в осях 4-11×А-III с пристроенным трехэтажным АБК в осях 1-4×А-И.

Размеры в осях производственной части здания – 193,0×168,0 м, административно-бытовой – 10,0×42,0м. Общие габаритные размеры в осях 1-11×А-III – 203,0 м×168,0 м. Здание представляет собой один пожарный отсек.

Пристроенный АБК отделяется от производственной части здания противопожарной перегородкой 1-го типа (ЕI 45) [28].

За отметку 0,000м принята отметка чистого пола производственного корпуса, что соответствует абсолютной отметке плюс 66,40м.

В производственном корпусе, расположенном в осях 4-11×А-ИИ, проектом предусмотрены следующие помещения:

- производственный корпус;
- электрощитовая;
- итп;
- узел управления;
- уборные.

Расстояние от рабочих мест в производственном корпусе до уборных составляет не более 75 м [31]. Для обслуживания кранов в производственно-логистическом корпусе предусматриваются площадки на отметке плюс 8,600м в осях 5×А-ИИ, 6×А-ИИ, 9×А-ИИ, 10×А-ИИ.

В трехэтажной части административного корпуса располагаются следующие помещения:

- на отметке 0,000 – входной тамбур, доступный МГН, расположенный в осях А-Б, вестибюль площадью 28,29 м², производственная лаборатория, кабинет начальника лаборатории, инструментальная, комната хранения проб, комната выдачи документов, комната ожидания, технические помещения и уборные, разгрузочный тамбур и подъемники для столовой-раздаточной.
- на отметке плюс 4,200м – столовая-раздаточная с производственными и вспомогательными помещениями кухни, санитарно-бытовые помещения для работающих (гардеробная на 71 человек. списочной численности группы производственных процессов 1б, душевые, уборные, кладовые).
- на отметке плюс 8,400м – офисы для администрации, диспетчерская, медпункт площадью 15,2 м² (при списочной численности от 50 до 150 работающих) с ожидальной и уборной, переговорная, уборные мужская и женская, кладовая, технические помещения – серверная, венткамеры.

1.4 Конструктивные решения здания

1.4.1 Конструктивные решения производственного корпуса

Здание шестипролётное с пролетами 32 м. Размерами в осях 193×168м. В осях 7-8 выполнен продольный деформационный шов шириной 1000 мм. По длине здания выполнен один температурный шов в осях С-Т. В осях 4-5;6-7,8-9;11-12 предусмотрено размещение двух опорных мостовых кранов грузоподъемностью 20 т, режим работы 8К, в осях 5-6,9-10 двух кранов грузоподъемностью 20т и 40т, режим работы 8К [15].

Конструктивная схема каркаса корпуса рамно-связевая с жестким защемлением колонн в уровне фундамента и шарнирным опиранием ригеля (фермы, балки) на колонны [22].

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость здания при пожаре обеспечивается жестким защемлением колонн в фундаментах, достаточным их сечением и связями между колоннами [1].

«Колонны каркаса здания стальные двухветвевые, выполненные в соответствии с серией 1.424.3-7 вып.1» [2].

«Связи и распорки между колоннами из гнutosварных замкнутых профилей ГОСТ 30245-2003» [1].

«Стропильные фермы покрытия здания трапециевидные с уклоном верхнего пояса 4,0% из гнutosварных замкнутых профилей по ГОСТ 30245-2003 из стали С345» [24].

По верхним и нижним поясам ферм устроены горизонтальные связи и распорки, связи приняты из квадратных гнutosварных замкнутых профилей по ГОСТ 30245-2003 [24].

Прогоны выполнены из горячекатанного швеллера по ГОСТ 8240-89.

Связи горизонтальные в покрытии из гнutosварных замкнутых профилей по ГОСТ 30245-2003 [3].

По верху прогонов уложен профилированный настил Н75-750-0,8 окрашенный с одной стороны с креплением самонарезающими винтами с

уплотнительными шайбами на крайних прогонах в каждой волне, на средних через волну [25].

Подкрановые балки из сварных двутавров по серии 1.426.2-3 вып.1, отметка низа балок плюс 7,550м, рельс крановый типа КР80 (ГОСТ Р 53866-2010).

Лестницы пожарные типа П1 – металлоконструкции [10].

Цоколь здания монолитный железобетонный толщиной 200 мм из бетона В20 F150 W4, утепленный.

Кровля здания – мягкая из рулонных материалов, по минераловатному утеплителю по профнастилу с внутренним водостоком, с уклоном 4%.

Высота до низа стропильных ферм покрытия 12,000 м.

Наружные несущие стены – сэндвич-панели с заполнением из минеральной ваты толщиной 120 мм с толщиной обшивок 0,7 мм для панелей пролетом 6,4 м, 0,5 мм для панелей пролетом 6 м и менее.

Силовая плита пола из бетона класса В30 F150, армированная двумя сетками:

- нижняя диаметром 10 мм А400 ячейкой 200×200 мм;
- верхняя диаметром 8 мм А400 ячейкой 200×200 мм толщиной 250 мм.

Под плиту пола выполнена отсыпка щебнем фракции 40-60 мм с расклиниванием песком толщиной 200 мм, под щебнем выполнена отсыпка песком средней крупности, тщательно послойно уплотненная [21]. Просадочный грунт утрамбован тяжелыми трамбовками на глубину 1 м до плотности скелета грунта 1,65 т/м³.

По периметру здания под полом выполнено утепление утеплителем Пеноплекс С45 толщиной 70 мм и шириной 1000 мм [30].

В плите пола выполнены деформационные швы на всю толщину плиты, совпадающие с деформационными швами здания [1]. В полах выполняются температурно-усадочные швы на глубину 85 мм, расстояние между швами 6,0×6,4 м, с заделкой их на всю глубину полимерной мастикой.

Фундаменты оборудования отсекаются от конструкции пола здания устройством деформационных швов с заполнением их виброизолирующим материалом Silomer [27].

В осях Р-С и Т-У в здание заходят два железнодорожные пути, с шириной колеи 1520 мм. Головка рельса располагается в уровне чистого пола. Тип рельса РП 50 по ГОСТ Р 51045-2014. Под рельс укладывается слой виброизолирующего материала Silomer. Конструкции железнодорожных путей отсекаются от конструкции пола здания устройством деформационных швов с заполнением их виброизолирующим материалом Silomer.

Перекрытия встроенных помещений монолитное толщиной 150 мм из бетона В20 по несъемной опалубке из профлиста Н75-750-0,8 по металлическим балкам, отметка низа плит перекрытия электрощитовой и зарядной плюс 4,200 м других помещений на отметке плюс 3,000 м. Санузлы перекрываются профлистом Н 75-750-0,8 на отметке плюс 3,000м [26].

Проектом приняты четыре температурных блока, с устройством продольного деформационного шва в осях 7-8 шириной 1000 мм и поперечного в осях С-Т шириной 1000 мм.

Наружные ненесущие стены – трехслойные сэндвич-панели толщиной 120 мм из тонколистовой стали с полимерным покрытием и утеплителем из минеральной ваты производства «Металл профиль».

Перегородки внутренние производственной части – толщиной 120 мм из керамического кирпича; АБК – толщиной 120 мм из керамического кирпича, из ГВЛ «Кнауф» 100 мм, светопрозрачные витражные конструкции из алюминиевых профилей.

«Лестницы пожарные типа П1– металлоконструкции, ГОСТ Р 53254-2009.

Окна - ленточное остекление в ПВХ переплетах с двухкамерными стеклопакетами ГОСТ 30674-99» [3].

Двери наружные – металлические утепленные по ГОСТ 31173-2016.

Ворота наружные утепленные подъемные секционные по ГОСТ 31174-2017 с автоматическим открыванием - 12 авто-ворот габаритами в свету $3,5 \times 4,5$ м, расположенных в осях $A \times 4/2-4/3$, $A \times 5/2-5/3$, $A \times 6/2-6/3$, $A \times 8/2-8/3$, $A \times 9/2-9/3$, $A \times 10/2-10/3$, $ИИ \times 4/2-4/3$, $ИИ \times 5/2-5/3$, $ИИ \times 6/2-6/3$, $ИИ \times 8/2-8/3$, $ИИ \times 9/2-9/3$, $ИИ \times 10/2-10/3$, и 2 ворот под железнодорожные пути $4,5 \times 5,5$ м, расположенных в осях $4 \times P-C$, $4 \times T-Y$. Ворота в осях $6/2-6/3 \times A$ и $6/2-6/3 \times ИИ$ оборудуются концевыми выключателями и электроприводами. Также обеспечивается возможность открывания всех ворот вручную [20].

Внутренние двери производственного корпуса:

- окрашенные стальные двери (технические и технологические помещения) по ГОСТ 31173-2016;
- заполнение проемов в противопожарных преградах – сертифицированные противопожарные двери, ГОСТ Р 57327-2016.

1.4.2 Административный корпус

Здание АБК пристраивается к зданию производственного корпуса через осадочный шов в осях 3-4 шириной 1000 мм.

Здание семипролетное с пролетами 6 м, трехэтажное с высотой этажа 4,2 м. Шаг рам 6 и 3 м.

Размер здания в осях $10,0 \times 42,0$ м. «Конструктивная схема каркаса корпуса рамная с жестким защемлением колонн в уровне фундамента и жестким опиранием ригеля (балки) на колонны» [1].

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается жестким защемлением колонн в фундаментах, сопряжением ригелей с колоннами и плитами перекрытия [32].

«Колонны здания из прокатного двутавра марки К по ГОСТ Р 57837-2017.

Балки здания из прокатного двутавра марки Ш по ГОСТ Р 57837-2017» [23].

Плиты перекрытия и покрытия сборные железобетонные толщиной 220 мм по серии 1.141 вып.60,63, ИЖ568-03 [32].

Стены лестничных клеток из полнотелого керамического кирпича размером 250×120×65 мм по ГОСТ 530-2012 на растворе М50 толщиной 250 мм.

Лестницы из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам. С одной лестницы предусмотрен выход на кровлю.

Балки для опирания косоуров металлические из прокатных двутавров марки Б по ГОСТ Р 57837-2017 [13].

Наружные несущие стены – сэндвич-панели с заполнением из минеральной ваты толщиной 150 мм.

Цоколь здания монолитный железобетонный толщиной 200 мм из бетона В20 F150 W4, утепленный [11].

Кровля здания – плоская с уклоном 1 - 4%, по сборным железобетонным плитам покрытия, группа пожарной опасности КПО, утеплитель – минераловатные плиты ТЕХНОРУФ суммарной толщиной 150 мм, гидроизоляционный слой - мембрана LOGICROOF V-RP [13].

Основание под полы железобетонная монолитная плита толщиной 100 мм из бетона В22,5, армированная сеткой диаметром 8мм А400 с ячейкой 200×200 мм. Под плитой выполнена подготовка из бетона В7,5.

Отметка парапета плюс 13,400 м.

Проектом принят один температурный блок.

Расчетная схема здания пространственная семипролетная рама с жестким опиранием ригеля и заземленными стойками [9].

Окна - в ПВХ переплетах с двухкамерными стеклопакетами по ГОСТ 30674-99. В лестничной клетке предусматриваются окна, открывающиеся изнутри без ключа и других специальных устройств, с площадью остекления не менее 1,2 м². Устройства для открывания окон расположены не выше 1,7м от уровня площадки лестничной клетки или пола этажа [8].

Двери во входные группы – двупольные двери из алюминиевого профиля с закаленным безопасным стеклом толщиной 6 мм по ГОСТ 23747-

2015; двери наружные (кроме главного входа) – металлические утепленные по ГОСТ 31173-2016 [9].

«Внутренние двери - ламинированные МДФ двери по ГОСТ 475-2016 (бытовые и административные помещения); окрашенные стальные двери (технические и технологические помещения) ГОСТ 31173-2016; заполнение проемов в противопожарных преградах – сертифицированные противопожарные двери, ГОСТ Р 57327-2016» [9].

«Двери наружные, в лестничных клетках и противопожарные оборудованы приспособлением для самостоятельного закрывания и уплотнением в притворах, двери эвакуационных выходов и лестничных клеток предусматриваются без запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа» [19].

Двери в тамбуры уборных самозакрывающиеся, в уборных для МГН с задержкой автоматического закрывания продолжительностью не менее 5 секунд (с доводчиком с усилием 19,5 Нм) [3].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Главными задачами при разработке архитектурной составляющей, является соблюдение всех необходимых современных требований к внешнему облику здания, а также принятие оптимального архитектурно-художественного решения, в данной отрасли строительства [2].

На стадии проектирования были учтены все условия, связанные не только с архитектурной выразительностью, но и вся организационная составляющая внутреннего пространства объекта строительства.

Были приняты оптимальные решения по совмещению функционала промышленной отрасли с архитектурной формой объекта строительства.

Так же необходимо отметить, что все принятые меры в ходе разработки проектной документации, содержат в себе необходимые требования

экономической целесообразности, позволяющие совмещать прочностные, эстетические и функциональные составляющие применяемых конструкций.

В качестве ограждающих конструкций приняты сэндвич-панели из тонколистовой стали с полимерным покрытием и утеплителем из минеральной ваты с горизонтальной раскладкой по металлическим ригелям.

Цоколь - утепленный, выполненный по системе ТН-ФАСАД КОМБИ класса пожарной опасности К0. Цветовые решения фасадов (сочетание цветовой гаммы) приняты темно-серого цвета.

Предусмотрены элементы архитектурного оформления входной группы со стороны главного фасада [1].

1.6 Теплотехнический расчет здания

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

«Для АБК расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть не более нормируемого значения $q_{отгр} 0,306 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ » [5].

Величина отклонения расчетного значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания $q_{отгр}$ от нормативного $q_{отгр}$ составляет - 57%, что соответствует классу энергосбережения «А+» - очень высокий.

Принятые проектные решения основываются на требованиях к внутреннему микроклимату помещений и другим условиям работы.

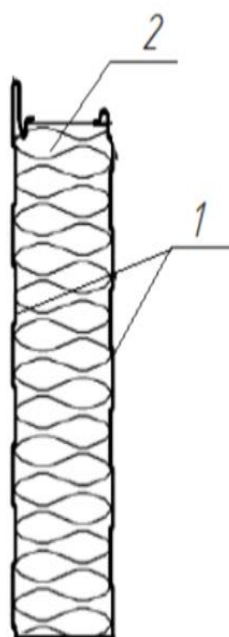
В качестве материала для наружных стен применяются огнестойкие сэндвич панели типа «Металл профиль». Толщина панели составляет 120 мм.

Состав панели имеет трёхслойную структуру: наружной обшивкой служат два слоя профилированного оцинкованного стального листа, имеющие дополнительную полимерную защиту, наполнителем является – жесткая минеральная вата «ТехноРуф» [30].

Состав конструкции наружной стены указан в таблице 1.1 и на рисунке 1.1.

Таблица 1.1 – Состав конструкций наружной стены

Материал конструкции послойно	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м · °С)
Профилированный оцинкованный лист	0,0007	5000	58
Утеплитель – минеральная вата «ТехноРуф»	0,12	90	0,054
Профилированный оцинкованный настил	0,0007	5000	58



- 1 – профилированный оцинкованный лист;
2 – минеральная вата «ТехноРуф»

Рисунок 1.1 – Состав наружной стены

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из условия (1.1)

$$\langle R_o \geq R_o^{TP}, \quad (1.1)$$

где R_o – приведенное сопротивление теплопередачи, (м² · °С)/Вт;

R_0^{TP} – нормируемое сопротивление теплопередачи, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$) [4].

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» определяем «градусо-сутки отопительного периода, $\text{°C} \cdot \text{сут}$, по формуле (1.2)

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{вн}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (1.2)$$

где $t_{\text{вн}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °C ;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °C ;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, сут) [4].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,6)) \cdot 211 = 4769 \text{ °C} \cdot \text{сут}.$$

«Значение нормируемого сопротивления теплопередачи R_0^{TP} , ($\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, определяется по формуле (1.3)

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.3)$$

где a и b – коэффициенты для наружных стен» [7], принимаемые в соответствии с таблицей 3 СП [7].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0002 \cdot 4769 + 1,0 = 1,954 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}.$$

«Значение термического сопротивления теплопередачи R_k , ($\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, определяется по формуле (1.4)

$$R_k = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (1.4)$$

где δ_i – толщина слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ » [7].

$$R_k = \frac{0,12}{0,054} + 2 \cdot \frac{0,0007}{58} = 2,222 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С}).$$

«Сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции R_o , ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$)/Вт, рассчитывается по формуле (1.5)

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.5)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$);

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$)» [11].

$$R_o = \frac{1}{8,7} + 2,222 + \frac{1}{23} = 2,276 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С}).$$

Проверяем условие соответствия сопротивления теплопередачи требуемого фактическому

$$R_o^\phi = 2,276 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С}) > R_o^{\text{TP}} = 1,954 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт},$$

следовательно, условие выполнено, и принятая толщина утеплителя сэндвич панели соответствует теплоизоляционным нормам.

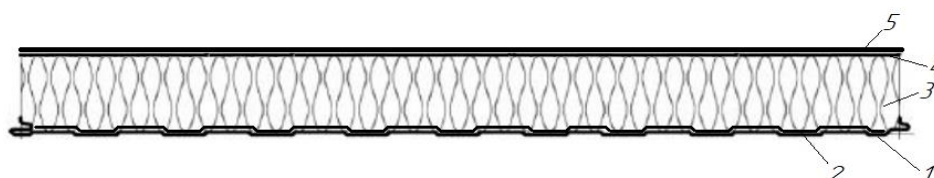
1.6.2 Теплотехнический расчет перекрытия

Покрытие производственного блока проектируемого здания является прогонным с применением несущего элемента в виде стального профилированного настила из оцинкованной листовой стали толщиной 0,7 мм [12].

Состав покрытия показан на рисунке 1.2, характеристики составляющих покрытия приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Состав конструкции покрытия

Материал конструкции послойно	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м · °С)
Профилированный оцинкованный лист	0,0007	5000	58
Пароизоляция – паробарьер С500	0,00022	1500	0,3
Утеплитель – минеральная вата ТехноРуф ОПТИМА Н	$\delta_{ут}$	105	0,048
Гидроизоляция – полимерная мембрана LOGICROOF	0,0015	1500	0,3
Битумная мастика	0,02	1400	28



- 1 – профилированный оцинкованный лист; 2 – пароизоляционная пленка паробарьер С500; 3 – минеральная вата ТехноРуф ОПТИМА Н; 4 – полимерная мембрана LOGICROOF; 5 – битумная мастика

Рисунок 1.2 – Состав покрытия

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из ранее указанного условия (1.1).

«Градусо-сутки отопительного периода, °С · сут, рассчитываются по формуле (1.2) и равны

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,6)) \cdot 211 = 4769 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

Значение нормируемого сопротивления теплопередачи $R_0^{\text{ТР}}$, (м² · °С)/Вт, определяется по формуле (1.6)

$$\langle R_o^{TP} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.6)$$

где a и b – коэффициенты для покрытий» [33], принимаемые в соответствии с таблицей 3 СП [33].

$$R_o^{TP} = 0,00025 \cdot 4769 + 1,5 = 2,692 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Значение термического сопротивления теплопередачи R_k , $(\text{м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$, определяется по указанной ранее формуле (1.4) и равно

$$R_k = \frac{0,0007}{58} + \frac{0,00022}{0,3} + \frac{\delta_{yt}}{0,048} + \frac{0,0015}{0,3} + \frac{0,02}{28} = 0,746 + \frac{\delta_{yt}}{0,048} \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}.$$

Сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции R_o , $(\text{м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$, рассчитывается по формуле (1.5) и равно

$$R_o = \frac{1}{8,7} + 0,746 + \frac{\delta_{yt}}{0,048} + \frac{1}{23} = 0,904 + \frac{\delta_{yt}}{0,048} \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}.$$

Из условия (1.1) принимаем $R_o = R_o^{TP}$

$$2,692 = 0,904 + \frac{\delta_{yt}}{0,048}$$

из чего следует

$$\delta_{yt} = (2,692 - 0,904) \cdot 0,048 = 0,0858 \text{ м} = 85,8 \text{ мм.}$$

Принимаем утеплитель ISOVER Руф Н толщиной 100 мм в соответствии с выше приведенными расчетами.

Производим проверку подобранного утеплителя на выполнение условия (1.1)

$$R_o = \frac{0,0007}{58} + \frac{0,00022}{0,3} + \frac{0,1}{0,048} + \frac{0,0015}{0,3} + \frac{0,02}{28} = 2,831 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C}).$$

Так как $R_o = 2,831 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C}) \geq R_o^{\text{TP}} = 2,692 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, то следовательно, условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Системы водоснабжения и водоотведения

Сети водоснабжения запроектированы в соответствии с ТПР 901-09-11.84. Внутри помещений производственного корпуса были запроектированы сети холодного и горячего водоснабжения из армированного полипропилена. Диаметр труб равен 32 мм.

«В помещениях АБК выполнена разводка сети холодного и горячего водоснабжения из армированного полипропилена диаметром 20 мм.

Самотечные безнапорные сети канализации на территории площадки были запроектированы в соответствии с нормативными стандартами из ПВХ труб диаметром 100 мм, 50 мм и 40 мм» [7].

1.7.2 Системы теплоснабжения, отопления

«Конструкции тепловых сетей выполнены по серии 3.006.1-8. Обеспечение внутреннего микроклимата помещений осуществляется с помощью индивидуального теплового пункта, расположенного на территории производственного корпуса. Источником тепла для ИТП служат теплогенерирующие предприятия (котельные, теплоэлектроцентрали). ИТП соединяется с источниками и потребителями тепла посредством тепловых сетей» [7].

1.7.3 Системы вентиляции и кондиционирования

Здание оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, также возможен приток свежего воздуха через открывающиеся окна. Это обеспечивает повышенный комфорт в промышленных помещениях.

1.7.4 Системы водостока

Предусмотрены мероприятия, препятствующие утечке воды из инженерных сетей, устройство твердых покрытий дорог и тротуаров с уклоном от зданий, вертикальная планировка с отводом поверхностного стока воды.

1.7.5 Системы электроснабжения

Сети электроснабжения запроектированы в соответствии с ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

«Питание электропотребителей здания выполняется от щита ВРУ и щита ППУ(АВР). Для распределения электроэнергии предусмотрены распределительные шкафы с автоматическими выключателями на отходящих 17 линиях. Управление вентсистемами осуществляется через магнитные пускатели КМИ, ящики управления Я5111 и через комплектные щиты управления, поставляемые заводами изготовителями. Вентсистемы выключаются автоматически при срабатывании системы АУПС» [3].

Выводы по разделу

В данном разделе была представлена вся необходимая информация по данному производственному комплексу, включая в себя теплотехнический расчет наружной несущей стены и покрытия.

Наиболее наглядно все данные представлены в табличной форме приложения А.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Расчетно-конструктивный раздел разрабатывался с целью проектирования и расчета одной из основных несущих конструкций, а именно стропильной металлической фермы пролетом 32 м. Шаг ферм был принят равным 6 м. Расчетная схема фермы представлена на рисунке 2.1.

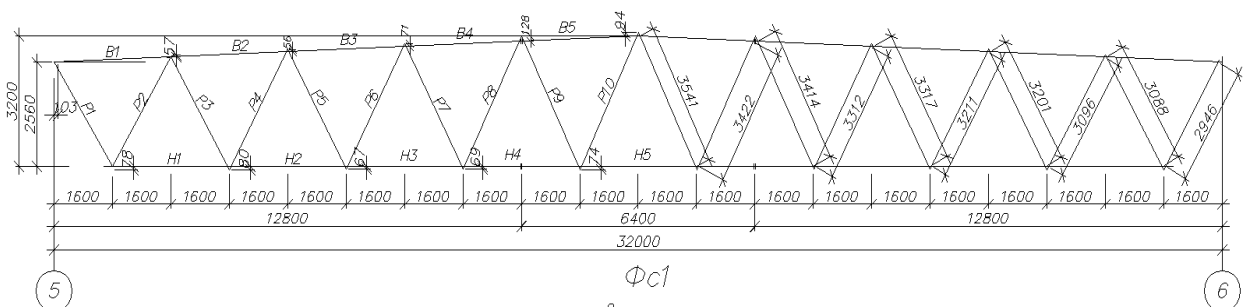
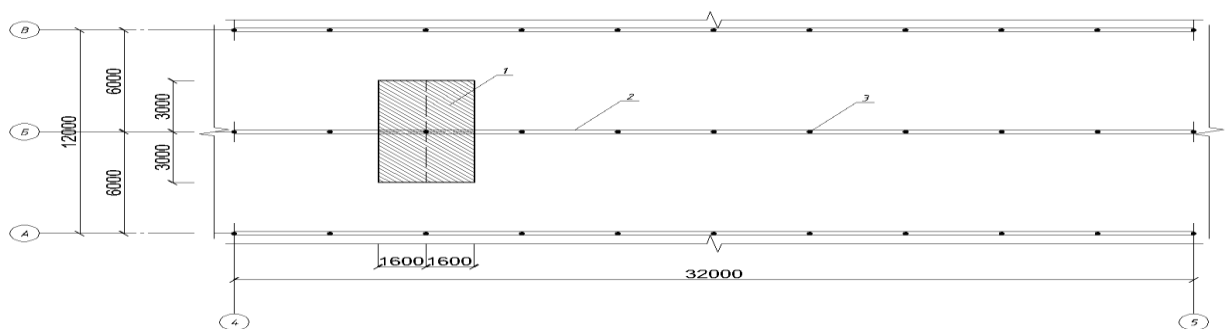


Рисунок 2.1 – Расчетная схема фермы

Грузовая площадь рассчитываемой фермы представлена на рисунке 2.2.



1-грузовая площадь; 2-ферма Фс1; 3-узлы

Рисунок 2.2 – Грузовая площадь фермы

2.2 Сбор нагрузок

2.2.1 Постоянные нагрузки

«Постоянная нагрузка включает в себя действие определенных усилий от веса покрытия. Составные части покрытия были приняты в соответствии с архитектурной составляющей возводимого объекта. Коэффициенты надежности для каждого слоя покрытия указаны в таблице 7.1» [5].

Таблица 2.1 – Нагрузка на 1 м² покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка g^H , т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка g^P , т/м ²
Мембрана полимерная «LOGICROOF V-RP» ($\rho=200$ кг/м ³)	0,0003	1,3	0,00039
Плиты минераловатные «Техноруп В40» ($\rho=162$ кг/м ³)	0,00648	1,2	0,007776
Плиты минераловатные «Техноруп Н80» ($\rho=180$ кг/м ³)	0,0144	1,2	0,01728
Пленка пароизоляционная для плоских кровель «Технониколь» ($\rho=110$ кг/м ³)	0,000165	1,3	0,0002145
Профнастил Н114-750-1,0 ($\rho=800$ кг/м ³)	0,06	1,05	0,063
ИТОГО:	0,0813		0,0887

В данный расчет так же включаются нагрузки от прогонов с учетом их геометрических и нормативных характеристик. Расчетная нагрузка от прогонов на м² равна 0,045 т [14].

Погонная расчетная нагрузка на единицу длины фермы:

$$q_n = g^p \cdot B = 0,0887 \cdot 6 = 0,532 \frac{\text{т}}{\text{м}}, \quad (2.1)$$

где B – шаг ферм, $B=6\text{м}$ (см. Рисунок 2.2).

Сосредоточенная нагрузка на крайние узлы фермы от веса покрытия:

$$P_1 = q_n \cdot a_1 + q_{\text{п}} = (0,532 \cdot 1,6) + 0,045 = 0,896\text{т}. \quad (2.2)$$

Сосредоточенная нагрузка на средние узлы фермы от веса покрытия:

$$P_2 = q_n \cdot a_2 + q_{\text{п}} = (0,532 \cdot 3,2) + 0,045 = 1,748 \text{ т}. \quad (2.3)$$

После выполненных вышеприведённых расчетов, полученные данные вносим в программный комплекс «ЛИРА».

2.2.2 Временные нагрузки

«Временные нагрузки включают в себя действия усилий от веса снегового покрова. Коэффициент нагрузки от снегового покрытия согласно нормам принимается $\mu = 1$ » [5]. На рисунке 2 представлена схема приложения нагрузки на ферму.

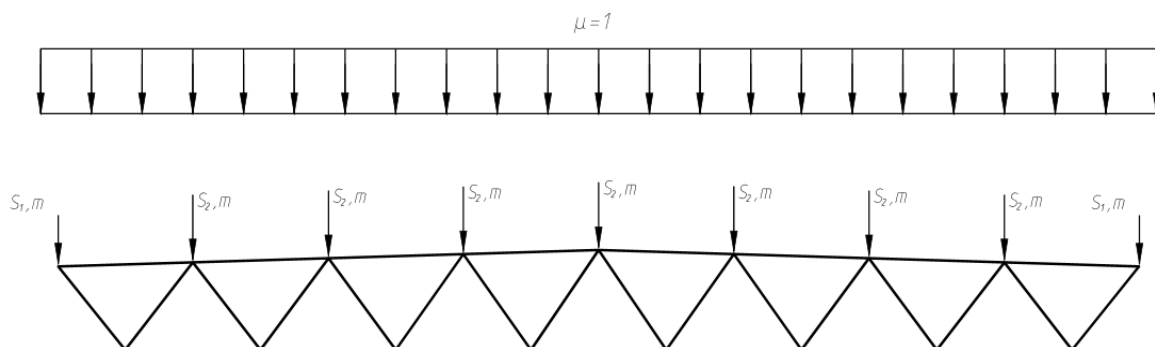


Рисунок 2.3 – Схема приложения нагрузки

«Нормативная снеговая нагрузка:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,165 = 0,165 \text{ т/м}^2, \quad (2.3)$$

где S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли для IV снегового района, $S_g=0,165 \text{ т/м}^2$
 c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, $c_e=1$;
 c_t – термический коэффициент, $c_t=1$;
 μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$ » [3].

«Расчетная снеговая нагрузка:

$$S_p = S_0 \cdot \gamma_f = 0,165 \cdot 1,4 = 0,231 \text{ т/м}^2, \quad (2.4)$$

где γ_f – коэффициент надежности для снеговой нагрузки, $\gamma_f=1,4$.

Погонная расчетная нагрузка на единицу длины фермы:

$$s_p = S_p \cdot B = 0,231 \cdot 6 = 1,386 \text{ т/м}, \quad (2.5)$$

где B – шаг ферм, $B=6 \text{ м}$ (см. Рисунок 2)» [3].

Сосредоточенная нагрузка на крайние узлы фермы от снеговой нагрузки:

$$S_1 = s_p \cdot a_1 = 1,386 \cdot 1,6 = 2,218 \text{ т}. \quad (2.6)$$

Сосредоточенная нагрузка на средние узлы фермы от снеговой нагрузки:

$$S_2 = s_p \cdot a_2 = 1,386 \cdot 3,2 = 4,436 \text{ т}. \quad (2.7)$$

После выполненных вышеприведённых расчетов, полученные данные вносим в программный комплекс «ЛИРА».

2.3 Подбор сечений фермы в программном комплексе «ЛИРА»

Статический расчет фермы выполнен в программе «ЛиРА-САПР 2016 R5». Был выбран первый признак схемы, т.е. плоская модель с двумя степенями свободы: X, Z [16].

В качестве описания модели стропильной металлической фермы используется конечный элемент (КЭ) первого типа, выбранный из библиотеки КЭ.

Таблица 2.2 – Назначение жесткостей в программном комплексе

Наименование элемента	Сечение	Марка стали
Верхний пояс	Гн. □180×140×8	C345
Нижний пояс	Гн. □180×140×7	C345
Опорные раскосы	Гн. □120×6	C345
Проч. эл. решетки	Гн. □100×5	C255

«Нагрузки соответствуют значениям, определенным в подразделе «Сбор нагрузок».

Собственный вес конструкций определяется автоматически, в зависимости от принятых жесткостей (с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f=1,05$).

Результаты расчета (эпюры нормальных и перерезывающих сил, изгибающего момента) и проверки назначенных сечений представлены в Приложении Б.

Подобранные сечения удовлетворяют проверкам по первому и второму предельному состояниям в соответствии с заданными нагрузками» [7]. Усилия и результаты подбора сечений фермы представлены в табличном виде Приложения Б.

2.4 Конструирование фермы

«Элементы ферм проверяются следующими расчетами:

- на продавливание (вырывание) участка горизонтальной стенки трубы пояса, контактирующего с элементом решетки;
- на несущую способность участка вертикальной стенки трубы пояса в месте примыкания сжатого элемента решетки (для данной фермы не производится, т.к. отношение ширины проверяемых раскосов к ширине пояса меньше 0,85);
- на прочность элементов решетки в зоне примыкания к поясу;
- на прочность сварных швов, прикрепляющих элементы решетки к поясу» [4].

Расчеты выполняются в соответствии с руководством по проектированию стальных конструкций из гнutosварных замкнутых профилей [17].

В программе «ЛИРА САПР2016R5» были произведены расчеты опорных и промежуточных узлов в первой отправочной марке.

Данные по расчетам отображены на рисунках 2.3-2.5 и таблицах 2.3-2.8.

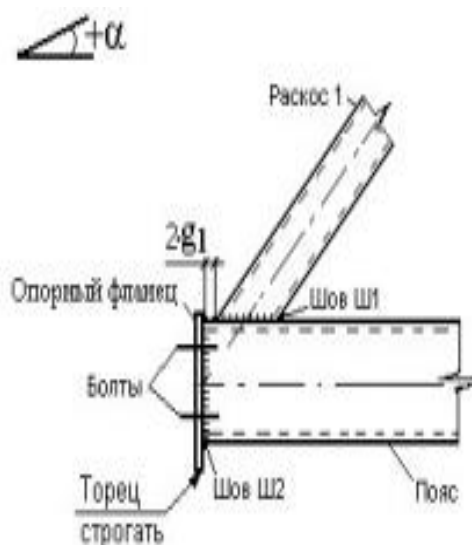


Рисунок 2.3 – Опорный узел № 1

Таблица 2.3 – Исходные данные узла № 1

Узел 13: Исходные данные			
Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Пояс	Профиль	140×8; ГОСТ 30245-94	–
	Сталь	С345; ГОСТ 27772-88	–
Стойка	Профиль	140×8; ГОСТ 30245-94	–
	Сталь	С345; ГОСТ 27772-88	–
Шов 1	Катет	Марка проволоки: Св-08	–
	Длина	Марка проволоки: Св-08	–

Таблица 2.4 – Результаты подбора (СП 16.13330.2011)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования %	Внутренние усилия				
				N, тс	M _y , тсм	Q _z , тс	M _z , тсм	Q _y , тс
Пояс	Толщина t	0.8 см	39.8	-4.800	0	0	0	0
Стойка	Толщина t	0.6 см	13.5	9.050	0	0	0	0
Шов Ш1	Катет	0.4 см	54.9	9.050	0	0	0	0
	Длина	48.0 см			0	0	0	0
Находить длины швов (для труб)	–	Да	–	–	–	–	–	–
Пояс: угол наклона, °	–	2	–	–	–	–	–	–
Стойка: угол наклона, °	–	-57	–	–	–	–	–	–

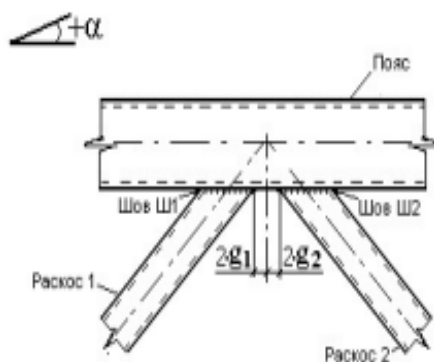


Рисунок 2.4 – Промежуточный узел №3

Таблица 2.5 – Исходные данные узла №3

Узел 3: Исходные данные			
Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Пояс	Профиль	140×8; ГОСТ 30245-94	–
	Сталь	С345; ГОСТ 27772-88	–
Раскос 1	Профиль	140×8; ГОСТ 30245-94	–
	Сталь	С345; ГОСТ 27772-88	–
Раскос 2	Профиль	120×6; ГОСТ 30245-94	–
	Сталь	С345; ГОСТ 27772-88	–
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08	–
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08	–

Таблица 2.6 – Результаты подбора (СП 16.13330.2011)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования %	Внутренние усилия				
				N, тс	M _y , тсм	Q _z , тс	M _z , тсм	Q _y , тс
Пояс	Толщина t	0.8 см	34.0	-4.800	0	0	0	0
	Длина	320.3 см			0	0	0	0
Раскос 1	Толщина t	0.8 см	20.7	-8,931	0	0	0	0
	Длина	320.3 см			0	0	0	0
Раскос 2	Толщина t	0.8 см	25.2	6.528	0	0	0	0
	Длина	312.8 см			0	0	0	0
Шов Ш1	Катет	0.4 см	61.6	-8,931	0	0	0	0
	Длина	0.4 см			0	0	0	0
Шов Ш2	Катет	0.4 см	57.2	6.528	0	0	0	0
	Длина	0.4 см			0	0	0	0
Находить длины швов (для труб)	–	Да	–	–	–	–	–	–
Размер g1	–	0.7 см	–	–	–	–	–	–
				–	–	–	–	–
Размер g2	–	0.4 см	–	–	–	–	–	–
Пояс: угол наклона, °	–	2	–	–	–	–	–	–

Продолжение таблицы 2.6

Раскос1: угол наклона, °	–	-120	–	–	–	–	–	–
Раскос2: угол наклона, °	–	-59	–	–	–	–	–	–

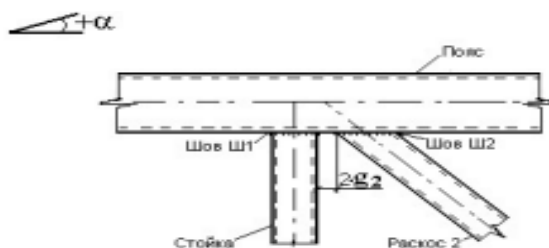


Рисунок 2.5 – Промежуточный узел №2(2)

Таблица 2.7 – Исходные данные узла №2(2)

Узел 2: Исходные данные			
Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Пояс	Профиль	140×8; ГОСТ 30245-94	–
	Сталь	С345; ГОСТ 27772-88	–
Раскос 1	Профиль	140×8; ГОСТ 30245-94	–
	Сталь	С345; ГОСТ 27772-88	–
Раскос2	Профиль	120×6; ГОСТ 30245-94	–
	Сталь	С345; ГОСТ 27772-88	–
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08	–
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08	–

Таблица 2.8 – Результаты подбора (СП 16.13330.2011)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использов ания%	Внутренние усилия				
				N, тс	M _y , тсм	Q _z , тс	M _z , тсм	Q _y , тс
Пояс	Толщина t	0.6 см	51.0	9.364	0	0	0	0
	Длина	301.9 см			0	0	0	0
Раскос 1	Толщина t	0.6 см	21.9	-8.931	0	0	0	0
	Длина	312.8 см			0	0	0	0
Раскос 2	Толщина t	0.6 см	18.2	9.050	0	0	0	0
	Длина	312.8 см			0	0	0	0

Продолжение таблицы 2.8

Шов Ш1	Катет	0.4 см	66.6	-8.931	0	0	0	0
	Длина	0.0 см			0	0	0	0
Шов Ш2	Катет	0.4 см	65.9	9.050	0	0	0	0
	Длина	0.0 см			0	0	0	0
Находить длины швов (для труб)	–	Да	–	–	–	–	–	–
				–	–	–	–	–
Размер g1	–	0.8 см	–	–	–	–	–	–
Размер g2		0.7 см						
Пояс: угол наклона, °	–	0	–	–	–	–	–	–
Раскос1: угол наклона, °		-120						
Раскос2: угол наклона, °	–	-57	–	–	–	–	–	–

Выводы по разделу

Данный расчетно-конструктивный раздел разрабатывался для расчета стропильной металлической фермы длиной 32 м.

Материал фермы из гнутосварных профилей прямоугольного сечения по ГОСТ 30245-2003.

По результатам расчетов в программном комплексе «ЛИРА» были проверены сечения фермы с учетом приложенных нагрузок, а также было выполнено конструирования металлической фермы.

Так же был произведен подбор оптимальных конструктивных решений, позволяющих совмещать прочностные характеристики материалов с их экономической целесообразности.

Прочность и устойчивость конструкции, ее отдельных частей обеспечена. Все необходимые условия выполняются.

Табличные данные для более подробного ознакомления с результатами расчетов внесены в приложение Б.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разработана на устройство стропильной металлической фермы.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«До начала работ по устройству стропильной металлической фермы должны быть произведены работы по устройству свай, ростверков, монолитной плиты пола, а также смонтированы металлические прогоны и приняты по акту» [5].

3.2.2 Определение объемов монтажных работ

Объемы работ определены на основании архитектурных чертежей, результаты сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень видов и объемов работ

Наименование	Ед. изм.	Масса
Ферма ФС1	т	520,86
Прогон П1	т	289,92
Отправочная марка Ф2	т	173,62
Траверса	т	14

3.2.3 Монтажные приспособления

Перечень приспособлений и грузозахватных устройств необходимых для работ представлен в 4 разделе выпускной квалификационной работы (таблица 4.3).

3.2.4 Монтажные машины

Выбор монтажного крана производился в 4 разделе выпускной квалификационной работы (таблица 4.4).

3.2.5 Методы и последовательность производства работ

«Перед подъемом каждой конструкции необходимо проверить соответствие их проектной марке, отсутствие на опорных поверхностях колонн и ригелей мусора, грязи, снега и наледи, наличие ориентирных рисок, определяющих проектное положение конструкций на опорах.

Укладку конструкций в направлении перекрываемого пролета надлежит выполнять с соблюдением установленных проектом размеров глубины опирания их на опорные конструкции или зазоров между сопрягаемыми элементами.

Установку конструкций в поперечном направлении перекрываемого пролета следует выверять, совмещая риски продольных осей устанавливаемых элементов с рисками осей колонн или рисками разбивочных осей.

Ригели, фермы, строительные балки следует укладывать насухо на опорные поверхности несущих конструкций.

Установку ферм и строительных балок в вертикальной плоскости следует выполнять путем выверки их геометрических осей на опорах относительно вертикали.

При монтаже должен осуществляться постоянный геодезический контроль, результаты контроля должны оформляться геодезической исполнительной схемой.

Во время подъема балку следует удерживать от раскачивания одной или двумя растяжками, зачаленными за концы поднимаемого элемента.

После окончательной выверки производится электросварка стыков, закладных деталей и соединительных элементов.

После электросварки производится полная зачистка от излишков сварки.

Первая от торца здания ферма крепится при помощи расчалок, последующие при помощи распорок (одна по центру, т.к. пролет фермы равен 18 м)» [7].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества осуществляется в соответствии со схемой операционного контроля качества, состоящей из:

- схем предельно допускаемых отклонений в законченных конструкциях и при монтаже арматурных изделий в соответствии с СП 70.13330.2012;
- таблицы контроля качества и приёмки работ (таблица В.1), в которой указываются контролируемые операции, предмет контроля, средства контроля, время контроля, должностные лица, производящие контроль, документы» [4].

3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность, экологическая безопасность

«Параграф разработан на основе требований СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда», ППБ 05-86 «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [6].

3.4.1 Безопасность труда

«Общие положения:

- к работе допускаются лица достигшие 18 лет, обученные по типовой программе, имеющие письменное разрешение на производство работ;

- рабочие обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы;
- находясь на территории строительной площадки, все обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка;
- допуск посторонних, а также работников в нетрезвом состоянии на стройплощадку запрещается;
- применять в процессе работы средства малой механизации, машины и механизмы по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора;
- не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда;
- все рабочие обязаны незамедлительно извещать руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, об ухудшении состояния своего здоровья.

Перед началом работы каждый рабочий должен:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску;
- предъявить начальнику удостоверение и получить задание;
- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты;
- проверить рабочее место;
- проверить рабочий инструмент/приспособления на исправность и соответствие требованиям безопасности;
- при окончании рабочего процесса рабочие должны отключить от электросети все приспособления;
- обратиться на рабочем месте» [4].

3.4.2 Пожарная безопасность

«Основные правила:

- все рабочие могут приступать к работе только после прохождения инструктажа по противопожарной безопасности и сведений по предупреждению и тушению возможных пожаров;
 - на строительной площадке должны быть таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны;
 - на рабочем месте должны быть установлены противопожарные щиты, с огнетушителями, ящиками с песком и инструментом. Весь инвентарь необходимо поддерживать в исправном состоянии;
 - на стройплощадке запрещается открытый огонь и курение;
 - электросеть должна быть в исправном состоянии. По окончании работ необходимо выключить рубильники всех установок и рабочего освещения, оставляя только дежурное;
 - не сушить ничего на отопительных приборах. Промасленные материи, тару из-под горючих веществ хранить в закрытых ящиках и убирать по окончании работ.
 - не оставлять на территории стройплощадки машины, имеющие течь топлива или масла;
 - пролитые горючие вещества необходимо засыпать песком и убрать;
 - электросварочный аппарат во время работы должен быть заземлен»
- [4].

3.4.3 Экологическая безопасность

Все строительные машины и механизмы, а также различное оборудование используемое при возведении объекта являются источником вредного воздействия на окружающую среду.

Для исключения вредного воздействия от выше перечисленных источников, все машины и механизмы должны соответствовать определенным стандартам, учитывая возможность снижения вредного воздействия на окружающую среду.

При возведении объекта строительства, необходимо придерживаться определенных рекомендаций, включающих в себя использование современных машин и механизмов с электрическим приводом. Необходимо так же отметить, что неисполнение выше перечисленных требований при возведении объекта может нанести наибольший вред окружающей среде, что в дальнейшем может привести к уголовной ответственности.

3.5 Потребность в машинах, оборудовании и материалах

На основе принятых технологических решений и перечне видов и объёмов работ разработана ведомость потребности в машинах, механизмах и оборудовании (таблица 3.2), необходимых для производства работ.

Таблица 3.2 – Ведомость машин, механизмов и оборудования

Машины/механизмы	Марка, тех. характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Кран	КС-65760	шт.	2	Перемещение конструкций
Переносной инверторный сварочный аппарат	Ресанта Саи 220	шт.	1	Сварка выпусков арматуры, закладных деталей

На основании стандартов на бетонные работы разработан перечень необходимых технологических средств, приведённый в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Ведомость используемых инструментов, приспособлений, инвентаря и оснастки

Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ	Кол-во
1	2	3
Стреловой кран	КС 65760	2
Погрузчик	KOMATSU 816	1

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3
Траверса	ПИ "пром" Т7	1
Лестница секционная	2290 ПК	2
Сварочный аппарат	BLUEWELD 280	4
Нивелир цифровой	SPRINTER	1
Угольник стальной	KINEX 240	4
Уровень строительный	DEXELL 800	4
Рулетка лазерная	ADA COSMO 70	4
Канат пеньковый	ГОСТ 30055-90.2	2
Щетка стальная	HOLTI HIT-RB	4
Кисть малярная	GIGANT FB-50	4

Перечень необходимых материалов и конструкций приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Потребность в материалах, конструкциях

Наименование	Ед. изм.	Масса
Ферма ФС1	23119-78	шт.
Прогон П1	23119-78	шт.
Болты, гайки, шайбы	P52643-2006	т.
Грунт по металлу	ГФ-021	т.

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Величина трудоемкости для выполнения строительных процессов, а также количество маш.-час определены при помощи норм времени, указанных в справочниках Единых норм и расценок на строительные работы.

Количество чел.-час и маш.-час определяется по формуле

$$T_p = N_{вр} \cdot V, \text{ чел.-час; маш.-час} \quad (3.1)$$

где $N_{вр}$. – трудозатраты на выполнение единицы объема работ;

V – объём выполняемых работ» [3].

Таблица 3.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Объем работ		Трудовое количество, чел-дн	Машины			Численность раб. в смену	Смен в сутки	Продолжительность, дн.	Состав бригады
	ед. изм	кол-во		Наименование	Кол-во в смену	Число маш.-см				
Разгрузка отправочных марок	т.	382,33	16,45	Бульдозер ДЗ-54С	2	3,29	8	1	3	Машинист 6 р. - 6, Зр-6 ч.
Укрупнительная сборка ферм, антикоррозионная обработка	1 констр.	32,00	85,80	Виброкаток ВВ 213 D-40	2	17,16	8	1	11	Машинист 6 р. - 2, Зр-2 ч.
Монтаж фермы ФС 1	т.	520,86	650,42	Буровая машина БМ203	2	123,05	24	2	14	Машинист 6 р. - 2, Зр-2 ч.

3.6.2 Техничко-экономические показатели

Представлены на устройство монолитных колонн первого этажа:

- суммарное количество трудозатрат – 752,67 чел-час;
- суммарное количество машинного времени – 143,5 машино-часов;
- продолжительность работ согласно графику производства работ – 14 дней;
- наибольшее количество рабочих – 48 человек;
- среднее количество рабочих – 40;
- коэффициент неравномерности – 1,6;
- стоимость работ – 1911,13 тыс. руб.

3.6.3 График производства работ

«На основании рабочих чертежей, принятых технологических решений и калькуляции затрат труда разработан график производства работ на устройство монолитных колонн первого этажа. Состоит из технологической и графической частей.

Продолжительность работ определяется по следующей формуле:

$$T = T_p / n \times 8, \text{ [ч]}, \quad (3.2)$$

где T_p – трудозатраты по итогу калькуляции (таблица Г.3, приложение Г), чел-ч.;

n – количество рабочих в звене, чел, принимается как рекомендуемый в ГЭСН» [5].

Каждый вид работ должен выполняться в порядке своей очереди. Более одного вида работ одновременно не производить [32].

Выводы по разделу

В данном разделе было разработано и представлена технологическая последовательность и нормативные правила монтажа стропильной металлической фермы длиной 32 м.

В разделе разработаны и представлены:

- технико-экономические показатели;
- график производства работ;
- ведомость потребности используемых инструментов, приспособлений, инвентаря и оснастки.

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов работ

Определение объемов строительных работ осуществлялось на основе графической части архитектурного раздела. Объемы работ подсчитывались на основе нормативной документации, учитывая современные требования. К таким требованиям относилось использование строительной документации на основании ГЭСН под определенный вид работ.

При подсчете объемов была задействованная методическая литература высшего учебного заведения. Каждый объем работ подсчитывался в натуральную величину с соблюдением технологии и последовательности выполняемых работ [18].

Все виды рассчитываемых объемов работ были разделены на строительные циклы, группы и подгруппы, учитывая требования нормативных стандартов.

Для наиболее наглядного представления о выполненных расчетах была составлена табличная форма, в которой сведена вся необходимая информация. Данная таблица представлена в приложении Г, таблица Г.1 «Ведомость объемов работ».

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах произведено на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [5].

Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах приведена в таблице Г.2 приложения Г.

4.3 Подбор машин и механизмов для производственных работ

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, то есть грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [5].

Высотная отметка здания до наиболее выступающей конструкции равна 16,4 м, а объемы здания являются очень крупными, следовательно, будет подобран стреловой самоходный кран.

Подбор крана осуществляется геометрически.

«Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента, приведен в таблице Г.5 приложения Г.

Высота подъема крюка определяется по формуле (4.1)

$$H_k = h_o + h_з + h_э + h_{ст} + h_{пол}, \text{ м}, \quad (4.1)$$

где h_o – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м, которое в нашем случае принимаем равным 16,4 м;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м, принимаемый равным 2 м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м, равная в нашем случае высоте прогона – 0,2 м;

$h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м, равная 5 м для применяемого стропа 2СК-4/5;

$h_{пол}$ – длина полиспаста, м, равная 2 м» [5].

$$H_k = 16,4 + 2 + 0,2 + 5 + 2 = 25,6 \text{ м}.$$

«Грузоподъемность подбираемого башенного крана рассчитывается по формуле (4.2)

$$Q_{кр} = Q_{э} + Q_{пр} + Q_{гр}, \text{ т}, \quad (4.2)$$

где $Q_{э}$ – масса максимального монтируемого элемента, т, равная в нашем случае массе ферма металлическая 5,45 т;

$Q_{пр}$ – масса монтажных приспособлений, т, в нашем случае при монтаже плиты перекрытия используются только стропы, поэтому конкретные монтажные приспособления отсутствуют;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства, т, принимаемая для стропа 4СК-3,2/4 равной 0,14 т» [4].

$$Q_{кр} = 5,45 + 0,14 = 5,59 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20%

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_{кр} = 1,2 \cdot 5,59 = 6,7 \text{ т.}$$

«По геометрическим размерам здания определяем, что вылет стрелы необходимо брать с учетом привязки оси крана к выступающим частям здания $L_{кр} \geq 20$ м.

Исходя из произведенных расчетов, в качестве грузоподъемной машины принимается стреловой кран марки КС-65760 грузоподъемностью до 60 т и максимальным вылетом стрелы – 39,34 м» [4].

«При подборе крана по грузоподъемности должны соблюдаться условия (4.3) и (4.4)

$$Q_{кр} \geq Q_{расч}, \quad (4.3)$$

$$M_{гр.кр} > M_{мах}, \quad (4.4)$$

где $M_{гр.кр}$ – грузовой момент выбранного крана, тм;

$M_{мах}$ – максимальный расчетный момент, рассчитываемый как

$$M_{\max} = Q_{\text{расч}} \cdot L_{\text{тм}} \gg [5], \quad (4.5)$$

$$M_{\max} = 3,636 \cdot 20 = 72,72 \text{ тм.}$$

Проверим условия (4.3) и (4.4), сравнивая расчетные характеристики с характеристиками выбранного крана

$$25 \text{ т} \geq 3,636 \text{ т};$$

$$85 \text{ тм} > 72,72 \text{ тм},$$

условия выполняются, следовательно, кран подобран верно.

Технические характеристики подобранного крана приведены в таблице Г.6 приложения Г.

«Для планировки площадки и обратной засыпки принимается бульдозер ДЗ-54С с гидравлическим приводом и базовым трактором Т-100МГП» [5].

Перечень машин, механизмов и оборудования для производства работ приведены в таблице Г.7 приложения Г.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«На данном этапе необходимо вычислить продолжительность работ смены, а также определить норму времени с учетом всех нормативных требований строительства [23].

Норма времени $H_{\text{вр}}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов.

Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час»[4]. «Трудоемкость работ – это отношение нормы времени на

выполнение всего объема данного вида работ к продолжительности смены и определяется по формуле (4.6):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн (маш} - \text{см)}, \quad (4.6)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по трудозатратам сведены в ведомость (таблица Г.3 приложения Г) в порядке технологической последовательности их выполнения» [5].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«После составления ведомости трудоемкости работ, на ее основе создается календарный план. В календарном плане учитывается состав бригад, на основе которого вычисляется продолжительность работ, а затем составляется график движения рабочих» [3].

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ» [3].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (4.7)

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни}, \quad (4.7)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [5].

«Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня.

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

Под календарным графиком вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов и производится их оптимизация» [3].

«По данным графика рассчитываются следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле (4.8)

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (4.8)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [5].

$$\alpha = \frac{50}{104} = 0,48.$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел}, \quad (4.9)$$

где « ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность» [5].

$$R_{\text{ср}} = \frac{14338,34}{288} = 50 \text{ чел.}$$

- «степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле (4.8)

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.10)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока» [3].

$$\beta = \frac{96}{288} = 0,33.$$

«Календарный план производства работ и диаграмма движения людских ресурсов представлены в графической части на листе 8.

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» нормативная продолжительность вычисляется методом интерполяции и экстраполяции» [3].

Производственный корпус с АБК объемом 538641,6 тыс. м³ находится в промежутке от 500 до 600 тыс. м³ и срок строительства указан 12 месяцев, тогда нормативная продолжительность строительства составляет:

$$\begin{aligned} \frac{600 - 500}{600} \times 100 &= 16,67\% \\ 16,67 \times 0,3 &= 5 \\ T_{\text{норм.}} &= 12 \left(\frac{100 - 5}{100} \right) = 11,4 \text{ месяца} \end{aligned}$$

Таким образом, нормативная продолжительность строительства составляет 342 дня. Благодаря совмещению строительных работ и грамотной последовательности их выполнения, был сокращен фактический период продолжительности строительства [29].

Данные фактические показатели продолжительности строительства соответствуют нормативной документации строительства. Все необходимые условия соблюдены.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [3].

«Общее количество работающих рассчитывается по формуле (4.11)

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (4.11)$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по календарному графику» [5].

$$N_{\text{раб}} = 104 \text{ чел.};$$

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР, рассчитываемая как

$$N_{\text{итр}} = 11\%N_{\text{раб}} = 0,11 \cdot 104 = 11,44 \approx 12 \text{ чел.};$$

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих, рассчитываемая как

$$N_{\text{служ}} = 3,6\%N_{\text{раб}} = 0,036 \cdot 104 = 3,33 \approx 4 \text{ чел.};$$

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала, рассчитываемая как

$$N_{\text{моп}} = 1,5\%N_{\text{раб}} = 0,015 \cdot 104 = 1,35 \approx 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 104 + 12 + 4 + 2 = 122 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле (4.12)

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{» [5].,} \quad (4.12)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 122 = 128 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов площади, подбираются типы зданий по размерам. Расчет временных зданий сводится в таблице Г.8 приложения Г.

4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [3].

«Запас материала на складе определяется по формуле (4.13)

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

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида, необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

n – норма запаса материала данного вида на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода» [5].

Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле (4.14)

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (4.14)$$

где q – норма складирования.

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле (4.15)

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (4.15)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.

Результаты расчетов сведены в таблицу Г.4 приложения.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления» [3]. «Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (4.16)

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек}, \quad (4.16)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенные расходы воды;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, равный 1300 л/1 м³;

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду, рассчитываемый по формуле (4.17)

$$n_{\text{п}} = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}} \cdot 1000}, \quad (4.17)$$

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену» [3].

Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды, является устройство плиты пола.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 84,22 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,28 \text{ л/сек,}$$

$$n_{\text{п}} = \frac{3284,4}{39} = 84,22 \text{ м}^3/\text{день.}$$

«Далее рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле (4.18)

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек,} \quad (4.18)$$

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

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

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем;

$n_{\text{д}}$ – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [5].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 104 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 54}{60 \cdot 45} = 0,71 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется по степени огнестойкости и здания и категории пожарной опасности. Для проектируемой школы степень огнестойкости – II, категория пожарной опасности – В, следовательно, расход воды для тушения пожара на строительной площадке будет равен $Q_{\text{пож}} = 15 \text{ л/сек}$ » [5].

Определим требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле (4.19)

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \cdot \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (4.19)$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,28 + 0,71 + 25 = 26,99 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (4.20)

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (4.20)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам» [5].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 26,99}{3,14 \cdot 1,5}} = 149,4 \text{ мм},$$

следовательно, принимаем условный диаметр трубопровода $D_y = 150$ мм.

Диаметр труб временной канализации рассчитывается по формуле (4.21)

$$D_{\text{кан}} = 1,4 D_{\text{вод}}, \text{ мм}, \quad (4.21)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 150 = 210 \text{ мм.}$$

Принимаем $D_{\text{кан}} = 200$ мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и

внутреннего освещения» [3]. «Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса (4.22)

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (4.22)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную нагрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности» [5].

Для дальнейших расчетов составляется ведомость установленной мощности силовых потребителей (таблица Г.9) приложения Г.

Далее определяются значения средних коэффициентов спроса и мощности для стройплощадки и сводятся в таблицу приложения Г.

По формуле (4.23) определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5}, \text{ кВт}, \quad (4.23)$$

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 10,56}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,6}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 23}{0,7} = 41,35 \text{ кВт}.$$

Таким образом, с учетом коэффициентов k_c и $\cos \varphi$ мощность силовых потребителей уменьшилась с 49,16 кВт до 41,35 кВт.

Затем определяется удельная мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав

временные здания, составляются таблицы потребления мощности для наружного и внутреннего освещения приведены в таблице Г.10 и Г.11 приложения Г [3].

Суммарная установленная мощность электроприемников рассчитывается по формуле (4.23)

$$P_p = 1,05 \left(41,35 + \sum 0,8 \cdot 4,882 + \sum 1 \cdot 39,64 \right) = 89,14 \text{ кВт.}$$

Далее произведем перерасчет мощности из кВт в кВ·А по формуле (4.24)

$$P = P_y \cdot \cos\varphi, \text{ кВ}\cdot\text{А}, \quad (4.24)$$

$$P = 89,14 \cdot 0,8 = 71,31 \text{ кВ}\cdot\text{А}.$$

Так как суммарная мощность всех потребителей превышает 20 кВ·А, то подбираем временный трансформатор СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 180 кВ·А.

Исходя из площади стройплощадки 32844 м², нормативно освещенности площадки $E = 2$ лк, рассчитываем количество ламп прожекторов N , необходимых для освещения стройплощадки, по формуле (4.25)

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \text{ шт.}, \quad (4.25)$$

$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 89687}{1500} = 23,7 \approx 24 \text{ шт.}$$

Принимаем к установке 24 лампы прожектора ПЗС-45.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«При разработке строительных генеральных планов необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- строительный генеральный план является частью комплексной документации на строительство объектов, и его решения должны быть увязаны с решениями остальных разделов проекта, в том числе с принятой организацией и технологией работ, и сроками строительства, установленными в календарных планах и сетевых графиках;
- решения строительного генерального плана должны обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве;
- временные здания, сооружения и инженерные сети должны располагаться на свободных участках площадки и в таких местах, которые позволяют осуществлять их эксплуатацию в течение всего периода строительства без разборки и переноса с места на место;
- затраты на строительство временных зданий и сооружений должны быть минимальными, что достигается за счет временного использования для нужд строительства существующих и возводимых в первую очередь постоянных зданий, сооружений и инженерных сетей;
- размещение временных производственных зданий и механизированных установок должно осуществляться возможно ближе к местам максимального потребления их продукции;
- обеспечивать рациональное прохождение грузов на площадке за счет сокращения количества перегрузок и уменьшения расстояния перевозок» [6].

«Кроме того, при разработке строительных генеральных планов должны учитываться следующие требования:

- расположение временных зданий и сооружений относительно строящихся объектов, сторон света и господствующих ветров должно осуществляться таким образом, чтобы обеспечивались условия для наиболее благоприятного естественного освещения и проветривания помещений;
- временные объекты должны располагаться компактно на ограниченной территории в целях сокращения протяженности временных сетей и облегчения условий управления строительством;
- производственные, складские помещения и другие временные объекты вспомогательного назначения должны располагаться таким образом, чтобы исключалось неблагоприятное воздействие (в санитарном отношении) одного объекта на другой;
- расположение площадок для складирования стораемых материалов и складов для хранения легковоспламеняющихся материалов и жидкостей должно осуществляться с противопожарными разрывами между ними в соответствии с действующими нормами;
- расположение и устройство складов для хранения взрывных веществ должно осуществляться в строгом соответствии с требованиями специальных инструкций.

В целях достижения наиболее рационального расположения всех элементов строительного хозяйства разрабатывается строительный генеральный план строительства промышленного предприятия, на котором даются принципиальные решения по организации строительного хозяйства всей площадки в целом»[3].

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 * 32 + 1 \text{ м}, \quad (4.26)$$

где $R_{о.п.}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.

$$R_{оп} = 39 + 0,5 * 32 + 1 = 59 \text{ м.}$$

В целях исключения чрезвычайных ситуаций за территорией строительной площадки, в определенных местах вводим угол зоны ограничения работы крана.

Чертеж строительного генерального плана и технико-экономические показатели приведены в графической части на листе 9.

Выводы по разделу

В данном разделе был произведен расчет строительных объемов выполняемых работ, строительных материалов и трудоемкости выполняемых работ.

Следовательно, был произведен расчет и подбор строительного крана для монтажа основных конструкций, а также разработан календарный план строительства и строительный генеральный план.

При захождении рабочей зоны крана за территорию строительной площадки принимаются меры по дополнительному ограждению опасных участков.

По результатам расчетов были получены следующие результаты:

- сокращение объемов строительства на 13 дней;
- разработана оптимальная последовательность работ на двух захватках с учетом нормативных требований;
- подсчитаны все непредвиденные затраты в ходе строительства.

5 Экономика строительства

5.1 Описание технического объекта

Проектируемое здание производственно-логистического корпуса одноэтажное в осях 4-11×А-ИИ с пристроенным трехэтажным АБК в осях 1-4×А-И.

Размеры в осях производственной части здания – 193,0×168,0 м, административно-бытовой – 10,0×42,0м. Общие габаритные размеры в осях 1-11×А-ИИ – 203,0 м×168,0 м. Здание представляет собой один пожарный отсек.

Пристроенный АБК отделяется от производственной части здания противопожарной перегородкой 1-го типа (ЕІ 45). За отметку 0,000м принята отметка чистого пола производственно-логистического корпуса, что соответствует абсолютной отметке 66,40м.

«Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-33.2004, МДС 81-25.2001. При определении затрат на строительство использовался ГСН 81-05-01-2001.

При составлении сметных расчетов были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2020г.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020 г. и представлен в таблице 5.1. Объектные сметные расчеты представлены на таблицах 5.2...5.4» [6].

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта

(«Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

5.2.1 Производственно-логистический корпус

Расчетная стоимость $1\text{м}^3 - 2,576$ тыс. руб.

Строительный объем ПЛК – $531753,6\text{м}^3$.

Стоимость строительства $2,576 \cdot 531753,6 = 76031,14$ тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта - $5,57\%$ [7].

Стоимость проектных работ:

$$C_{\text{пр}} = \frac{1365011,491 \cdot 5,57}{100} = 76031,14 \text{ тыс. руб.}$$

5.2.2 Административно бытовое здание

Расчетная стоимость $1\text{м}^2 - 35,157$ тыс. руб.

Строительный объем АБК – 420м^2 .

Стоимость строительства $35,157 \cdot 420 = 14765,94$ тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта - $5,57\%$.

Стоимость проектных работ:

$$C_{\text{пр}} = \frac{14765,94 \cdot 5,57}{100} = 822,463 \text{ тыс. руб.}$$

5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Сметная стоимость строительства производственного корпуса с АБК составляет – $23870192,62$ тыс. руб., в том числе НДС.

Сметная стоимость строительных работ – $22312978,38$ тыс. руб.

Сметная стоимость монтажных работ – $1027861,34$ тыс. руб.

Базовая стоимость работ по проектированию ПЛК – 76031,14 тыс. руб.

Базовая стоимость работ по проектированию АБК – 14765,94 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства 1 м³ производственного корпуса с АБК 44,8541 тыс. руб. в т. ч. НДС.

Общая площадь здания – 32844 м².

Строительный объем – 538641,6 м³

5.4 Определение стоимости работ по технологической карте

Определение стоимости работ представлено в таблице 5.1 и ее соотношение на рисунке 5.1.

Таблица 5.1 – Стоимость работ на устройство металлической фермы

	Монтаж металлической фермы	
	тыс.руб.	%
Заработная плата	66388	0.84
Стоимость материалов	7161477	94.20
Стоимость эксплуатации машин	245497	3.09
Накладные расходы	91959	1.16
Сметная прибыль	56390	0.71
Сумма	7933596	100



Рисунок 5.1 – Соотношение затрат на монтаж металлической фермы

Таблица 5.2 – Сводный сметный расчет стоимости строительства производственно-логистического корпуса с АБК
 В ценах на 2020 год сметная стоимость – 23870192,62 тыс. руб.

Поз.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02 ОС-02-03 ОС-02-04	Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы	11230636,03				11230636,03
		Внутренние и инженерные сети	22817546,97	925251,27			23742798,24
		Общестроительные работы	112455,00				112455,00
		Внутренние и инженерные сети	16846,2	18358,2			35204,4
		Итого по главе 2:	34177484,2	943609,47			36609393,41
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	4 907,89				4907,89
		Итого по главам 1 – 7	34182392,09	1 887 218,94			36069611,03
3	ГСН 81-05-01-2001 п 1.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 1,8%	615283,057	33969,94			
		Итого по главам 1-8:	34797675,15	1921188,88			36718864,03
4	По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ (базовая)					

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
5		Итого по главам 1-12:	103157551,4	4752017,29 1		76853,6	107986422,3
	Методика..., п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты,					
		Общественные здания 3 %	3094726,54	142560,518 7			3237287,062
6		Итого:	106252278	4894577,81			111146855,8
		НДС, 20%	21250455,6	978915,561 9			22229371,16
		Всего по сводному сметному расчету:	22312978,38	1027861,34		529352,9	23870192,62

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по производственному корпусу

Объект		ПЛК								
Общая стоимость		11230636.03 тыс. руб.								
Норма стоимости		F= 531753.6 м ³								
Цены на		I квартал 2020 г.								
По з.	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Общее	Оплата труда рабочи х, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительст ву	Работы по монтаж у	Инвентарь мебель и прочие принадлежн ости	Другие расход ы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 3.1-106	Подземная часть	1095412.42				1095412.4		206
2	УПСС 3.1-106	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	4748559.65				4748559.65		893
3	УПСС 3.1-106	Стены наружные	808265.47				808265.47		152
4	УПСС 3.1-106	Кровля	1377241.82				1377241.8		259
5	УПСС 3.1-106	Заполнение проемов	760407.65				760407.65		143
6	УПСС 3.1-106	Полы	909298.66				909298.66		171
7	УПСС 3.1-106	Внутренняя отделка	638104.32				638104.32		120
8	УПСС 3.1-106	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	893346.05				893346.05		168
		Итого затраты по смете:					11230636.03		

Таблица 5.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования здания

Объект		ПЛК								
Общая стоимость		2467336.70 тыс. руб.								
Норма стоимости		F= 531753.6 м ³								
Цены на		I квартал 2020 г.								
Поз.	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Общее	Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 3.1-106	Отопление, вентиляция,	11230636.03				11230636.0		139
2	УПСС 3.1-106	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	11230636.03				11230636.0 3		84
3	УПСС 3.1-106	Электроосвещение и электроснабжение		776360.26			776360.26		146
4	УПСС 3.1-106	Устройства слаботочные		148891.01			148891.01		28
5	УПСС 3.1-106	Прочее	356274.91				356274.91		67
		Общие затраты по смете:	22817546,97	925251,27			23742798,2		

Таблица 5.5 – Объектный сметный расчет № ОС-02-03. Общестроительные работы по административному зданию

Объект		АБК							
Общая стоимость		112455.00 тыс. руб.							
Норма стоимости		F=420, м ²							
Цены на		I квартал 2020 г.							
Поз.	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 2.7-001	Подземная часть	8610.00				8610.00		2050

Продолжение таблицы 5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	УПСС 2.7-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	38018.40				38018.40		9052
3	УПСС 2.7-001	Стены наружные	13507.20				13507.20		3216
4	УПСС 2.7-001	Стены внутренние, перегородки	17199.00				17199.00		4095
5	УПСС 2.7-001	Кровля	2587.20				2587.20		616
6	УПСС 2.7-001	Заполнение проемов	10663.80				10663.80		2539
7	УПСС 2.7-001	Полы	7980.00				7980.00		1900
8	УПСС 2.7-001	Внутренняя отделка	6127.80				6127.80		1459
9	УПСС 2.7-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	7761.60				7761.60		1848
		Итого затраты по смете:					112455.00		

Таблица 5.6 – Объектный сметный расчет № ОС-02-04. Общестроительные работы по административному зданию

Объект		АБК							
Общая стоимость		35204.40 тыс. руб.							
Норма стоимости		F= 420 м ²							
Цены на		I квартал 2020 г.							
Поз.	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 2.7-001	Отопление, вентиляция,	9563.40				9563.40		139

Продолжение таблицы 5.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	УПСС 2.7-001	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	1432.20				1432.20		84
3	УПСС 2.7-001	Электроосвещение и электроснабжение		15401.40			15401.40		146
4	УПСС 2.7-001	Устройства слаботочные		2956.80			2956.80		28
5	УПСС 2.7-001	Прочее	5850.60				5850.60		67
		Общие затраты по смете:	16846,2	18358,2			35204,4		

Выводы по разделу

В разделе были составлены объектные сметы на «Общестроительные работы», «Внутренние инженерные системы и оборудование» и «Благоустройство и озеленение». Также был разработан сводный сметный расчет.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

Конструктивный объект, представленный в бакалаврской работе – производственный корпус складского типа с АБК, расположенный в Самарской обл., г. Тольятти, с. Ягодное.

Основные конструктивные и технологические характеристики объекта приведены в «Архитектурно-планировочном разделе» бакалаврской работы.

Рассматривается технологический процесс монтажа стропильных металлических ферм пролет 32м.

Объект характеризуется прилагаемым технологическим паспортом, представленным в таблице Е.1 приложения Е, где перечислены виды выполняемых работ, должности работников, необходимые механизмы, оборудование и материалы.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

По результатам проведенной идентификации были выявлены все риски, связанные с вредными и опасными факторами производственной деятельности на строительной площадке, которые пагубно воздействует на рабочих.

«На основании ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», и таблицы 6.1 был проведен анализ возможных рисков на строительной площадке» [10]. Выявленные персональные риски на монтаж стропильных металлических ферм приведены в таблице Е.2 приложения Е.

Идентификацию факторов производят для предотвращения в дальнейшем подобных ситуаций. Это важно для сохранения жизни работникам и непрерывности производственного процесса.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков определяются на исходя из источника вредного или опасного производственного фактора.

На основании Приказа Минтруда РФ № 997н от 09.12.2014 года «Перечень средств индивидуальной защиты» был подобран перечень средств индивидуальной защиты с учетом профессиональных особенностей.

Подобранные средства индивидуальной защиты представлены в таблице Е.3.

6.4 Обеспечение профессиональной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«Опасные факторы пожара, а также классы пожара, были определены в соответствии с ГОСТ 12.4.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» [3].

Идентификация классов и опасных факторов пожара представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара
Производственный корпус складского типа с АБК	Башенный кран КБ–1000Б, сварочный аппарат Ресанта САИ 160	А	Пламя и искры, тепловой поток
Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара

Обеспечение профессиональной безопасности технического объекта осуществляется строго с соблюдением строительных норм и правил.

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

«Произведена разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства для защиты от пожара» [7].

Средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице Е.4 приложения Е.

6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

«На основании ГОСТ 12.4.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» разработаны организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, способствующих возникновению пожара» [3]. Результаты представлены в таблице Е.5 приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производства – технологического объекта

На данной стадии были отмечены все негативные факторы, воздействующие на экологию окружающей среды при возведении и эксплуатации объекта строительства.

Так же были проведены определенные исследования выше упомянутых негативных факторов с точки зрения принятия дальнейших мер по обеспечению безопасности строительства объекта, связанных с уменьшением вредного воздействия на экологию окружающей среды.

Результаты исследований были сведены и представлены в табличной форме (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Производственный корпус складского типа с АБК	Работа автотранспорта, работа сварочного аппарата, работа горелки	Негативное экологическое воздействие от двигателей дорожной техники, двигателей автотранспорта, вредных сварочных газов и пыли	Сточные воды от мойки колес, расположенной на строительной площадке	Загрязнение строительным мусором, осадкой вредных газов на поверхность почвы, загрязнение металлическими частицами, вредными химическими жидкостями

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенных факторов на окружающую среду

Основные мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду приведены в таблице Е.6 приложения Е.

Мероприятия были разработаны и внедрены согласно нормативной документации строительства.

Выводы по разделу

В разделе рассматривался технологический процесс монтажа стропильной металлической фермы производственного корпуса складского типа с АБК.

В соответствии с нормативной документацией была перечислена вся необходимая технология строительства, строительные материалы и оборудование.

В ходе выполнения бакалаврской работы так же была произведена идентификация рисков связанных с производством работ.

Необходимо отметить, что для рабочих были составлены определенные мероприятия для уменьшения различных рисков связанные с выше представленным видом работ, так же были разработаны и представлены оптимальные средства индивидуальной защиты работников.

Учитывая идентификацию опасных факторов и класса пожара, были предприняты некоторые меры по обеспечению и наибольшему исключению рисков связанных с возникновением пожара.

На территории строительной площадки были установлены специальные пожарные щиты в различных местах строительного участка. Так же у каждого временного здания предусмотрены огнетушители.

Пожарные гидранты так же располагаются на всей территории участка, где их нахождение необходимо.

Так же разработаны все необходимые условия для предотвращения недопустимых условий, ухудшающих экологическую обстановку при строительстве данного объекта.

Заключение

Данная бакалаврская работа разрабатывалась на возведение производственного корпуса складского типа с пристроенным АБК. Место расположения объекта строительства – Самарская обл., город Тольятти, село Ягодное.

Подводя итоги проделанной работы можно отметить, что поставленные цели и задачи были выполнены, учитывая все особенности строительства в выше упомянутом регионе.

Архитектурно-художественная выразительность здания имеет современные принятые проектные решения, позволяющие придать внешний облик производственному корпусу без каких-либо значительных потерь его функционала.

При расчете строительных конструкций были подобраны оптимальные решения, включающие в себя совместимость прочностных характеристик используемых строительных несущих конструкция с требованиями экономической целесообразности и архитектурно-художественной выразительностью.

Для упрощения и получения максимального качества строительства промышленного объекта были подобраны наиболее выгодные строительные машины, механизмы и материалы с точки зрения экономической составляющей и функциональной целесообразности.

Все организационные мероприятия по возведению данного комплекса были разработаны исходя из условий упрощения и ускорения строительства производственного корпуса на двух захватках.

Расчет стоимости строительства показал, что данный производственный комплекс имеет хороший экономический потенциал, как при его возведении, так и после ввода производственного комплекса в эксплуатацию. Все основные ведомости, таблицы, спецификации и схемы представлены в приложениях А,Б,В,Г,Д,Е соответственно.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения: [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Уральский. федеральный. университет. - Екатеринбург: Урал. ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>. (дата обращения 14.01.2021).
2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 501 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>. (дата обращения 15.01.2021).
3. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Казань: КГАСУ, 2017. 372 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html> (дата обращения: 3.02.2021).
4. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Введ. 2013-01-01 М.: Стандартиформ, 2019.
5. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Введ. 2015-07-01. М.: Стандартиформ, 2015. 31 с.
6. ГОСТ Р 57837-2017. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия. Введ. 2018-05-01 М. : Стандартиформ. 2019. 32 с.
7. ГЭСН 2020. Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборники 1-47. [Электронный ресурс] : Введ. 2020-03-31. М. : Официальный сайт Минстроя России www.minstroyrf.ru. 2019. URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293723/4293723791..> (дата обращения 03.02.2021).

8. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. Введ. 2001-01-01. М.: Госстрой, ГУП ЦПП, 2000. 37 с.
9. ГОСТ Р 57837-2017. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия. Введ. 2018-05-01 М. : Стандартиформ. 2019. 32 с.
10. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. Введ. 2017-03-01. М.: Стандартиформ. 2016. 9 с.
11. ГОСТ 23838-89. Здания предприятий. Параметры. Введ. 1989-07-01. М. : Издательство стндартов. М. : 1989. 11 с.
12. ГОСТ 8510-86. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Введ. 1987-07-01. : Стальной листовой прокат. Сортамент: Сб. ГОСТов. : М.: Стандартиформ, 2012. 115 с.
13. ГОСТ 27772-2015. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. Введ. 2016-09-01 М.: Стандартиформ, 2016. 162 с
14. ГОСТ 8509-93. Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. Введ. 1997-01-01. : Стальной листовой прокат. Сортамент: Сб. ГОСТов. : М.: Стандартиформ, 2012.
15. ГОСТ 8240-97. Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент. Введ. 2002-01-01. : Стальной листовой прокат. Сортамент: Сб. ГОСТов. : М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
16. ГОСТ 32484.1-2013. Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Общие требования. Введ. 2015-07-01. М.: Стандартиформ, 2014.
17. ГОСТ 14098-2014. Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры. Введ. 2015-07-01. М.: Стандартиформ, 2015.

18. ГОСТ 13996-2019. Плитки керамические. Общие технические условия. Введ. 2020-06-01. М.: Стандартиформ, 2019.
- ГОСТ 23747-2015. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. Введ. 2015-07-01. М.: Стандартиформ, 2015.
19. ГОСТ Р 53307-2009. Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость. Введ. 2010-01-01. М.: Стандартиформ, 2019.
20. ГОСТ 31174-2017. Ворота металлические. Общие технические условия. Введ. 2018-03-01. М.: Стандартиформ, 2018.
21. ГОСТ 28574-2014. Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний адгезии защитных покрытий. Введ. 2015-01-01. М.: Стандартиформ, 2014.
22. ГОСТ 24839-2012. Конструкции строительные стальные. Расположение отверстий в прокатных профилях. Размеры. Введ. 2013-07-01. М.: Стандартиформ, 2013.
23. ГОСТ 19425-74. Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные. Сортамент (с Изменениями № 1, 2). Введ. 1975-01-01. : Стальной листовой прокат. Сортамент: Сб. ГОСТов. : М.: Стандартиформ, 2012.
24. ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия. Введ. 2003-10-01. М.: Стандартиформ, 2008.
25. ГОСТ 24045-2016. Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия. Введ. 2017-04-01. М.: Стандартиформ, 2016.
26. ГОСТ Р 58967-2020. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия. Введ. 2021-01-01. М.: Стандартиформ, 2020.
- Горина Л. Н., Фесина М. И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Электронный ресурс]

: уч.-методическое пособие. Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. 51 с.
URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Go..> (дата обращения 03.02.2021).

27. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М. : Инфра-Инженерия, 2016. 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 08.02.2021).

28. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. : 2-е изд. Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. 176 с
URL: www.iprbookshop.ru/98394.html (дата обращения: 08.02.2021).

29. Михайлов А. Ю. Технология и организация строительства. [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М. : Инфра-Инженерия, 2018. 196 с.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/51734.html> (дата обращения: 12.02.2021).

30. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Основные положения. Актуализированная редакция СНИП 23-02-2003. Свод правил. Введ. 2013-07-01. М. : Минрегион России, 2012. 95 с.

31. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНИП 31-03-2001. Свод правил. Введ. 2011-05-12. М. : Минрегион России, 2011. 16 с.

32. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНИП 3.03.01-87. Свод правил. Введ. 2013-07-01. М. : 2013.

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

Приложение А

Сводная информация по АПР

Таблица А.1 – Технико-экономические показатели здания

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Площадь застройки	м ²	52974	-
Общая площадь здания	м ²	32844	-
Строительный объем	м ³	538641,6	-
Полезная площадь административно-бытового корпуса	м ²	972,38	-
Расчетная площадь административно-бытового корпуса	м ²	651,28	-
Количество этажей:			
- производственный корпус	эт.	1	-
- административный корпус		3	

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов производственного корпуса

Обозначение	Марка	Площадь, м ²	Количество	Примечания
1	ДВ1РЛ 21х9 Г пр	3,78	2	2100х900
2	ДВ1РП 21х9 Г пр	3,78	2	2100х900
3	ДСН Дп 2100-1400 Прг Пр	8,82	3	2100х1400
4	ДСН Дп 2100-1000 Прг Пр	29,4	14	2100х1000

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов административного здания

Обозначение	Марка	Площадь, м ²	Количество	Примечания
1	2	3	4	5
1	ДВ1 РЛ 21х9 Г Пр	17,01	9	900х2100
2	ДВ1 РП 21х9 Г ПрБ	15,12	8	900х2100
3	ДВ1 РЛ 21х9 Г ПрБ	9,45	5	900х2100
4	ДВ1 РП 21х9 Г ПрБ	7,56	4	900х2100
5	ДВ1 РЛ 21х9 Г ПрБ	1,89	1	900х2100
6	ДВ1 РЛ 21х10 Г ПрБ	6,3	3	1000х2100
7	ДВ1 РП 21х10 Г ПрБ	4,2	2	1000х2100

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5
8	ДВ1 РП 21х10 О ПрБ	2,1	1	1000х2100
9	ДВ2 РЛ 21х13 О ПрБ	2,73	1	1300х2100
10	ДВ2 Р 21х14 О ПрБ	2,94	1	1400х2100
11	ДВ1 РП 21х15 О ПрБ	3,15	1	1500х2100
12	ДАВ Км Бпр Р 2100-1000	4,2	2	2100х1000
13	ДАВ Км Бпр Р 2100-1000	8,4	4	2100х1000
14	ДАВ О Бпр Р 2100-1000	2,1	1	2100х1000
15	ДАВ О Бпр Р 2100-1300	2,73	1	2100х1300
16	ДАВ О Бпр Р 2100-1300	2,73	1	2100х1300
17	ДАВ О Бпр Р 2100-1500	6,3	2	2100х1500
18	ДАВ О Бпр Р 2100-1500	3,15	1	2100х1500
19	ДАН О Бпр Р 2400-1500	3,6	1	2400х1500
20	ДСН Оп 2100-900	1,89	1	2100х900
21	ДСН Дп 2400-1500	3,6	1	2400х1500
22	ДПС 01 1200-800	3,84	4	1200х800
23	ДПС 01 2100-1000	10,5	5	2100х1000
24	ДПС 01 2100-1000	2,1	1	2100х1000

Таблица А.4 – Спецификация витражей производственного корпуса

Обозначение	Площадь, м ²	Количество	Примечания
В4	41,6	2	10400х2000
В5	48	2	12000х2000
В6	102,4	4	12800х2000
В7	48	1	24000х2000
В8	358,4	7	25600х2000
В9	68	1	34000х2000
В10	152	1	76000х2000
В11	328	1	164000х2000

Таблица А.5 – Спецификация витражей административного здания

Обозначение	Площадь, м ²	Количество	Примечания
В1	90	3	15000х2000
В2	148,5	3	4500х11000
В3	55,8	1	4500х12400
В12	8,1868	1	2110х3880
В13	14,0068	1	3610х3880
В14	21,7832	1	5840х3730
В15	60,0157	1	16090х3730

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Спецификация заполнения оконных проемов административного здания

Обозначение	Марка	Площадь, м ²	Количество	Примечания
ОК1	ОП Б1 20-12 ОСП	2,4	7	2000x1200
ОК2	ОП Б1 20-18 ОСП	3,6	4	2000x1800

Таблица А.7 – Спецификация распашных и подъемных ворот

Обозначение	Марка	Площадь, м ²	Количество	Примечания
Вр1	ВМ 3000-3000 распашные	9	1	3000x3000
Вр2	ВМ 4500-3500 подъемные	189	12	4500x3500
Вр3	ВМ 5500-4500 подъемные	49,5	2	5500x4500

Таблица А.8 – Спецификация железобетонных плит перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.кг
П1	1.14.1.1 вып. 60,63	ПК60.15-8	30	2800
П3	1.14.1.1 вып. 60,63	ПК60.10-8	2	1775
П4	1.14.1.1 вып. 60,63	ПК30.15-8	30	1425
П5	1.14.1.1 вып. 60,63	ПК30.12-8	2	1080
П6	1.14.1.1 вып. 60,63	ПК30.10-8	16	882
П7	1.14.1.1 вып. 60,63	ПК36.15-8	4	1700
П8	1.14.1.1 вып. 60,63	ПК36.12-8	2	1280

Таблица А.9 – Спецификация железобетонных плит покрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.кг
П2	ИЖ 568.03	ПК60.12-8	44	2100
П9	ИЖ 568.03	ПБ30.12-10	29	1200
П10	ИЖ 568.03	ПБ60.12-12	4	2400

Продолжение Приложения А

Таблица А.10 – Спецификация металлических колонн производственного корпуса

Обозначение	Н,м	Количество	Масса ед.кг	Общ. масса
К1	14,490	64	2425	155200
К2		64	2425	155200

Таблица А.11 – Спецификация металлических колонн производственного корпуса

Обозначение	Н,м	Кол-во	Масса ед.кг	Общ. масса
К	14,490	24	1203	28872

Таблица А.12 – Спецификация металлических прогонов производственного корпуса

Обозначение	Л,м	Кол-во	Масса ед.кг	Общ. масса
П1	6	960	302	29073

Продолжение Приложения А

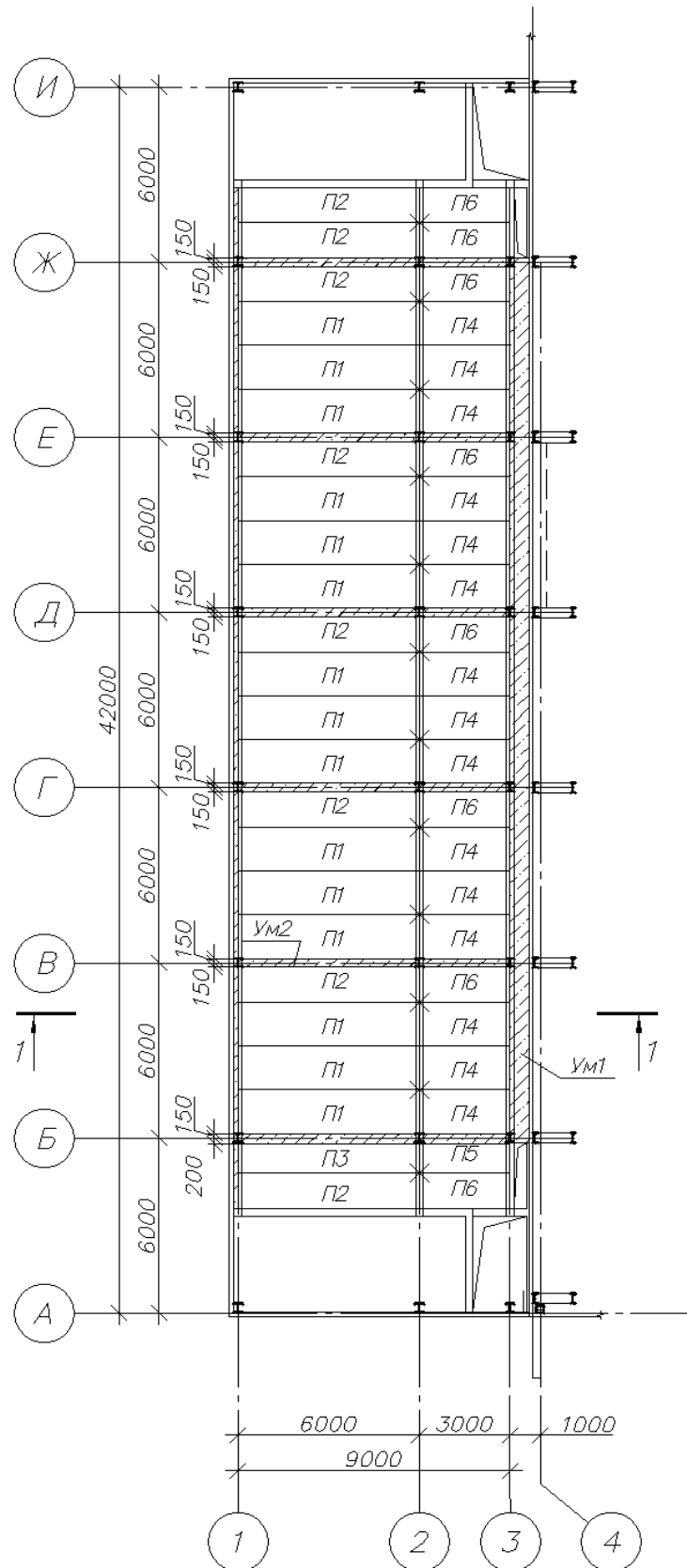


Рисунок А.1 – Схема расположения плит перекрытия

Продолжение Приложения А

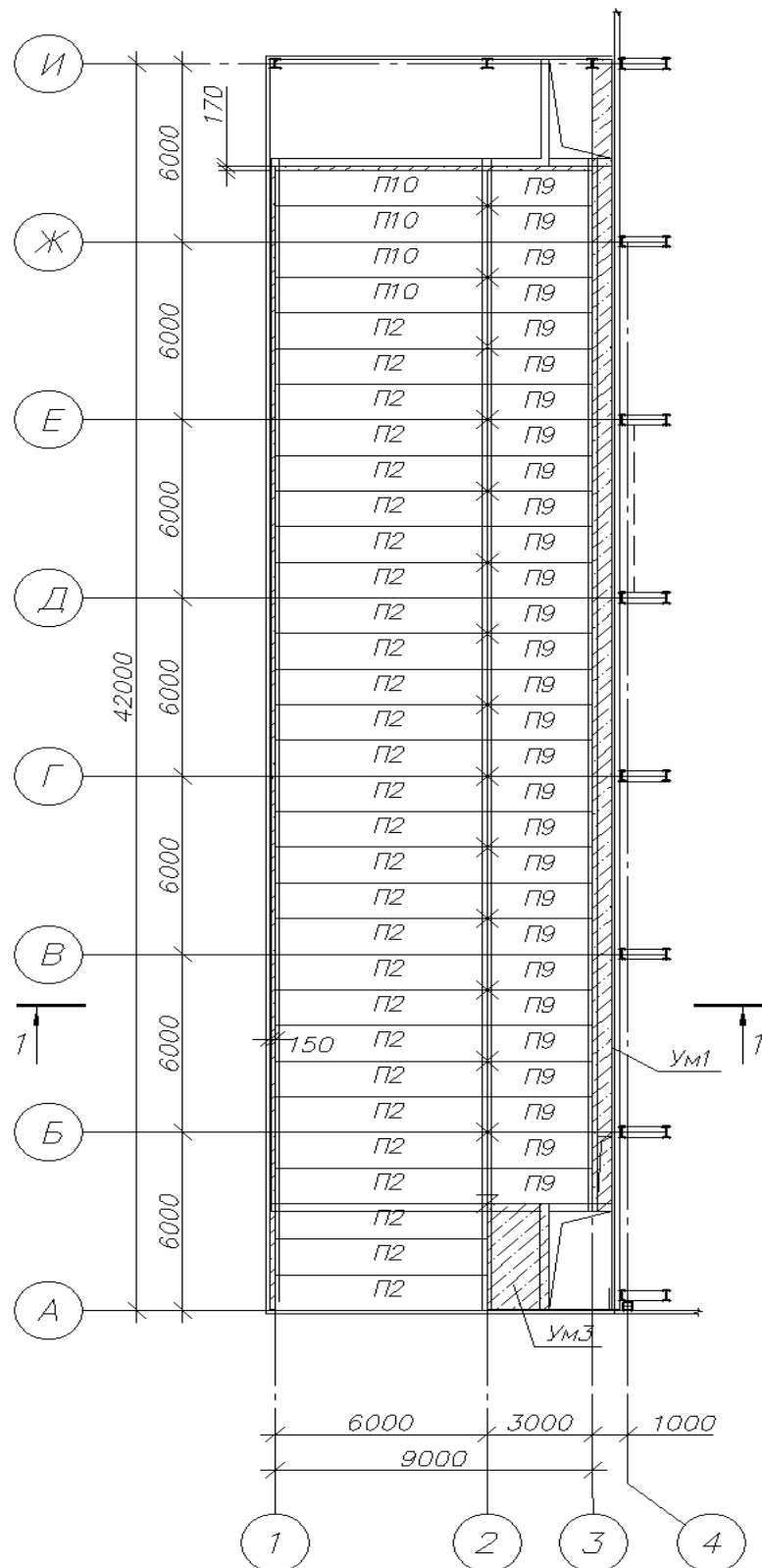


Рисунок А.2 – Схема расположения плит покрытия

Приложение Б
Сводная информация по РКР

Таблица Б.1 – Проверка всех элементов фермы по загрузки

ГРУППА	ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	ШАГ	Прим.	нор %	УУ1 %	УЗ1 %	ГУ1 %	ГЗ1 %	УС %	УП %	1ПС %	2ПС %	М.У %	ДЛ
1 - Сечение: 1.1.1. Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 8 Профиль: 180 x 140 x 8/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345/ Сортамент: Профиль прямоугольный гнутый замкнутый сварной																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	2	1		0		3	3	3	0	0	51	34	3	0	51	3,2
1	2	2		0		3	3	3	0	0	51	34	3	0	51	3,2
1	6	1		0		8	8	8	0	0	51	34	8	0	51	3,2
1	6	2		0		8	8	8	0	0	51	34	8	0	51	3,2
1	10	1		0		12	12	12	0	0	51	34	12	0	51	3,2
1	10	2		0		12	12	12	0	0	51	34	12	0	51	3,2
1	14	1		0		14	14	14	0	0	51	34	14	0	51	3,2
1	14	2		0		14	14	14	0	0	51	34	14	0	51	3,2
1	18	1		0		14	14	14	0	0	51	34	14	0	51	3,2
1	18	2		0		14	14	14	0	0	51	34	14	0	51	3,2
1	22	1		0		14	14	14	0	0	51	34	14	0	51	3,2
1	22	2		0		14	14	14	0	0	51	34	14	0	51	3,2
1	26	1		0		14	14	14	0	0	51	34	14	0	51	3,2
1	26	2		0		14	14	14	0	0	51	34	14	0	51	3,2
1	30	1		0		12	12	12	0	0	51	34	12	0	51	3,2
1	30	2		0		12	12	12	0	0	51	34	12	0	51	3,2
1	34	1		0		8	8	8	0	0	51	34	8	0	51	3,2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	38	2		0		3	3	3	0	0	51	34	3	0	51	3,2
2 - Сечение: 2.1.2. Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 7 Профиль: 180 x 140 x 7/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345/ Сортамент: Профиль прямоугольный гнутый замкнутый сварной																
2	4	1		0		7	0	0	0	0	0	0	7	0	0	3,2
2	4	2		0		7	0	0	0	0	0	0	7	0	0	3,2
2	8	1		0		12	0	0	0	0	0	0	12	0	0	3,2
2	8	2		0		12	0	0	0	0	0	0	12	0	0	3,2
2	12	1		0		15	0	0	0	0	0	0	15	0	0	3,2
2	12	2		0		15	0	0	0	0	0	0	15	0	0	3,2
2	28	1		0		15	0	0	0	0	0	0	15	0	0	3,2
2	28	2		0		15	0	0	0	0	0	0	15	0	0	3,2
2	32	1		0		12	0	0	0	0	0	0	12	0	0	3,2
2	32	2		0		12	0	0	0	0	0	0	12	0	0	3,2
2	36	1		0		7	0	0	0	0	0	0	7	0	0	3,2
2	36	2		0		7	0	0	0	0	0	0	7	0	0	3,2
3 - Сечение: 2.2.1. Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 7 Профиль: 180 x 140 x 7/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С235/ Сортамент: Профиль прямоугольный гнутый замкнутый сварной																
3	16	1		0		23	0	0	0	0	0	0	23	0	0	3,2
3	16	2		0		23	0	0	0	0	0	0	23	0	0	3,2
3	20	1		0		23	0	0	0	0	0	0	23	0	0	3,2
3	20	2		0		23	0	0	0	0	0	0	23	0	0	3,2
3	24	1		0		23	0	0	0	0	0	0	23	0	0	3,2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4 - Сечение: 3.2.2. Профиль "Молодечно" 100 х 60 х 5 Профиль: 100 х 60 х 5/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С235/ Сортамент: Профиль прямоугольный гнутый замкнутый сварной																
4	5	1		0		19	0	0	0	0	0	0	19	0	0	3,13
4	5	2		0		19	0	0	0	0	0	0	19	0	0	3,13
4	7	1		0		19	19	19	0	0	39	17	19	0	39	3,24
4	7	2		0		19	19	19	0	0	39	17	19	0	39	3,24
4	9	1		0		12	0	0	0	0	0	0	12	0	0	3,24
4	9	2		0		12	0	0	0	0	0	0	12	0	0	3,24
4	11	1		0		12	12	12	0	0	39	17	12	0	39	3,35
4	11	2		0		12	12	12	0	0	39	17	12	0	39	3,35
4	13	1		0		6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	3,35
4	13	2		0		6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	3,35
4	15	1		0		6	6	6	0	0	39	17	6	0	39	3,46
4	15	2		0		6	6	6	0	0	39	17	6	0	39	3,46
4	17	1		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,46
4	17	2		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,46
4	19	1		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,58
4	19	2		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,58
4	21	1		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,58
4	21	2		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,58
4	23	1		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,46
4	23	2		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,46
4	25	1		0		6	6	6	0	0	39	17	6	0	39	3,46

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	27	2		0		6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	3,35
4	29	1		0		12	12	12	0	0	39	17	12	0	39	3,35
4	29	2		0		12	12	12	0	0	39	17	12	0	39	3,35
4	31	1		0		12	0	0	0	0	0	0	12	0	0	3,24
4	31	2		0		12	0	0	0	0	0	0	12	0	0	3,24
4	33	1		0		19	19	19	0	0	39	17	19	0	39	3,24
4	33	2		0		19	19	19	0	0	39	17	19	0	39	3,24
4	35	1		0		19	0	0	0	0	0	0	19	0	0	3,13
4	35	2		0		19	0	0	0	0	0	0	19	0	0	3,13
5 - Сечение: 4.1.1. Профиль "Молодечно" 120 x 60 x 6 Профиль: 120 x 60 x 6/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С345/ Сортамент: Профиль прямоугольный гнутый замкнутый сварной																
5	1	1		0		14	0	0	0	0	0	0	14	0	0	3,02
5	1	2		0		14	0	0	0	0	0	0	14	0	0	3,02
5	3	1		0		14	14	14	0	0	46	13	14	0	46	3,13
5	3	2		0		14	14	14	0	0	46	13	14	0	46	3,13
5	37	1		0		14	14	14	0	0	46	13	14	0	46	3,13
5	37	2		0		14	14	14	0	0	46	13	14	0	46	3,13
5	39	1		0		14	0	0	0	0	0	0	14	0	0	3,02
5	39	2		0		14	0	0	0	0	0	0	14	0	0	3,02

Продолжение Приложения Б

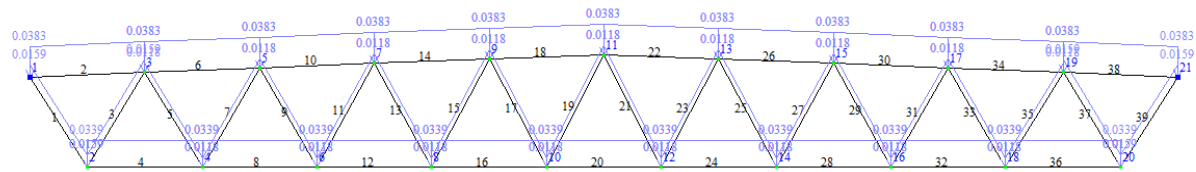


Рисунок Б.1 – Собственный вес

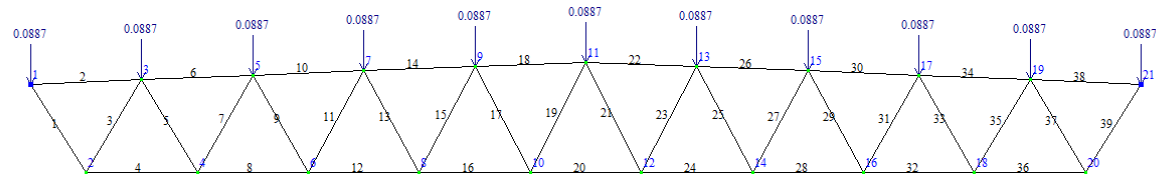


Рисунок Б.2 – Нагрузки от покрытия

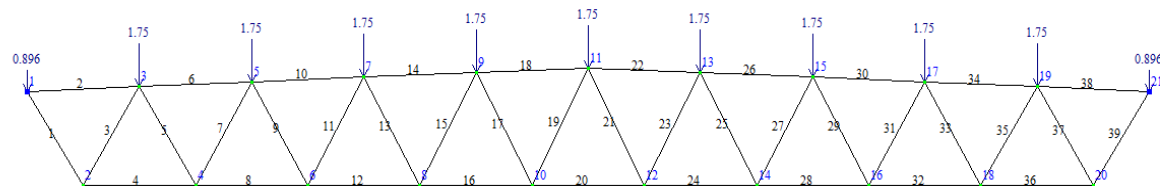


Рисунок Б.3 – Снеговая нагрузка

Продолжение Приложения Б

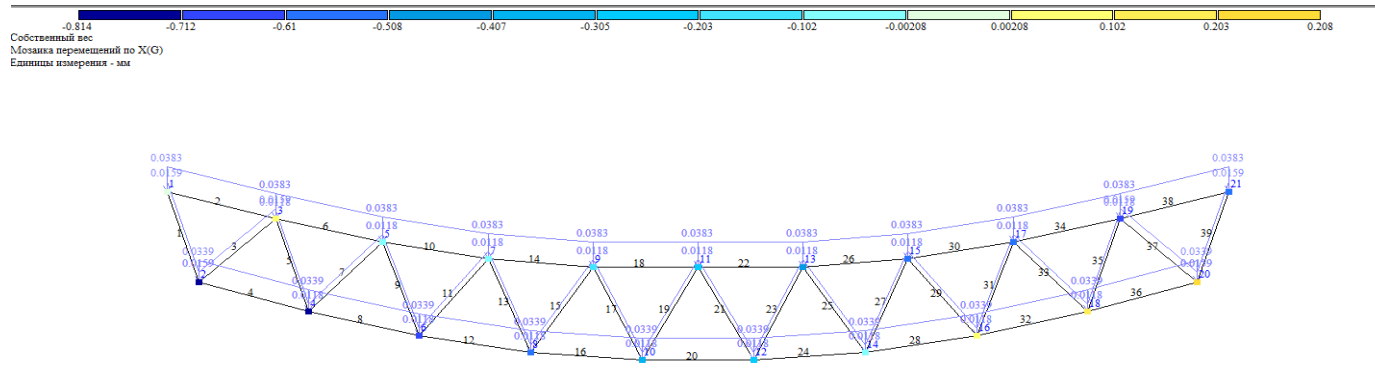


Рисунок Б.4 – Мозаика перемещений по X

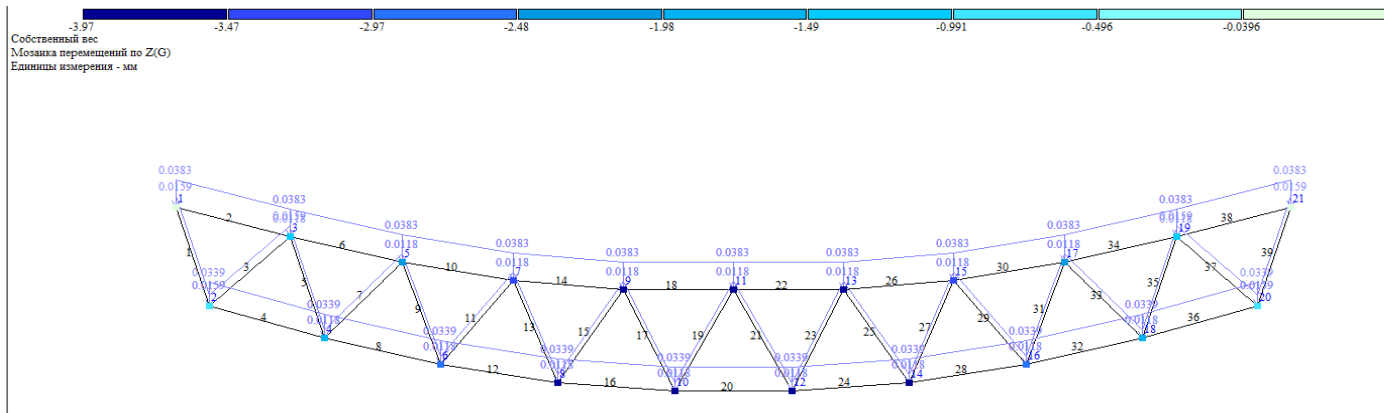


Рисунок Б.5 – Мозаика перемещений по Z

Продолжение Приложения Б

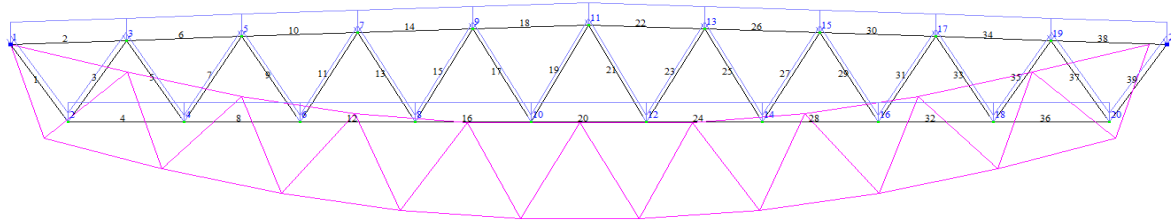


Рисунок Б.7 – Прогиб фермы

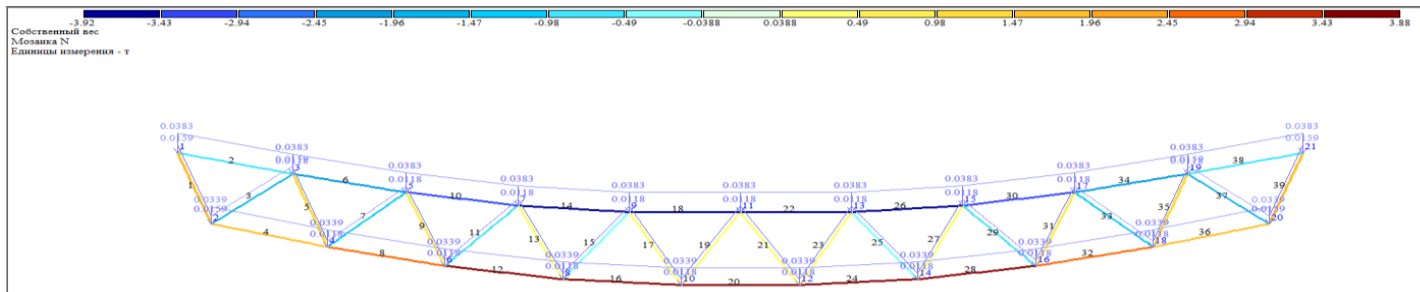


Рисунок Б.8 – Эпюра нагрузений по N

Продолжение Приложения Б

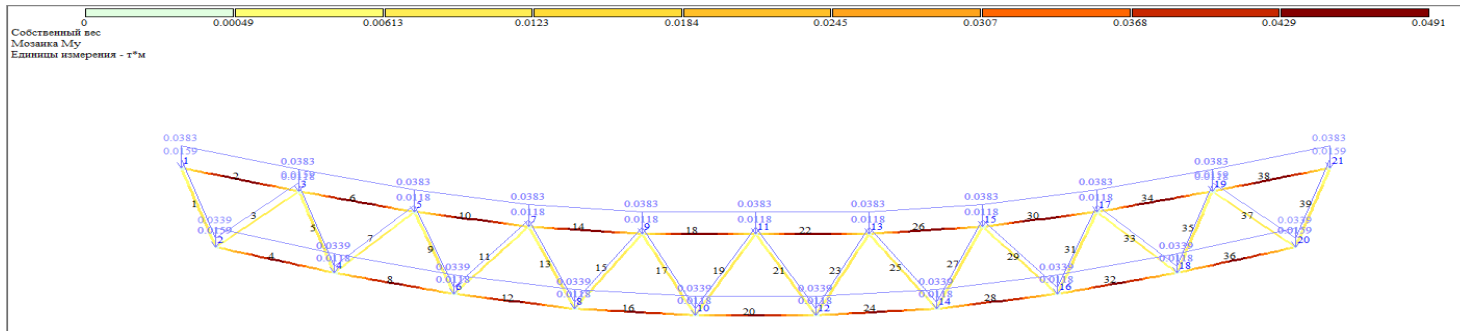


Рисунок Б.9 – Эпюра загрузений по M_y

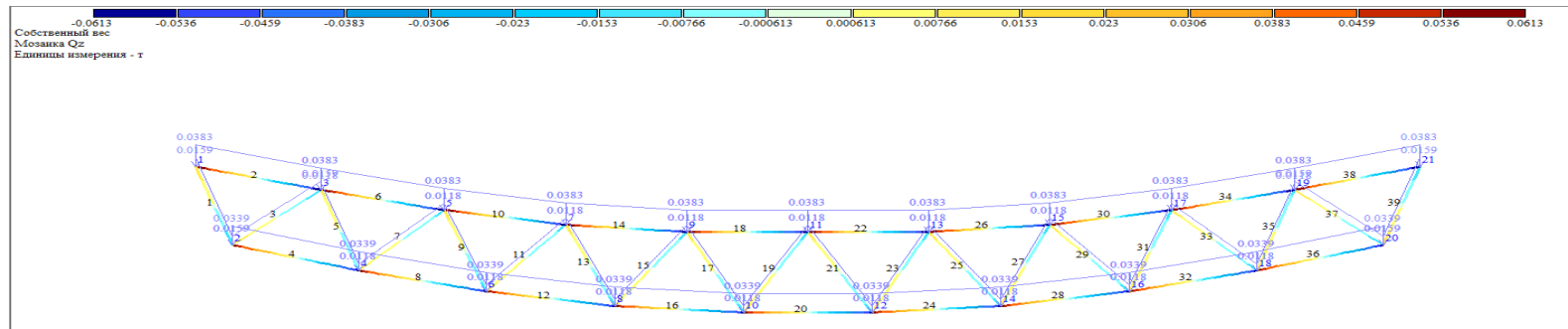


Рисунок Б.10 – Эпюра загрузений по Q_z

Приложение В

Сводная информация по ТС

Таблица В.1 – операционный контроль качества и приёмки работ

Технические требования	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3
1. Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных элементов с установочными ориентирами	8	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
2. Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в верхнем сечении установленных ригелей, прогонов, балок, ферм на опоре с установочными ориентирами при высоте элементов на опоре, м:	8	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
До 1	6	
свыше 1 до 1,6	8	
3. Отклонение от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) в направлении перекрываемого пролета при длине элемента, м:		Измерительный, каждый элемент, журнал работ
до 4	5	
свыше 4 до 8	6	
4. Расстояние между осями верхних поясов ферм и балок в середине пролета	60	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
5. Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных не преднапряженных плит (панелей) перекрытий при длине плит, м:		Измерительный, каждый элемент, журнал работ
до 4	8	
свыше 4 до 8	10	


Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3
свыше 8 до 16	12	
6. Разность отметок верхних полок подкрановых балок на двух соседних колоннах вдоль ряда при расстоянии между ними, м:		Измерительный, на каждой опоре, геодезическая исполнительная схема
10	10	
10	0,001/, но не более 15	
в одном поперечном разрезе пролета:		
на колоннах	15	
в пролете	20	

Приложение Г
Сводная информация по ОС

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм	Кол-во		Примечание
			I захв.	II захв.	
I. Земляные работы					
1	Срезка растительного слоя	1000 м ²	36,974		<p>Срезка растительного слоя выполнена с запасом с каждой стороны здания по 10 м. $F_{ср}=(a+10)*(b+10)+(a_1+10)*b_1=36974\text{м}^2$</p> 
2	Планирование площадки бульдозером	1000 м ²	36,974		<p>Планирование площадки бульдозером выполняется согласно площади срезки растительного слоя. $F_{ср}=F_{пл}= 36974\text{м}^2$</p>
3	Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м ²	32,844		<p>Размеры уплотнения определены с учетом осевых размеров здания ПЛК и АБК. $S_{уп} = a*b+ a_1*b_1= 193*168+10*42= 32844\text{м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

4	Бурения ям под сваи	ям	653	653 ямы согласно схеме расположения свай и ростверков по осям здания.
II. Подземная часть				
5	Забивка ж/б свай	м ³	2056,95	<p>При проектировании данного здания был рассчитан свайный фундамент. Сваи являютсяисячими забивными.</p> <p>Н_{св.}=9м; Ø_{св.}= 350мм; N_{св.}=653 шт. V_{св.}=0,35*9*653=2056,95м³</p> <p style="text-align: center;"><i>Деталь сопряжения ростверка со свай (со срежкой головы) для свай Сб1</i></p>

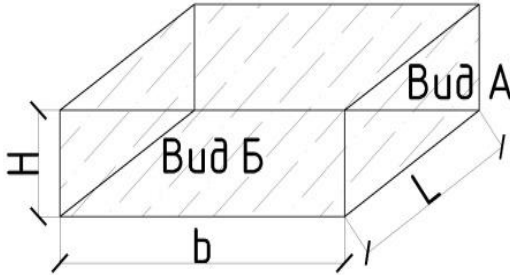
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

6	Устройство бетонной подготовки под ростверк	100м ³	1,62	<p>Ростверк рм1: =0,9*1,7*0,3*32шт.=14,688м³ Ростверк рм2: =2,6*1,6*0,3*1шт.= 1,248м³ Ростверк рм3: =3,6*1,6*0,3*12шт.= 20,736м³ Ростверк рм4: =1,75*1,55*0,3*1шт.= 0,814м³ Ростверк рм5: =2,1*2,35*0,3*1шт.= 1,48м³ Ростверк рм6: =3,4*1,6*0,3*6шт.= 9,792м³ Ростверк рм7: =4*1,8*0,3*2шт.= 4,32м³ Ростверк рм8: =2,5*1,5*0,3*33шт.= 37,125м³ Ростверк рм9: =1,7*2,2*0,3*21шт.= 23,562м³ Ростверк рм10: =2,6*2,8*0,3*4шт.= 8,736м³ Ростверк рм11: =2,24*3,6*0,3*1шт.= 2,419м³ Ростверк рм12: =1,7*1,7*0,3*16шт.= 13,872м³ Ростверк рм13: =3,5*1,8*0,3*12шт.= 22,68м³</p>
7	Устройство монолитного ростверка	100м ³	6,46	<p>Ростверк рм1: =0,9*1,7*1,2*32шт.= 58,752м³ Ростверк рм2: =2,6*1,6*1,2*1шт.= 4,992м³ Ростверк рм3: =3,6*1,6*1,2*12шт.= 82,944м³ Ростверк рм4: =1,75*1,55*1,2*1шт.= 3,255м³ Ростверк рм5: =2,1*2,35*1,2*1шт.= 5,922м³ Ростверк рм6: =3,4*1,6*1,2*6шт.= 39,168м³ Ростверк рм7: =4*1,8*1,2*2шт.= 17,28м³ Ростверк рм8: =2,5*1,5*1,2*33шт.= 148,5м³ Ростверк рм9: =1,7*2,2*1,2*21шт.= 94,248м³ Ростверк рм10: =2,6*2,8*1,2*4шт.= 34,944м³ Ростверк рм11: =2,24*3,6*1,2*1шт.= 9,6768м³ Ростверк рм12: =1,7*1,7*1,2*16шт.= 55,488м³ Ростверк рм13: =3,5*1,8*1,2*12шт.= 90,72м³</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

8	Устройство вертикальной гидроизоляции ростверка	100 м ²	24,16	<p>Гидроизоляция ростверка выполнена с 4х сторон. Объем гидроизоляции определен в зависимости от типоразмера ростверка.</p>  <p>Высота ростверка согласно проекту 1,2м</p> <p>Вид А</p> <p>Ростверк рм1: =2*1,7*1,2*32шт.= 130,56м² Ростверк рм2: =2*1,6*1,2*1шт.= 3,84м² Ростверк рм3: =2*1,6*1,2*12шт.= 46,08м² Ростверк рм4: =2*1,55*1,2*1шт.= 3,72м²</p>
---	---	--------------------	-------	--

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				<p>Ростверк рм5: =2*2,35*1,2*1шт.= 5,64м² Ростверк рм6: =2*1,6*1,2*6шт.= 23,04м² Ростверк рм7: =2*1,8*1,2*2шт.= 8,64м² Ростверк рм8: =2*1,5*1,2*33шт.= 118,8м² Ростверк рм9: =2*2,2*1,2*21шт.= 110,88м² Ростверк рм10: =2*2,8*1,2*4шт.= 26,88м² Ростверк рм11: =2*3,6*1,2*1шт.= 8,64м² Ростверк рм12: =2*1,7*1,2*16шт.= 65,28м² Ростверк рм13: =2*1,8*1,2*12шт.= 51,84м² Вид Б Ростверк рм1: =0,9*2*1,2*32шт.= 69,12м² Ростверк рм2: =2,6*2*1,2*1шт.= 6,24м² Ростверк рм3: =3,6*2*1,2*12шт.= 103,68м² Ростверк рм4: =1,75*2*1,2*1шт.= 4,2м² Ростверк рм5: =2,1*2*1,2*1шт.= 5,04м² Ростверк рм6: =3,4*2*1,2*6шт.= 48,96м² Ростверк рм7: =4*2*1,2*2шт.= 19,2м² Ростверк рм8: =2,5*2*1,2*33шт.= 198м² Ростверк рм9: =1,7*2*1,2*21шт.= 85,68м² Ростверк рм10: =2,6*2*1,2*4шт.= 24,96м² Ростверк рм11: =2,24*2*1,2*1шт.= 5,376м² Ростверк рм12: =1,7*2*1,2*16шт.= 65,28м² Ростверк рм13: =3,5*2*1,2*12шт.= 100,8м² Суммарно: 736,536м²</p>
--	--	--	--	---

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

III. Надземная часть																														
9	Монтаж стальных подкрановых балок	т	323,23		Профиль: уголок равнополочный горячекатаный L и швеллер равнополочный горячекатаный [марки С255 L=6м; n=336; m=0,96 $\Sigma m=323,23$ т																									
10	Устройство металлических прогонов	т	290,73		Профиль: сталь горячекатаная. Швеллер [24 l=6 м, n= 960; m=0,302т $\Sigma m=290,73$ т																									
11	Устройство металлических связей	т	85,49		Связи покрытия СГ Профиль: замкнутый гнутый квадратного сечения □: m=56,49 т Связи по колоннам СВ1, СВ2 Профиль: замкнутый гнутый квадратного сечения □ : m=29 т Общий объем: $\Sigma m=85,49$ т																									
12	Монтаж стальных колонн	т	310,4	28,9	<p>Производственный корпус:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение</th> <th>Н,м</th> <th>Кол-во</th> <th>Масса ед.кг</th> <th>Общ. масса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К1</td> <td>14,49</td> <td>64</td> <td>2425</td> <td>155200</td> </tr> <tr> <td>К2</td> <td>0</td> <td>64</td> <td>2425</td> <td>155200</td> </tr> </tbody> </table> <p>Суммарно: 310,4т</p> <p>Административный корпус:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение</th> <th>Н,м</th> <th>Кол-во</th> <th>Масса ед.кг</th> <th>Общ. масса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>К</td> <td>14,49</td> <td>24</td> <td>1203</td> <td>28872</td> </tr> </tbody> </table> <p>Суммарно: 28,9т Итого: 339,3т</p>	Обозначение	Н,м	Кол-во	Масса ед.кг	Общ. масса	К1	14,49	64	2425	155200	К2	0	64	2425	155200	Обозначение	Н,м	Кол-во	Масса ед.кг	Общ. масса	К	14,49	24	1203	28872
Обозначение	Н,м	Кол-во	Масса ед.кг	Общ. масса																										
К1	14,49	64	2425	155200																										
К2	0	64	2425	155200																										
Обозначение	Н,м	Кол-во	Масса ед.кг	Общ. масса																										
К	14,49	24	1203	28872																										

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

13	Монтаж стропильных металлических ферм	т	520,86		Обозначение	L,м	Кол-во	Масса ед.кг	Общ. масса
					ФС1	32	96	5426	520860
14	Монтаж стальных лестниц	т	3,05		Лестница стальная ЛС1 – 3050 кг (2 шт.)				
15	Монтаж ж/б маршей	100 шт.		0,03	Лестничный марш ЛМ2 – 3 шт. ГОСТ 9818-95 серия 1.251.1-4, выпуск 1				
16	Монтаж ж/б площадок	100 шт.	0,08	0,12	Лестничная площадка ЛП1- 8 шт. Лестничная площадка ЛП2- 12 шт.				
17	Устройство внутренних стен из кирпича толщиной 250 мм лестничных клеток	м ³		41,85	Административный корпус: L ₁ = 2м; L ₂ = 10м H=15,2м S _{пр} =2,52*6=15,12м ² V _{1кл} =(2*15,2-7,5)*0,25= 5,73м ³ V _{2кл} =(10*15,2-7,5)*0,25= 36,13м ³ V _{общ} = 41,85м ³				
18	Устройство перегородок из кирпича ½ в АБК	100 м ²		8,95	1 этаж: F _{пер} =P _{ст} *h-S _{пр} =66,7*3,4-36,79=189,99м ² 2 этаж: F _{пер} =P _{ст} *h-S _{пр} =110,5*3,4-45,61=330,09м ² 3 этаж: F _{пер} =P _{ст} *h-S _{пр} =124*3,4-46,87=374,73м ² F _{общ} =894,81м ²				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

19	Устройство перегородок из гипсокартона в производственном корпусе	100 м ²	1,81		$F_{пер} = P_{ст} * h - S_{пр} = 54,7 * 3,4 - 4,52 = 181,46 м^2$																																																
20	Устройство перемычек	100 шт	0,1	1,54	<p>Производственный корпус:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение</th> <th>Наименование</th> <th>Кол</th> <th>Масса ед.кг</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ГОСТ 5781-82</td> <td>Ø16А400 l=1400</td> <td>1</td> <td>2,21</td> </tr> </tbody> </table> <p>Административный корпус:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение</th> <th>Наименование</th> <th>Кол</th> <th>Масса ед.кг</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ГОСТ 5781-82</td> <td>Ø16А400 l=1300</td> <td>8</td> <td>2,05</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 5781-82</td> <td>Ø16А400 l=1400</td> <td>56</td> <td>2,21</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 5781-82</td> <td>Ø16А400 l=1500</td> <td>16</td> <td>2,37</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 8509-93</td> <td>L75x5 L=1550</td> <td>6</td> <td>8,99</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 8509-93</td> <td>L75x5 L=1700</td> <td>3</td> <td>9,86</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 8509-93</td> <td>L75x5 L=1800</td> <td>8</td> <td>10,44</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 8509-93</td> <td>L75x5 L=2000</td> <td>5</td> <td>11,60</td> </tr> <tr> <td>ГОСТ 19903-74</td> <td>Пластина-5x100 l=150</td> <td>54</td> <td>0,59</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>154</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.кг	ГОСТ 5781-82	Ø16А400 l=1400	1	2,21	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.кг	ГОСТ 5781-82	Ø16А400 l=1300	8	2,05	ГОСТ 5781-82	Ø16А400 l=1400	56	2,21	ГОСТ 5781-82	Ø16А400 l=1500	16	2,37	ГОСТ 8509-93	L75x5 L=1550	6	8,99	ГОСТ 8509-93	L75x5 L=1700	3	9,86	ГОСТ 8509-93	L75x5 L=1800	8	10,44	ГОСТ 8509-93	L75x5 L=2000	5	11,60	ГОСТ 19903-74	Пластина-5x100 l=150	54	0,59			154	
Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.кг																																																		
ГОСТ 5781-82	Ø16А400 l=1400	1	2,21																																																		
Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.кг																																																		
ГОСТ 5781-82	Ø16А400 l=1300	8	2,05																																																		
ГОСТ 5781-82	Ø16А400 l=1400	56	2,21																																																		
ГОСТ 5781-82	Ø16А400 l=1500	16	2,37																																																		
ГОСТ 8509-93	L75x5 L=1550	6	8,99																																																		
ГОСТ 8509-93	L75x5 L=1700	3	9,86																																																		
ГОСТ 8509-93	L75x5 L=1800	8	10,44																																																		
ГОСТ 8509-93	L75x5 L=2000	5	11,60																																																		
ГОСТ 19903-74	Пластина-5x100 l=150	54	0,59																																																		
		154																																																			
21	Монтаж наружных несущих стен	100 м ²	101,31	6,06	$F_{ст.} = P_{ст.} * h_{зд.} - S_{пр.} = 722 * 16,4 - 1709,02 = 10131,78 м^2$ $F_{ст.} = P_{ст.} * h_{зд.} - S_{пр.} = 62 * 16,4 - 410,59 = 606,21 м^2$																																																
22	Укладка профлиста на покрытие	т	159,96	3,87	$L=6м, n=7440, m=0,0215т$ $\sum m=159,96 т$ $L=6м, n=180, m=0,0215т$ $\sum m=3,87 т$																																																

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

23	Монтаж ж/б перекрытия в АБК	100 шт		0,86	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.кг
					П1	1.14.1.1 вып. 60,63	ПК60.15-8	30	2800
					П3		ПК60.10-8	2	1775
					П4		ПК30.15-8	30	1425
					П5		ПК30.12-8	2	1080
					П6		ПК30.10-8	16	882
					П7		ПК36.15-8	4	1700
					П8		ПК36.12-8	2	1280
									86
24	Монтаж ж/б покрытия в АБК	100 шт		0,77	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.кг
					П2	ИЖ 568.03	ПК60.12-8	44	2100
					П9		ПБ30.12-10	29	1200
					П10		ПБ60.12-12	4	2400
			77	5700					
IV Кровля									
25	Устройство цементно-песчаной стяжки в АБК	100м ²		4,20	$S_{\text{пар.}} = A_{\text{зд.}} \cdot B_{\text{зд.}} = 10 \cdot 42 = 420 \text{ м}^2$				
26	Устройство пароизоляции	100 м ²	324,24	4,20	$S_{\text{пар.}} = A_{\text{зд.}} \cdot B_{\text{зд.}} = 193 \cdot 168 = 32424 \text{ м}^2$ $S_{\text{пар.}} = A_{\text{зд.}} \cdot B_{\text{зд.}} = 10 \cdot 42 = 420 \text{ м}^2$				
27	Утепление кровли минераловатными плитами	100 м ²	324,24	4,20	$S_{\text{пл.}} = A_{\text{зд.}} \cdot B_{\text{зд.}} = 193 \cdot 168 = 32424 \text{ м}^2$ $S_{\text{пл.}} = A_{\text{зд.}} \cdot B_{\text{зд.}} = 10 \cdot 42 = 420 \text{ м}^2$				
28	Устройство мягкой кровли из рулонных материалов	100 м ²	324,24	4,20	$S_{\text{кр.}} = A_{\text{зд.}} \cdot B_{\text{зд.}} = 193 \cdot 168 = 32424 \text{ м}^2$ $S_{\text{кр.}} = A_{\text{зд.}} \cdot B_{\text{зд.}} = 10 \cdot 42 = 420 \text{ м}^2$				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

V. Окна и двери									
29	Монтаж оконных блоков ГОСТ 30674-19	100 м ²		0,312	Обозн.	Марка	Площадь, м ²	Кол.	Прим.
					OK1	ОП Б1	2,4	7	2000x1200
					OK2	ОП Б1	3,6	4	2000x1800
30	Монтаж витражей в профиле ПВХ ГОСТ 33079- 2014	100 м ²	14,32	3,98	Обозн.	Площадь, м ²	Кол.	Прим.	
					B4	41,6	2	10400x2000	
					B5	48	2	12000x2000	
					B6	102,4	4	12800x2000	
					B7	48	1	24000x2000	
					B8	358,4	7	25600x2000	
					B9	68	1	34000x2000	
					B10	152	1	76000x2000	
					B11	328	1	164000x2000	
						1432,12			
					Обозн.	Площадь, м ²	Кол.	Прим.	
					B1	90	3	15000x2000	
					B2	148,5	3	4500x11000	
					B3	55,8	1	4500x12400	
					B12	8,1868	1	2110x3880	
					B13	14,0068	1	3610x3880	
					B14	21,7832	1	5840x3730	
					B15	60,0157	1	16090x3730	
						398,29			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

31	Монтаж дверных блоков ГОСТ 475-2016, ГОСТ 31173-2016, ГОСТ 23747- 2015	100 м2	0,46	1,35	Производственный корпус:				
					внутренние				
					Обо зн.	Марка	Площадь, м ²	Кол.	Прим.
					1	ДВ1РЛ 21х9 Г пр	3,78	2	2100х900
					2	ДВ1РП 21х9 Г пр	3,78	2	2100х900
					3	ДСН Дп 2100-1400	8,82	3	2100х1400
					наружные				
					Обо зн.	Марка	Площадь, м ²	Кол.	Прим.
					Административный корпус:				
					внутренние				
					Обо зн.	Марка	Площадь, м ²	Кол.	Прим.
					1	ДВ1 РЛ 21х9 Г Пр	17,01	9	900х2100
					2	ДВ1 РП 21х9 Г ПрБ	15,12	8	900х2100
					3	ДВ1 РЛ 21х9 Г ПрБ	9,45	5	900х2100
					4	ДВ1 РП 21х9 Г ПрБ	7,56	4	900х2100
5	ДВ1 РЛ 21х9 Г ПрБ	1,89	1	900х2100					
7	ДВ1 РП 21х10 Г ПрБ	4,2	2	1000х2100					
8	ДВ1 РП 21х10 О ПрБ	2,1	1	1000х2100					
9	ДВ2 РЛ 21х13 О ПрБ	2,73	1	1300х2100					
10	ДВ2 Р 21х14 О ПрБ	2,94	1	1400х2100					
11	ДВ1 РП 21х15 О ПрБ	3,15	1	1500х2100					

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

					12	ДАВ Км Бпр Р 2100-1000	4,2	2	2100x1000
					13	ДАВ Км Бпр Р 2100-1000	8,4	4	2100x1000
					14	ДАВ О Бпр Р 2100-1000	2,1	1	2100x1000
					15	ДАВ О Бпр Р 2100-1300	2,73	1	2100x1300
					16	ДАВ О Бпр Р 2100-1300	2,73	1	2100x1300
					17	ДАВ О Бпр Р 2100-1500	6,3	2	2100x1500
					18	ДАВ О Бпр Р 2100-1500	3,15	1	2100x1500
					19	ДАН О Бпр Р 2400-1500	3,6	1	2400x1500
					20	ДСН Оп 2100-900	1,89	1	2100x900
					21	ДСН Дп 2400-1500	3,6	1	2400x1500
					22	ДПС 01 1200-800	3,84	4	1200x800
					23	ДПС 01 2100-1000	10,5	5	2100x1000
					24	ДПС 01 2100-1000	2,1	1	2100x1000
					25	ДПС 01 2100-1200	5,04	2	2100x1200
					26	ДПС 02 2100-1400	2,94	1	2100x1400
					наружные				
					6	ДВ1 РЛ 21x10 Г	6,3	3	1000x2100
							6,3		

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

32	Монтаж ворот ГОСТ 31174-2017	100 м ²	2,48		Обзнач	Марка	Площадь, м ²	Кол.	Прим.
					ение				
					Вр1	ВМ 3000-3000 распашные	9	1	3000х3000
					Вр2	ВМ 4500-3500 подъемные	189	12	4500х3500
					Вр3	ВМ 5500-4500 подъемные	49,5	2	5500х4500
		247,5							
VI Отделка									
33	Оштукатуривание стен лестничных клеток	100 м ²		3,04	Административный корпус: $F_{ст.} = S_{ст.} * 2 = 152 * 16 = 304,32 \text{ м}^2$				
34	Оштукатуривание перегородок из кирпича	100 м ²		18,48	Административный корпус: $F_{ст.} = S_{ст.} * 2 = 924 * 2 = 1848 \text{ м}^2$				
35	Окраска водоэмульсионными красками стен лестничных клеток и перегородок	100 м ²	1,81	19,42	Производственный корпус: $F_{ок.} = S_{пер.} = 181,46 \text{ м}^2$ Административный корпус: $F_{ок.} = F_{ст.} - F_{пл.} = 1848 + 304,32 - 210,46 = 1941,78 \text{ м}^2$				
36	Облицовка керамической плиткой перегородок сан- узлов	100 м ²	1,24	2,1	Производственный корпус: $F_{пл.} = \sum S_{ст.с/у} = 124,32$ Административный корпус: $F_{пл.} = \sum S_{ст.с/у} =$ $17,59 + 12,44 + 23,59 + 22,91 + 23,528 + 35,428 + 25,36 + 31,522 +$ $18,09 = 210,46 \text{ м}^2$				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

37	Устройство подвесного реечного потолка из влагостойких материалов	100 м ²	0,12	8,4	Производственный корпус: $F_{\text{пот.}} = \sum S_{\text{пом.}} = 12 \text{ м}^2$ Административный корпус: $F_{\text{пот.}} = \sum S_{\text{пом.}} = 840 \text{ м}^2$
VII. Полы					
38	Уплотнение грунта щебнем под плиту пола	100 м ²	324,24	4,2	Производственный корпус: $F_{\text{уп.}} = S_{\text{зд.}} = 32424 \text{ м}^2$ Административный корпус: $F_{\text{уп.}} = S_{\text{зд.}} = 420 \text{ м}^2$
39	Устройство бетонной подготовки $\sigma = 100 \text{ мм}$	100 м ³	32,42	0,42	Производственный корпус: $F_{\text{пл.}} = S_{\text{зд.}} * 0,1 = 3242,4 \text{ м}^2$ Административный корпус: $F_{\text{пл.}} = S_{\text{зд.}} * 0,1 = 42,0 \text{ м}^2$
40	Устройство гидроизоляции полов в 2 слоя	100 м ²	0,12	11,24	Производственный корпус: $F_{\text{пол.}} = \sum S_{\text{пом.с/у}} = 11,76 \text{ м}^2$ Административный корпус: $F_{\text{пол.}} = S_{\text{зд.}} = 1123,67 \text{ м}^2$
41	Устройство монолитной плиты пола $\sigma = 100 \text{ мм}$	1000 м ³	3,242	0,042	Производственный корпус: $F_{\text{пл.}} = S_{\text{зд.}} * 0,1 = 3242,4 \text{ м}^3$ Административный корпус: $F_{\text{пл.}} = S_{\text{зд.}} * 0,1 = 42,0 \text{ м}^3$
42	Устройство цементно-песчанной стяжки $\sigma = 60 \text{ мм}$	100 м ²	0,12	11,24	Производственный корпус: $F_{\text{пол.}} = \sum S_{\text{пом.с/у}} = 11,76 \text{ м}^2$ Административный корпус: $F_{\text{ст.}} = \sum S_{\text{пом.}} = 1123,67 \text{ м}^2$
43	Облицовка полов плитками из керамогранита	100 м ²	0,12	11,24	Производственный корпус: $F_{\text{пол.}} = \sum S_{\text{пом.с/у}} = 11,76 \text{ м}^2$ Административный корпус: $F_{\text{пол.}} = S_{\text{зд.}} = 1123,67 \text{ м}^2$
VIII Благоустройство					
44	Устройство автомобильных дорог	100 т	62,35		$V_{\text{дор.}} = 1389,6 * 2 + 1728 * 2 = 6235,03 \text{ т}$
45	Посев газонов	100 м ²	483,54		$F = 48354 \text{ м}^2$
46	Посадка цветников	100 шт	0,1		$N = 100 \text{ шт}$
47	Устройство отмостки	100 м ²	7,46		$S_{\text{отм.}} = 1 \text{ м}; F_{\text{отм.}} = P_{\text{зд.}} + 1 \text{ м} * 1 = 746 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (общий объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	1,62	Бетон класса В7,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{162}{405}$
Устройство монолитного ростверка			Горячекатаная арматурная сталь		1	628,34
Установка арматурного каркаса ростверка	т	3,02	A400 d=20	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{0,002470}{1}$	$\frac{1,552}{385,14}$
			A400 d=12		$\frac{0,000888}{1}$	$\frac{0,342}{1680,71}$
			A400 d=10		$\frac{0,000617}{1}$	$\frac{1,037}{396,4}$
			A240 d=6		$\frac{0,000222}{1}$	$\frac{0,088}{646}$
Бетонирование ростверка	100 м ³	6,46	Бетон класса В30	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1550,4}{1550,4}$
Устройство гидроизоляции ростверка битумной мастикой	100 м ²	24,16	Битумная мастика толщиной γ=2 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{2416}{4,83}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Забивка железобетонных свай	м ³	2057	Свая С90.35 из бетона В20 F150 W6	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2057}{4936,8}$
Устройство монолитной плиты пола Установка арматурного каркаса плиты пола	1000м ³	3,28	Бетон класса В30 F150 W4	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3280}{8200}$
	т		Арматурная сетка толщиной 250 мм		1	354720
			А400 d=10 L =354720 м.п	$\frac{м}{т}$	$\frac{0,000617}{1}$	$\frac{140,11}{354720}$
			А400 d=8 =354720 м.п		$\frac{0,000342}{1}$	$\frac{211,72}{354720}$
	100м ³	64,52	Щебень М1000	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{6452}{11613,6}$
	100м ³	322,56	Песок	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{32256}{38707,2}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Устройство перемычек	100шт	0,64	16A400 l=1400	шт т	$\frac{1}{2,21}$	$\frac{1}{2,21}$
			16A400 l=1300		$\frac{1}{2,05}$	$\frac{8}{16,4}$
			16A400 l=1400		$\frac{1}{2,21}$	$\frac{56}{3220,48}$
			16A400 l=1500		$\frac{1}{2,37}$	$\frac{6}{123,56}$
			L75x5 L=1550		$\frac{1}{8,99}$	$\frac{3}{37,92}$
			L75x5 L=1700		$\frac{1}{9,86}$	$\frac{8}{53,94}$
			L75x5 L=1800		$\frac{1}{10,44}$	$\frac{5}{29,58}$
			L75x5 L=2000		$\frac{1}{11,60}$	$\frac{54}{83,52}$
			Пластина-5x100 l=150		$\frac{1}{0,59}$	$\frac{54}{31,86}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Монтаж плит перекрытия	100 шт	0,3	ПК60.15-8 AmVm	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{30}{84}$
		0,02	ПК60.10-8 AmVm		$\frac{1}{1,775}$	$\frac{2}{3,55}$
		0,3	ПК30.15-8 m		$\frac{1}{1,425}$	$\frac{30}{42,75}$
		0,02	ПК30.12-8 m		$\frac{1}{1,08}$	$\frac{2}{2,16}$
		0,16	ПК30.10-8 m		$\frac{1}{0,88}$	$\frac{16}{14,08}$
		0,04	ПК36.15-8 m		$\frac{1}{1,7}$	$\frac{4}{6,8}$
		0,02	ПК36.12-8 m		$\frac{1}{1,28}$	$\frac{2}{2,56}$
		Монтаж плит покрытия	100 шт		0,44	ПК60.12-8 AmVm
0,29	ПБ30.12-10			$\frac{1}{1,2}$	$\frac{29}{34,8}$	
0,04	ПБ60.12-12			$\frac{1}{2,4}$	$\frac{4}{9,6}$	
Устройство лестничного марша	100 шт	0,03	Лестничный марш Л2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3}{7,2}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Устройство внутренних стен из кирпича толщиной 250мм	м^3	41,85	Керамический пустотелый кирпич одинарный Цементно-песчаный раствор	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{41,85}{1,8}$
		18,09			$\frac{1}{1,2}$	$\frac{18,09}{1,2}$
Устройство перегородок из кирпича толщиной 120мм	100м^2	9,24	Керамический пустотелый кирпич одинарный Цементно-песчаный раствор	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{9,24}{1,8}$
	м^3	24,5			$\frac{1}{1,2}$	$\frac{24,5}{1,2}$
Устройство перегородок из гипсокартона	100м^2	1,81	Гипсокартонная плита	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,047}$	$\frac{1,81}{0,047}$
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100м^2	107,37	Сэндвич-панели с заполнением из минеральной ваты толщиной 120 мм с толщиной обшивок 0,7 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{107,37}{0,014}$
Монтаж стальных колонн	т	339,3	Колонна К1 стальная двухветвевая, серия 1.424.3-7 Колонна К2 стальная двухветвевая, серия 1.424.3-7 Колонна К стальная двухветвевая, серия 1.424.3-7	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,42}$	$\frac{64}{2,42}$
					$\frac{1}{1}$	$\frac{64}{1}$
					$\frac{1}{2,42}$	$\frac{154,88}{2,42}$
					$\frac{1}{1,2}$	$\frac{24}{1,2}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Монтаж стальных подкрановых балок	т	323,2	Швеллер равнополочный горячекатаный 16Б1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,96}$	$\frac{336}{322,56}$
Монтаж металлических прогонов	т	290,7	Сталь горячекатаная. Швеллеры 24	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,302}$	$\frac{960}{289,92}$
Монтаж металлических связей	т	56,49 29	Связи горизонтальные СГ Связи вертикальные СВ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,463}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{0,359}{0,359}$	$\frac{122}{56,49}$ $\frac{81}{81}$ $\frac{29,07}{29,07}$
Устройство профнастила	т	163,87	Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства Н57×750×0,8	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0498}$	$\frac{32844}{163,87}$
Монтаж стальных лестниц	т	3,05	Лестница стальная Л1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,525}$	$\frac{2}{3,05}$
Монтаж стропильной металлической фермы	т	520,86	Ферма стропильная стальная ФС1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{5,426}$	$\frac{96}{520,860}$
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	4,2	Цементно-песчаный раствор	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{420}{672}$
Устройство пароизоляции	100 м ²	328,44	Паробарьер С А500	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{32844}{16,422}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Утепление кровли минераловатными плитами в 2 слоя	100 м ²	328,44	Технориф В Оптима с	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00625}$	$\frac{32844}{205,275}$
			Технориф Н Оптима		$\frac{1}{0,00375}$	$\frac{32844}{123,165}$
Устройство мягкой кровли из рулонных материалов	100 м ²	328,44	Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{32844}{32,844}$
Устройство бетонной подготовки	100м ³	32,82	Бетон марки 100 δ=100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,99}$	$\frac{3282}{3249,18}$
	100м ³	64,52	Щебень М1000	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,000342}$	$\frac{6452}{11613,6}$
Устройство гидроизоляции полов в 2 слоя	100 м ²	11,36	Гидроизоляция ЕК W400 δ=2 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1136}{1,7}$
Устройство цементно-песчанной стяжки σ = 60 мм	100 м ²	11,36	Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{68,86}{81,792}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Облицовка полов плитками из керамогранита	100 м ²	11,35	Плитка керамогранитная 600+600	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{1135}{24,97}$
			Плиточный клей Ceresit CM14		$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1135}{4,540}$
Монтаж оконных блоков	100 м ²	0,06	Индивидуальное изготовление	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{6}{0,27}$
Монтаж витражей	100 м ²	18,31	Индивидуальное изготовление	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{1831}{36,62}$
Монтаж дверных блоков	100 м ²	0,92	Глухие двупольные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1}{3,22}$
			Остекленные двупольные		$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1}{2,3}$
			Глухие однопольные		$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1}{1,38}$
Монтаж ворот	100 м ²	2,48	Индивидуальное изготовление	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{248}{13,64}$
Оштукатуривание стен	100 м ²	3,04	Штукатурка ВОЛМА Акваслой АБК σ = 20 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{6,08}{9,12}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Оштукатуривание перегородок	100 м ²	18,48	Штукатурка ВОЛМА Акваслой АБК σ = 20 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{36,96}{55,44}$
Окраска стен вододисперсионными красками	100 м ²	19,42	Вододисперсионная краска Ceresit	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{1942}{4,86}$
Облицовка керамической плиткой перегородок сан-узлов	100 м ²	3,34	Керамическая плитка 300х300	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{304}{8,02}$
Устройство подвесного реечного потолка из влагостойких материалов	100 м ²	8,52	подвесные потолки «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{852}{2,13}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости работ

По з.	Наименование работ	Ед.изм	Обоснование	Норма вр.		Трудоемкость						Состав звена
				чел.-ч	маш.-ч	Объем		I захв.		II захв.		
						I захв.	II захв.	чел.-дн	маш.-см	чел.-дн	маш.-см	
I. Земляные работы												
1	Срезка растительного слоя	1000м 2	ГЭСН 01-01-036-02	55,88	0,7	36,974	258,26	3,24			Машинист 6 р. - 1	
2	Планировка площадки	1000м 2	ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	36,974	1,16	1,16			Машинист 6 р. - 1	
3	Уплотнение грунта катками	1000м 2	ГЭСН 01-01-033-05	7,91	7,91	32,844	32,47	32,47			Машинист 6 р. - 1	
4	Бурения ям под сваи	ям	ГЭСН 05-01-054	0,43	0,34	653	35,10	27,75			Машинист 6 р. - 1	
II. Подземная часть												
5	Забивка ж/б свай	м3	ГЭСН 05-01-002-06	3,98	1,97	2056,95	1023,3	506,52			Машинист 6 р. - 1	
6	Устройство бетонной подготовки	100м3	ГЭСН 06-01-001-01	180	18	1,62	36,45	3,65			Плотник 4 р. - 1, 2 р. - 1 Арматурщик 5 р. - 1,	
7	Устройство монолитного	м3	ГЭСН 06-01-001-08	152,6 4	5,84	6,46		123,26			Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

8	Устройство гидроизоляции ростверка	100м2	ГЭСН 06-22-009-01	295		24,16		890,90				Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
III. Надземная часть												
9	Монтаж стальных колонн	т	ГЭСН 09-03-002-03	5,24	1,11	310,4	28,9	203,31	43,07	18,93	4,01	Монтажник 6 р. - 1, 5 р. - 1, 4 р. - 2, 3 р. - 1
10	Монтаж стальных подкрановых балок	т	ГЭСН 09-03-003-02	9,99	2,69	323,2		403,63	108,69			Монтажник 6 р. - 1, 5 р. - 1, 4 р. - 2, 3 р. - 1
11	Устройство металлических прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	15,79	1,56	290,7		573,83	56,69			Монтажник 6 р. - 1, 5 р. - 1, 4 р. - 2, 3 р. - 1
12	Устройство связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	63,28	3,82	85,49		676,23	121,29			Монтажник 6 р. - 1, 5 р. - 1, 4 р. - 2, 3 р. - 1
13	Монтаж стальных ферм	т	ГЭСН 09-03-012-06	9,99	1,89	520,9		650,42	123,05			Монтажник 6 р. - 1, 5 р. - 1, 4 р. - 2, 3 р. - 1
14	Монтаж стальных лестниц	т	ГЭСН 09-03-029-01	32,37	5,64	3,05		12,34	2,15			Монтажник 6 р. - 1, 5 р. - 1, 4 р. - 2, 3 р. - 1
15	Монтаж ж/б маршей	100 шт	ГЭСН 07-01-047-02	286,79	54,72		0,03			1,08	0,21	Монтажник 4 р. - 2, 3 р. - 1, 2 р. - 1 Машинист 5 р. - 1
16	Монтаж ж/б площадок	100 шт.	ГЭСН 07-01-047-03	347,48	82,25	0,08	0,12	3,47	0,82	5,21	1,23	Монтажник 4 р. - 2, 3 р. - 1, 2 р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

17	Устройство внутренних стен из кирпича 1/2	м3	ГЭСН 08-02-002-05		0,35		41,85				1,83	Каменщик 6р-5, 3р-3
18	Устройство перегородок из кирпича 1/2 в АБК	100 м2	ГЭСН 10-05-002-01	135,66	4,22		8,95			151,77	4,72	Каменщик 6р-1, 3р-1
19	Устройство перегородок из гипсокартона	100 м2	ГЭСН 08-02-002-05	132	0,91	1,81		29,87	0,21			Плотник 4р -1; 3р -1
20	Устройство перемычек	100 шт	ГЭСН 07-01-021-01	96,75	35,84	0,1	1,54	1,21	0,45	18,62	6,90	Монтажник 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
21	Монтаж наружных несущих стен	100 м2	ГЭСН 07-04-005-01	62,01	10,47	101,3	6,06	785,28	132,59	46,97	7,93	Монтажник 6 р. - 1, 5 р. - 1, 4 р. - 2, 3 р. - 1
22	Укладка профлиста на покрытие	т	ГЭСН 09-04-002-01	22,2	1,15	160	3,87	443,89	22,99	10,74	0,56	Монтажник 6 р. - 1, 5 р. - 1, 4 р. - 2, 3 р. - 1
23	Монтаж ж/б перекрытия в АБК	100 шт	ГЭСН 07-01-029-05	223,11	44,35		0,86			23,98	4,77	Монтажник 4 р. - 1, 3 р. - 2, 2 р. - 1 Машинист 5 р. - 1
24	Монтаж ж/б покрытия в АБК	100 шт	ГЭСН 07-01-029-05	230,72	38,38		0,77			22,21	3,69	Монтажник 4 р. - 1, 3 р. - 2, 2 р. - 1
IV. Работы по устройству кровли												
25	Устройство ЦПС стяжки в АБК	100 м2	ГЭСН 11-01-052-01	41,01			4,2			21,53		Облицовщик 4р-1 Облицовщик 3р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

26	Устройство пароизоляции	100 м2	ГЭСН 12-01-015-03	7,84	0,21	324,2	4,2	31,78	0,85	4,12	0,11	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
27	Утепление кровли	100 м2	ГЭСН 12-01-013-03	45,54	0,83	324,2	4,2	184,57	3,36	23,91	0,44	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
28	Устройство мягкой кровли	100 м2	ГЭСН 12-01-001-07	29,72	1,18	324,2	4,2	120,46	4,78	15,60	0,62	Кровельщик 3 р. - 1, 2 р. - 1
V. Окна и двери												
29	Монтаж оконных блоков	100 м2	ГЭСН 10-01-034-03	145,19	3,94		0,31			5,66	0,15	Монтажник 5 р. - 2, 4 р. - 1, 3 р. - 1
30	Монтаж витражей	100 м2	ГЭСН 09-04-010-02	268,8	7,09	14,32	3,98	481,15	12,69	133,73	3,53	Монтажник 5 р. - 2, 4 р. - 1, 3 р. - 1
31	Монтаж дверных блоков	100 м2	ГЭСН 10-01-046-01	2,4		0,46	1,35	0,14		0,41		Плотник 4 р. - 1, 2 р. - 1
32	Монтаж ворот	100 м2	ГЭСН 10-01-046-01	119,43	0,68	2,48		37,02	0,21			Плотник 4 р. - 1, 2 р. - 1
VI. Отделочные работы												
33	Оштукатуривание стен	100 м2	ГЭСН 15-02-016-01		6,07		3,04				2,31	Штукатур 4 р. - 2, 3 р. - 2, 2 р. - 1
34	Оштукатуривание перегородок	100 м2	ГЭСН 15-02-016-01		6,07		18,48				14,02	Штукатур 4 р. - 2, 3 р. - 2, 2 р. - 1
35	Окраска водоэмульсионным и красками стен	100 м2	ГЭСН 15-04-005-02	15,18		1,81	19,42	3,43		36,85		Маляр 2р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

36	Облицовка керамической плиткой	100 м2	ГЭСН 15-01-016-01	290,7		1,24	2,1	45,06		76,31		Облицовщик-плиточник 4 р. - 1, 3 р. - 1
37	Устройство подвесного реечного потолка	100 м2	ГЭСН 15-01-051-02	832,7		0,12	8,4	12,49		874,34		Монтажник 5 р. - 2
VII. Полы												
38	Уплотнение грунта щебнем	100 м2	ГЭСН 01-01-033-05		0,88	324,2	4,2		35,67		0,46	Бетонщик 4р-1, Бетонщик 2р-1
39	Устройство бетонной подготовки	100м3	ГЭСН 06-01-001-01		18	32,4	0,42		72,90		0,95	Бетонщик 4р-1, Бетонщик 2р-1
40	Устройство гидроизоляции полов в 2 слоя	100 м2	ГЭСН 11-01-004-05	153,18	0,36	0,12	11,24	2,30	0,01	215,22	0,51	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
41	Устройство монолитной плиты пола $\sigma = 100$ мм	100м3	ГЭСН 06-01-001-09	220,66	4,2	324,2	0,42	894,22	0,17	11,58	0,00	Плотник 4р -1; 3р -1; 2р -1 Армат. 5р-1, 2р-1; Бетон. 4р-1,
42	Устройство ЦПС стяжки в АБК $\sigma = 60$ мм	100 м2	ГЭСН 11-01-052-01	41,01		0,12	11,24			57,62		Облицовщик 4р-1 Облицовщик 3р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

43	Облицовка полов плитками из керамогранита	100 м2	ГЭСН 11-01-047-02	119,78		0,12	11,24	1,80		168,29		Облицовщик-плиточник 4 р. - 1, 3 р. - 1
VIII. Благоустройство												
44	Устройство автомобильных дорог	100 т	ГЭСН 27-07-001-01	16,63	7,86		62,35	129,61	61,26			Асфальтобетонщик 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 3, 2 р. - 1
45	Посев газонов с подготовкой почвы	100 м2	ГЭСН 47-01-046-07	5,99	2,74		183,54	137,43	62,86			Рабочий зеленого строительства 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
46	Посадка цветников	100 шт	ГЭСН 47-01-009-02	153,91			0,1	1,92				Рабочий зеленого строительства 3 р.
47	Устройство отмостки	100 м2	ГЭСН 27-07-001-01	34,88	3,24		7,46	32,53	3,02			Асфальтобетонщик 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 3,
	Общая трудоемкость	чел.дн						10433,05		1122,27		
	Сантехнические работы	%					7	730,31		107,61		
	Электромонтажные работы	%					5	521,65		76,87		
	Неучтенные работы	%					15	1564,96		230,60		
	Всего							14338,34		1537,35		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На несколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые									
Ж/б сваи	43	2057 м ³	47,8 м ³	3	143,4 м ³	1,0 м ³	143,4	186,42	Штабель
Ж/б плиты	12	289 м ³	24,09 м ³	3	72,27 м ³	1,0 м ³	72,27	90,33	Штабель
Стальные и металлические конструкции	40	1727 т	43,2 т	2	86,4 т	0,3 т	288	345,6	Штабель
Сэндвич-панели	33	10737 м ²	325,4 м ²	2	650,8 м ²	1 м ²	650,8	780,96	Штабель в 2 яруса
Металлические фермы	14	520,86	37,2т	3	111,6 т	0,3 т	372	465	
Кирпич	22	16488,9 шт.	749,5шт.	2	1499 шт.	400 шт.	3,75	4,68	Штабель в 2 яруса
Итого:								1872,99	
Закрытые									
Витражи	30	1544 м ²	51,47	4	205,88	20 м ²	10,29	14,41	
Оконные блоки	2	31 м ²	15,5 м ²	3	46,5 м ²	25 м ²	1,86	2,6	Штабель

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

Дверные блоки	2	181 м ²	90,5 м ²	2	181 м ²	25 м ²	7,24	10,14	Штабель в вертикальном положении
Раздвижные ворота	5	248	49,6 м ²	4	198,4	20 м ²	9,92	13,88	
Краска	11	5,3 т	2,08 т	2	4,16 т	0,6 т	6,93	8,31	На стеллажах
Плитка керамическая	16	304 м ²	19 м ²	4	76 м ²	25 м ²	3,04	3,64	Штабель
Плитка керамогранитная	12	1136 м ²	94,67 м ²	2	189,33 м ²	20 м ²	9,46	11,36	
Гипсокартон	4	181 м ²	45,3 м ²	4	181 м ²	29 м ²	6,24	7,49	В пачки
Битумная мастика	39	6,53 т	5,97 т	3	17,92 т	0,6 т	29,86	35,83	На стеллажах
Цементно-песчаный раствор	10	672 т	67,2 т	2	134,4 т	1,3 т	103,38	124,06	
Итого:								231,72	
Навесы									
Профнастил	17	163,87т	9,63 т	3	28,91 т	5 т	5,78	8,67	Штабель
Утеплитель "ТЕХНОРУФ"	6	32844 м ²	5474 м ²	2	10948 м ²	4 м ²	2737	3284,4	В пачки
Итого:								3293,07	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 - Ведомость грузозахватных приспособлений

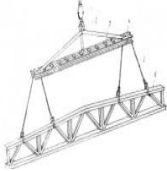

Поз.	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}, м$
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Самый тяжелый и удаленный по горизонтали элемент – ферма	5,43	4х ветевой строп 4СК-3,2/4		6,5	0,14	4
2	Самый удаленный элемент по высоте (вертикали) – стальной прогон	0,278	2х ветевой строп 2СК-4/5		8	0,21	5

Таблица Г.6 - Технические характеристики стрелового самоходного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы, $L_{к}, м$		Длина стрелы $L_{с}, м$	Грузоподъемность	
		H_{min}	H_{max}	L_{min}	L_{max}		Q_{max}	Q_{min}
Ферма металлическая	5,426	12,5	43,5	9,9	39,34	42	60	6,5

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Бульдозер	ДЗ-54С	Мощность – 80 кВт.	Планировка	2
Буровая машина	БМ-203	Глубина бурения до 12 м	Бурение ям	4
Дизель молот	СП 79	Масса ударной части, 5000 кг	Забивка свай	24
Стреловой кран	КС-65760	Грузовой момент – 85 тс. Максимальная грузоподъемность – 60 т. Максимальная высота подъема – 42 м. Максимальный вылет стрелы – 39 м.	Выполнение строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ	2
Автобетононасос	PUTZMEI STER BRF 36,09 EM	Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы – 35,7 м. Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы – 32,1 м.	Подача бетонной смеси к месту укладки	2
Переносной инвентарный сварочный аппарат	Ресанта Саи 220	Потребляемая мощность 5,28 кВт. Напряжение питания 220 В. Сварочный ток 10-220 А	Сварка выпусков арматуры, закладных деталей	2
Вибратор глубинный	ИБ-91А	Площадка 550×950 мм, мощность 0,8 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2
Виброкаток	WD 213 D40	Нагрузка, на мост с вальцом, 7820 кг Нагрузка, на мост с колесами, 4600 кг Статическая линейная нагрузка, 36,7 кг/см	Уплотнение грунта	2
Автопогрузчик	HYSTER H1.5TX	Потребляемая мощность 7,0 кВт. Производительность 6 м ³ /час	Доставка строительных материалов	2

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p , м ²	Принимаемая площадь S_{ϕ} , м ²	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Диспетчерская	2	7 м ² /чел	14	24	8,7×2,9	1	ПДП-3-800000 контейрный
Прорабская	16	3 м ² /чел	48	24	9×2,7	2	420-01-3 передвижной
Гардеробная	104	0,9 м ² /чел	93,6	28	10×3,2	4	Г-10 передвижной
Душевая	104·0,5 =52	0,43 м ² /чел	22,36	24	9×3	1	ГОССД-6 контейрный
Медпункт	128	0,05 м ² /чел	5,5	24	9×3	1	ГОССМП контейрный
Столовая	128	0,6 м ² /чел	76,8	28	10×3,2	1	СК-16 передвижной
Туалет	128	0,07 м ² /чел	8,96	24	9×3	1	ГОССТ-6 передвижной
Проходная				6	2×3	2	сборно-разборная
Сушилка	104	0,2 м ² /чел	20,8	20	8,7×2,9	1	ВС-8 передвижной

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.9 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Электропогрузчик кирпича OXLIFT MPX15 H3 3500 MM	шт.	3,5	2	7,0
Автопогрузчик производительностью 6 м ³ /час	шт.	7,0	1	7,0
Сварочный аппарат Ресанта САИ 220	шт.	5,28	2	10,56
Вибратор глубинный ИВ-91А	шт.	0,8	2	1,6
Виброкаток WD 213	шт.	23	1	23
Итого:		49,16		

Таблица Г.10 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Территория строительства	1000 м ²	0,4	4	89,687	35,88
2	Открытые склады	1000 м ²	0,8	10	1,87299	1,49839
3	Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,908	2,27
Итого:						39,64

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.11 – Потребная мощность внутреннего освещения

Поз.	Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Диспетчерская	100 м ²	1,5		0,24	0,36
2	Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,48	0,72
3	Гардеробная	100 м ²	1,5	50	1,12	1,68
4	Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
5	Медпункт	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
6	Столовая	100 м ²	1,0	75	0,28	0,28
7	Туалет	100 м ²	0,8		0,24	0,192
8	Проходная	100 м ²	0,8		0,12	0,096
9	Сушилка	100 м ²	0,8	50	0,2	0,16
10	Закрытые склады	100 м ²	1,2	15	2,31	2,772
	Итого:					6,452

Приложение Д
Сводная информация по ЭС

Таблица Д.1 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Производственно-логистический корпус с АБК									
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-20									
(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)									
на строительство		Производственно-логистический корпус							
(капитальный ремонт)		<i>(наименование объекта)</i>							
Сметная стоимость		6 345.55 тыс.руб.							
Средства на оплату труда		61.67 тыс.руб.							
Расчетный измеритель единичной стоимости									
Составлен(а) в ценах по состоянию на									
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Посев газонов с подготовкой почвы	1 697.90				1 697.90	4.98	
2	2	Посадка многолетних цветников	0.09				0.09		
3	3	Устройство автомобильных дорог	3 182.26				3 182.26	55.95	
4	4	Устройство асфальтобетоннойотмстки	27.64				27.64	0.74	

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ГСНр 81-05-01-2001 п.1.1	Средства на строит-во и разборку титул.врем.зданий и сооружений при произв.рем.-стр.работ 0.9%	44.17				44.17		
		Итого:	4 952.06				4 952.06		
		Прочие работы и затраты							
	ГСНр 81-05-02-2001 п 1.1	Дополнительные затраты при производстве ремонтно- строительных работ в зимнее время, 1,82%×0,9= 1.64	81.21				81.21		
		Итого:	5 033.27				5 033.27		
		Проектно изыскательские работы							
		2.%				100.67	100.67		
		Итого:	5 033.27			100.67	5 133.94		
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты							
		3.%	151.00			3.02	154.02		
		Итого:	5 184.27			103.69	5 287.96		
		Налоги							
	НДС	20.%	1 036.85			20.74	1 057.59		
		Итого:	6 221.12			124.43	6 345.55		
		Всего по смете:	6 221.12			124.43	6 345.55		
		<u>Главный инженер проекта</u>							
		<u>Начальник отдела</u>							
		<u>Составил:</u>				<u>Кочергин Д.А</u>			
		<u>Проверил:</u>				<u>Шишканова В.Н</u>			

Продолжение Приложения Д

Таблицы Д.2 – Локальная смета на отделочные работы

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-189										
Отделочные работы										
<i>(наименование работ и затрат)</i>										
Производственные корпус и АБК										
Основание:	Ведомость объемов работ									
Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)					Пересчет в цены		Сметная стоимость		5119994.00 руб.	
				Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,		
№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	15-02-016-01	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: простая стен,	3,04	<u>1645,64</u>	<u>96,5</u>	5003	2079	<u>294</u>	<u>75,4</u>	<u>229</u>
		100 м2		683,88	56,93			173	6,07	18
		Накладные расходы 106%				2387				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	
		Сметная прибыль 65%					1464				
		Итого по позиции с НР и СП					8854				
2	15-02-016-01	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно- известковым или цементным раствором по камню и бетону: простая стен,	18,48	<u>1645,64</u>	<u>96,5</u>		30411	12638	<u>1783</u>	<u>75,4</u>	<u>1393</u>
		Накладные расходы 106%		683,88	56,93				1052	6,07	112
		Сметная прибыль 65%					14511				
		Итого по позиции с НР и СП					8899				
							53821				
3	15-04-005-01	Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами конструкциям: стен,	18,18	<u>185,08</u>	<u>5,57</u>		3365	2475	<u>102</u>	<u>15,18</u>	<u>276</u>
		Накладные расходы 106%		136,16	1,07				19	0,09	2
		Сметная прибыль 65%					2644				
		Итого по позиции с НР и СП					1621				
							7630				
4	14.3.02.01-0206	Краска водно- дисперсионная "БИРСС Интерьер- Колор", тон	0,9454	<u>20388,6</u>			19275				
5	15-01-019-01	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов	3,34	<u>2890,37</u>	<u>29,82</u>		9654	6991	<u>100</u>	<u>228</u>	<u>762</u>
				2093,04	11,44				38	0,86	3

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
		Накладные расходы 106%				7451				
		Сметная прибыль 65%				4569				
		Итого по позиции с НР и СП				21674				
6	06.2.05.04-15-01-047-16	Плитки карнизные, глазурованные,	334	<u>52,38</u>		17495				
7		Устройство: потолков реечных алюминиевых,	8,52	<u>29416,26</u>	<u>148,98</u>	250627	8678	<u>1270</u>	<u>108,36</u>	<u>923</u>
				1018,58	5			43	0,39	3
		Накладные расходы 106%				9244				
		Сметная прибыль 65%				5669				
		Итого по позиции с НР и СП				265540				
		Итого прямые затраты по смете				335830	32861	3549		3583
		Итого по смете								
		Стоимость строительных работ				394288				
		в том числе								
		прямые затраты				335830	32861	3549		3583
		накладные расходы				36237				
	МДС	Отделочные работы 106% от				36237				
	81-33.2004	ФОТ=34186								
		сметная прибыль				22221				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
	МДС	Отделочные работы 65% от				22221				
	81-25.2001	ФОТ=34186								
	п.2.1									
		Итого по смете				394288				
	Письмо	Индекс изменения сметной				4021738				
	Минрегиона	стоимости на IV кв.2008 г. СМР								
	РФ №	10.2								
	26064-СК/08									
		Проектные и изыскательские работы								
		3.%				120652				
		Итого				4142390				
		Резерв средств на недвижимые работы и затраты								
		3.%				124272				
		Итого				4266662				
		Налоги								
	НДС	20.%				853332				
		Итого				5119994				
		Всего по смете				5119994				
		Составил				Кочергин Д.А				
		Проверил				Шишканова В.н				

Продолжение Приложение Д

Таблица Д.3 – Локальная смета на монтаж стропильной металлической фермы

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-191										
Монтаж стропильной металлической фермы										
<i>(наименование работ и затрат)</i>										
ПЛК										
<i>(наименование объекта)</i>										
Основание:	Ведомость объемов работ									
Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)										
Пересчет в цены										
Сметная стоимость										
10100102.00 руб.										
Стоимость единицы, руб.										
Общая стоимость, руб.										
Затраты труда, чел.-ч,										
№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего		всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
				оплата труда	в т.ч. оплата труда				на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	09-03-012-05	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 36 м массой до 8,0 т,	520,86	<u>778,35</u>	<u>471,33</u>	405411	66388	<u>245497</u>	<u>14,21</u>	<u>7401</u>
		т		127,46	39,1			20366	2,79	1453
		Накладные расходы 106%				91959				
		Сметная прибыль 65%				56390				

Продолжение приложение Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Итого по позиции с НР и СП				553760				
2	07.2.07.13-	Конструкции балок и прокладок	520,86	<u>14168,56</u>		7379836				
	0041	металлические из труб квадратных								
		периметром от 1,3 м до 2,12 м								
		толщиной от 9 до 10 мм и стали								
		листовой толщиной от 10 до 50								
		мм, огрунтованные грунт-эмалью								
		ХВ-0278 за два раза,								
		Итого прямые затраты по смете				7785247	66388	<u>245497</u>		<u>7401</u>
								20366		1453
		Итого по смете								
		Стоимость строительных работ				7933596				
		в том числе								
		прямые затраты				7785247	66388	<u>245497</u>		<u>7401</u>
								20366		1453
		накладные расходы				91959				
	МДС	Строительные металлические				91959				
	81-33.2004	конструкции 106% от ФОТ=86754								
	прил.3									
		сметная прибыль				56390				
	МДС	Строительные металлические				56390				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	81-25.2001	конструкции 65% от ФОТ=86754								
	п.2.1									
		Итого по смете				7933596				
		Проектные и изыскательские работы								
		3.%				238008				
		Итого				8171604				
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты								
		3.%				245148				
		Итого				8416752				
		Налоги								
	НДС	20.%				1683350				
		Итого				10100102				
		<u>Составил</u>				<u>Кочергин</u> <u>Д.А</u>				
		<u>Проверил</u>				<u>Шишканова</u> <u>В.Н</u>				

Приложение Е

Сводная информация по БиЭТО

Таблица Е.1- Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, технологическое устройство, приспособление	Материалы вещества
1	2	3	4	5
Монтаж металлических стропильных ферм	Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	Маш. 6 р. – 1 ч., такелажн. 2 р. – 2 ч.	Башенный кран КБ–1000Б, решетчатая траверса, оттяжки из пенькового каната, расчалки	Отправочные марки ферм, $L = 15$ м
	Укрупнительная сборка металлических ферм	Машинист крана 6 разр. – 1 чел., монтажники конструкций: 6 разр. – 1 чел., 5 разр. – 1 чел., 4 разр. – 2 чел., 3 разр. – 1 чел.	Башенный кран КБ–1000Б, решетчатая траверса, оттяжки из пенькового каната, расчалки, кондуктор для закрепления и выверки ферм	Отправочные марки ферм, $L = 15$ м
	Монтаж металлических ферм	Монт. бр – 1ч., 4р. – 3ч., 3р. – 1ч., маш. бр. – 1ч.	Башенный кран КБ–1000Б, решетчатая траверса, оттяжки из пенькового каната, расчалки, кондуктор для закрепления и выверки ферм	Металлическая ферма, $L = 30$ м
	Электросварка металлических ферм	Электросв. бр - 2ч.	Сварочный аппарат Ресанта САИ 160	Металлическая ферма, $L = 30$ м

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.2- Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	Движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся материалы, падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента	Башенный кран, элементы металлических ферм
Укрупнительная сборка металлических ферм	Расположение рабочего места на высоте, движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся материалы	Башенный кран, элементы металлических ферм
Монтаж металлических ферм	Расположение рабочего места на высоте, движущиеся машины и механизмы, , передвигающиеся материалы	Башенный кран, элементы металлических ферм
Электросварка металлических ферм	Расположение рабочего места на высоте, образование и поступление в воздух рабочей зоны сварочных аэрозолей, оптическое излучение, статические и динамические перегрузки	Сварочный аппарат

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3- Организационно-технические методы и средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Расположение рабочего места на высоте	Устройство ограждений и использование предохранительных поясов, страховочных канатов и защитных касок	Комбинезон хлопчатобумажный, перчатки трикотажные, рукавицы х/б с накладками, ботинки кожаные, очки защитные, каска защитная, страховочная привязь
Движущиеся машины и механизмы	Устройство ограждений, установка предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности	
Передвигающиеся изделия, материалы	Устройство оградительных, предохранительных, тормозных механизмов, устройство автоматического контроля и сигнализации, установка знаков безопасности	
Статические и динамические перегрузки	Автоматизация, механизация, обучение и инструктаж работников в целях снижения психологических и физических нагрузок	
Падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструментов	Соблюдение требований безопасности, оснащение средствами индивидуальной защиты, устройство ограждений и предупреждающих знаков	
Образование и поступление в воздух аэрозолей	Соблюдение требований безопасности, оснащение средствами индивидуальной защиты	
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Применение малошумных установок, шумопоглощающих кожухов, экранов	
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Персонал должен быть компетентным, не иметь медицинских противопоказаний для работы на жаре или холоде	

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.4- Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)
Огнетушители, песок, вода, земля	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты, пожарные щиты	Пожарная сигнализация	Огнетушители, пожарные щиты	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	Лом, топор, багор, крюк, ведра

Таблица Е.5- Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
Монтаж металлических стропильных ферм производственного корпуса складского типа с АБК	Выдача разрешений на подготовку рабочего места работы, получение допуска к работе, проведение инструктажа, надзор во время работы, организация пожарно-технических комиссий, назначение ответственного по пожарной безопасности, соблюдение рабочими противопожарных норм и правил при установке оборудования	ФЗ-123 Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. ГОСТ 12.1.018-93 «Пожаровзрывобезопасность в статическом электричестве. Общие требования»

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.6- Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Производственный корпус складского типа с АБК
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Машины и механизмы должны удовлетворять требованиям заводам-изготовителям и государственным стандартам, осуществляться контроль над всем оборудованием и механизмами, сокращение загрязняющих выбросов в атмосферу.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Очистка сточных вод, при устройстве систем водоснабжения и водоотведения соблюдать требования экологической безопасности, предусмотреть уменьшение выбросов сточных вод в водоемы.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Предусмотреть мусоросборники для отходов, регулярный вывоз отходов со строительной площадки.