

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Цех цветного проката

Студент

А.И. Терехов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Д.С. Тошин

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Настоящая бакалаврская работа выполнена с целью разработки проекта Цеха цветного проката, который планируется расположить в городе Тольятти, Самарской области. Здание проектируется, как отдельно стоящее одноэтажное с пристроенным двухэтажным АБК.

Бакалаврская работа включает в себя 6 основных разделов:

Архитектурно-планировочный раздел включает в себя объемно-планировочные решения, решения архитектурно-художественного и конструктивного характера, а так же схему планировочной организации земельного участка объекта строительства.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитной плиты перекрытия.

Раздел технологии строительства представлен технологической картой на монтаж наружных стеновых сэндвич панелей.

Раздел организации строительства включает разработку строительного генерального плана и календарного плана производства работ.

Раздел экономики строительства включает определение сметной стоимости строительства. Были составлены локальная и объектная сметы, а также сводный сметный расчет.

В разделе безопасности труда и экологичности объекта рассматривает требования по обеспечению безопасности в процессе выполнения работ по монтажу стеновых сэндвич панелей.

Бакалаврская работа представлена пояснительной запиской в объеме 119 страниц машинописаного текста и 7 листами графической части формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	9
1.1 Схема планировочной организации земельного участка.....	9
1.1.1 Общие указания.....	9
1.2 Объемно–планировочные решения.....	11
1.3 Конструктивные решения	12
1.4 Инженерные сети	16
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.5.1 Расчет сопротивления теплопередаче наружной стены АБК.....	17
1.5.2 Расчет сопротивления теплопередаче покрытия АБК	18
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	20
2.1 Исходные данные	20
2.2 Сбор нагрузок	20
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	24
3.1 Область применения	24
3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций	24
3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой.....	24
3.1.3 Характеристика климатических и местных условий	24
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	25
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	25

3.2.2	Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	25
3.2.3	Выбор грузозахватных приспособлений	26
3.2.4	Выбор монтажных кранов	26
3.2.5	Технологическая схема монтажа сэндвич панелей	27
3.2.6	Методы и последовательность производства монтажных работ	27
3.2.6.1	Складирование стеновых панелей	27
3.2.6.2	Подготовительные работы	27
3.2.6.3	Монтаж стеновых сэндвич панелей	28
3.2.6.4	Герметизация стыков и швов	29
3.3	Требования к качеству и приемке работ	30
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	33
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	33
3.5.1	Требования безопасности труда	33
3.5.2	Требования по безопасности труда для монтажника	33
3.5.3	Требования по безопасности труда для машиниста крана	35
3.5.4	Требования пожарной безопасности	38
3.5.5	Требования экологической безопасности	38
3.6	Технико-экономические показатели	38
3.6.1	Определение затрат труда и машинного времени	38
3.6.2	График производства работ	39
3.6.3	Основные технико-экономические показатели	40
4	ОГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	42

4.1	Определение нормативной продолжительности строительства	42
4.2	Определение состава строительно-монтажных работ.....	43
4.3	Выбор направления строительных потоков	44
4.4	Подсчет объемов строительно–монтажных работ.....	45
4.5	Определение трудозатрат по потокам.....	45
4.6	Выбор ведущих механизмов	45
4.7	Комплектование бригад.....	46
4.8	График поступления на объект строительных конструкций, изделий и материалов	46
4.9	Расчет технико-экономических показателей календарного плана	47
4.10	Проектирование временных дорог	47
4.11	Проектирование складов	48
4.12	Проектирование временных зданий.....	49
4.13	Проектирование временных инженерных сетей.....	50
4.14	Проектирование временного ограждения	54
4.15	Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	54
4.16	Технико-экономические показатели строительного генерального плана	58
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	59
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства.....	59
5.2	Определение стоимости проектных работ	61
5.3	Технико-экономические показатели стоимости строительства.....	61

5.4 Расчет на основании разработанной технологической карты	62
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	63
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	63
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	63
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	63
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	63
6.4.1.1 Классификация пожара по виду используемого горючего материала	63
6.4.1.2 Классификация опасных факторов пожара.....	64
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта.....	64
6.4.3 Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара	65
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	66
6.5.1 Идентификация экологических факторов	66
6.5.2 Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.....	67
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	71
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	72
ПРИЛОЖЕНИЕ А	75

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	104

ВВЕДЕНИЕ

Медь является востребованным цветным металлом по объемам потребления мировой экономикой. Медная промышленность — подотрасль цветной металлургии, которая объединяет предприятия по добыче и обогащению медных руд и производству меди, а также производству медного проката. Развитие металлургии в Российской Федерации является перспективным и именно поэтому необходимо создание новых центров производства.

Медный прокат делится на плоский, сортовой, а также трубный. Применение медного проката широко распространено во многих сферах деятельности по всему миру. Наиболее часто медный прокат используется в электронике, электротехнике, машиностроении, ракетостроении, самолетостроении, приборостроении и во многих других отраслях.

Ввиду вышеперечисленного стоит отметить необходимость в строительстве производственных комплексов по производству медного проката. В совокупности с экономическими и производственными факторами развития Российской Федерации медная промышленность является катализатором развития науки и техники.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

1.1.1 Общие указания

Проектируемое здание расположено в промышленной зоне г. Тольятти на улице Новозаводская за пределами территории жилой застройки. Главным фасадом здание ориентировано на юго-восток. За относительную отметку принята отметка чистого пола цеха, что соответствует абсолютной отметке на схеме планировочной организации земельного участка 83,750. Горизонталы, проходящие через территорию застройки, возрастают от 82.5 до 84.0 метров. Рельеф равнинный, спокойный, максимальный уклон составляет 3%.

В инженерно-геологическом разрезе участка выделено 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

- ИГЭ 1 – почва суглинистая; мощность – 0,8-1,1 м;
- ИГЭ 2 – суглинок твердый, просадочный; мощность – 5,2-5,5 м;
- ИГЭ 3 – суглинок твердый, не просадочный; мощность – 1,5-1,9 м;
- ИГЭ 4 – песок мелкий, средней плотности; мощность – 0,9 м – 1,3 м и 1,9-2,9 м;
- ИГЭ 5 – песок мелкий, плотный; мощность – 0,7-1,0 м и 4,0-4,2 м.

Проектируемое здание представляет собой производственный корпус, состоящий из производственного цеха с двухэтажным пристроем административно-бытового назначения.

Производственное одноэтажное здание прямоугольное, с размерами в осях А-Д – 21 м, 1-12 – 63,76 м. Высота здания – от пола до верхней отметки – 12,865 м, отметка нижнего пояса фермы покрытия +10,200. Проектируемый Цех цветного проката предназначен для выпуска катанки медной и медного проката.

Строительство «Цеха цветного проката» планируется на неиспользуемых площадях промплощадки. Цех расположен рядом с вводимым в эксплуатацию опытно-промышленным комплексом по выпуску катодов медных, из которого будет поступать сырье – катоды медные марки М00к

Здание пристроя АБК, прямоугольной формы, двухэтажное с техническим этажем, с размерами в плане: в осях А/1-В/1 – 12,0м, 13-16 – 18,0м. Высота 1 этажа здания в свету – 2,82м, 2 этажа – 3,6м, высота здания – 5,320м (от поверхности земли до нижней кромки окна верхнего этажа). Высота технического этажа – 2,62м.

Технико-экономические показатели приведены на листе 1 графической части.

На застраиваемой территории предусмотрены такие элементы благоустройства, как: парковки, площадки, проезды, тротуары, урны. Для отдыха работников предприятия предусмотрены садово-парковые диваны, а также теннисные столы.

Характеристика проектируемых зданий:

Производственный цех:

Уровень ответственности здания – повышенный.

Категория опасного производственного объекта – III класс опасности.

Степень огнестойкости здания – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности - С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.1

Категория по взрывопожарной опасности – В4.

Пристрой – АБК и КПП:

Уровень ответственности здания – нормальный

Класс функциональной пожарной опасности - Ф 4.3.

Степень огнестойкости здания – III.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

1.2 Объемно–планировочные решения

В состав производственного здания входят:

1. Производственный цех

2. АБК – пристрой

На отм. 0,000 производственного цеха предусмотрены следующие помещения: трансформаторная, помещение компрессорной, приточная венткамера, санузел, комната уборочного инвентаря, экспликация помещений приведена в таблице А.1 Приложения А.

На рисунках А.1 – А.5 Приложения А представлены фрагменты планов производственного здания, а также планы технического, первого и второго этажа АБК.

На отм.+2,200 расположена площадка обслуживания технологического оборудования;

На отм.+2,300 (антресоль) помещение персонала с диспетчерской, инструментальный склад;

На отм. +3,050 (антресоль) электрощитовая.

Отметка верха перекрытия встроенных помещений +6,000; +7,000.

На отметке +7,500 предусмотрены площадки для обслуживания мостового крана и переходной мостик.

Отметка чистого пола пристроя АБК принята +1,000 от отметки чистого пола цеха, что соответствует абсолютной отметки 84,750.

В пристроенном АБК размещены: на первом этаже – кабинеты, комната приема пищи, комната отдыха, гардеробная, санузлы, комната уборочного инвентаря, тамбур, лестничная клетка; на втором этаже – переговорная, конференц-зал, комнаты отдыха, санузлы, комната уборочного инвентаря. По оси 16/В/1 –пристроено одноэтажное здание КПП – комната охраны, проходная.

Экспликация помещений приведена в таблицах А.2 – А.4 приложения А.

1.3 Конструктивные решения

Конструктивная схема здания производственного цеха – каркасная рамно-связевая.

Здание производственного цеха – одноэтажное, однопролетное с металлическим каркасом, и ограждающими конструкциями из структурных трехслойных панелей типа «сэндвич». Металлический пространственный каркас представляет собой конструкцию, состоящую из колонн, ферм, балок, стеновых прогонов, прогонов покрытия, вертикальных и горизонтальных связей и распорок. Шаг рам 6,0м.

Металлоконструкции пространственного каркаса здания запроектированы из стали марок С255, С345. Марка стали для фланцевых соединений С345.

Фундаменты производственного цеха – буронабивные железобетонные сваи с плитным ростверком. Диаметр свай 600 мм, длина свай 10,05м. Сваи выполняются из тяжелого бетона кл. В20; F100; W6; ростверки из тяжелого бетона кл. В20; F150; W4. Армирование выполнено из арматуры класса А400 по ГОСТ 34028-2016 «Прокат арматурный для железобетонных конструкций». Соединительная и конструктивная арматура класса А240 по ГОСТ 34028-2016 «Прокат арматурный для железобетонных конструкций».

Колонны - сплошные, сварные, сечение – двутавровое 487×300 мм.

Фермы – стропильные из сварных квадратных и прямоугольных профилей с размерами 100×3мм, 140×4мм, 180×5мм.

Стеновые прогоны - из гнутых оцинкованных профилей AR16

Прогоны покрытия - из гнутого оцинкованного профиля AR16 и устанавливаются по разрезной схеме.

Горизонтальные связи и распорки - труба квадратная сечением 120×5 по ГОСТ 8639-82.

Вертикальные связи – уголок равнополочный 120×50мм по ГОСТ 8509-93, труба круглая 120×8мм по ГОСТ 10704-91.

В здании цеха предусмотрен мостовой электрический опорный кран, грузоподъемностью 5т. Пролёт крана 19,4м, отметка верха головки рельса +8,650, один кран на пути, режим работы А5.

Стеновые ограждающие конструкции - структурные трехслойные панели типа «сэндвич», с сердечником из теплоизоляции толщиной 120мм, наружная и внутренняя обшивка панели - стальной оцинкованный лист с полимерным покрытием. Производства компании «RUUKKI».

Противопожарная стена первого типа REI150 - структурная трехслойная панель типа «сэндвич», с сердечником из теплоизоляции толщиной 180мм. Производства компании «RUUKKI».

Цокольная панель - монолитная железобетонная; толщ. 250мм, класс бетона В 20; F100; W4; с отметки -0,050 до отметки +0,500 - кирпичная кладка из полнотелого керамического кирпича толщ.250мм марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/100/ГОСТ530–2012 на цементно-песчаном растворе М75, утеплитель – «Пеноплекс Фундамент» толщиной 50мм, фасадная штукатурка выполнена по системе типа «ЛАЗС»;

Покрытия и перекрытия встроек на отметках +2,300; +2,700; +5,600 - в осях 1÷4/Г÷Д; +7,000 в осях 11÷12/В÷Д – монолитное ж/бетонное с несъемной опалубкой из профилированного настила. Толщина 150мм. Бетон класса В20. Армирование выполнено из арматуры классов А400 и А240 по ГОСТ 34028-2016. Профилированный настил Н75-750-0,8 ГОСТ 24045-2010 «Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства»

Покрытие кровли из кровельных сэндвич-панелей, производства

компании «RUUKKI» размерами 11400×1200×150мм.

Площадки для обслуживания технологического оборудования и для ремонта крана, а также переходные площадки и мостики – металлический фасонный прокат и листовый прокат с ромбическим рифлением по ГОСТ 8568-77 «Листы стальные с ромбическим и чечевичным рифлением». Сталь марки С245 по ГОСТ 27772–2015 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия».

Двери внутренние – в технических помещениях – металлические противопожарные EI 30, в помещение персонала с диспетчерской, санузле и комнате уборочного инвентаря - поливинилхлоридные.

Двери наружные – металлические утепленные.

Все типоразмеры дверей определены в таблицу А.5 приложения А

Окна - двухкамерный стеклопакет, из поливинилхлоридного профиля по ГОСТ 30674-99. «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей».

Типоразмеры окон изображены на рисунке А.6 приложения А.

Ворота наружные – подъемные и распашные, утепленные.

Ограждения всех площадок, стремянок, мостиков - фасонный прокат из труб квадратного сечения.

Наружная лестница тип III – металлическая.

Здание АБК бескаркасное, двухэтажное с подземным техническим этажом. Коробка здания состоит из наружных и внутренних стен и междуэтажных перекрытий. Кровля двухскатная. К несущим элементам коробки здания относятся перекрытия, наружные и внутренние стены.

Перекрытие первого этажа - сборные железобетонные панели по серии 1.141-1 выпуск 63. Класс бетона по прочности В20. Перекрытие над техническим этажом монолитное железобетонное размерами 18×12 м. Класс бетона В25.

Наружные стены - кладка из пенобетонных блоков толщиной 400мм

на цементно-песчаном растворе М100, облицованные керамическим кирпичом. Для блоков марка по плотности D500, по морозостойкости F100.

Внутренние стены - кладка из керамического кирпича марки КР-р-по 250×120×65 /1НФ/ 100/ 2,0/ 50/ ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М100. Толщина кладки 380мм и 640мм в местах расположения вентиляционных каналов.

Внутренние перегородки – кладка из керамического кирпича марки КР-кл-пу 250×120×65 /1НФ/ 100/ 2,0/ 50/ ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50. толщиной 120мм.

Перекрытия устраиваются посредством использования «U-блоков», как показано на рисунке А.8 приложения А.

Кровля – стропила, обрешетка, дощатый настил из бруса сечением 50×50 мм. Материал – древесина 2-го сорта по ГОСТ 8486-86 «Пиломатериалы хвойных пород».

Окна - двухкамерный стеклопакет, из поливинилхлоридного профиля по ГОСТ 30674-99. «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей».

Типоразмеры окон изображены на рисунке А.7 приложения А.

Двери наружные – витражные, из поливинилхлоридных профилей, и металлические утепленные.

Двери в лестничную клетку - противопожарные 2 типа (EI 30).

Наружные лестницы по грунту - монолитные железобетонные. Материал бетон кл. В25, F150, W4. Армирование выполнено из арматуры классов А400 и А240 по ГОСТ 34028-2016 «Прокат арматурный для железобетонных конструкций».

Внутренние лестницы и площадки – монолитные железобетонные. Материал бетон класса В20. Армирование выполнено из арматуры классов А400 и А240 по ГОСТ 34028-2016 «Прокат арматурный для железобетонных конструкций».

1.4 Инженерные сети

Электроснабжение цеха цветного проката осуществляется от ГРЩ, который, в свою очередь, запитывается от существующей ТП. Для данного объекта было предусмотрено подключение силовых электроприемников, технологического оборудования, вентиляции, систем противопожарной защиты, дымоудаления, электроприемников освещения.

Водоснабжение здания осуществляется от двух вводов водопровода, которые подключены к городским сетям. Для объекта проектирования также предусмотрена объединенная система хоз-питьевого и пожарного водопроводов. Для учета расхода воды предусмотрен водомерный узел, находящийся на техническом этаже АБК.

Для сброса сточных вод бытовой канализации используются существующие сети городской канализации.

Теплоснабжение здания цеха цветного проката предусмотрено от существующей котельной.

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные:

- Место расположения объекта – Самарская область, г. Тольятти;
- Зона влажности – сухая;
- Относительная влажность внутри помещений – $\varphi_{в}=55\%$;
- Расчетная температура воздуха внутри помещений – $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$;
- Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки – $t_{в}=-30^{\circ}\text{C}$;
- Средняя температура наружного воздуха за отопительный период – $t_{от}=-5,2^{\circ}\text{C}$;
- Влажностный режим помещений – нормальный;
- Условия эксплуатации – А;
- Продолжительность отопительного периода – $z_{от}=203$ сут/год.

1.5.1 Расчет сопротивления теплопередаче наружной стены АБК

Состав конструкций наружной стены АБК приведен в таблице 1.1, а также изображен на рисунке 1.1.

Таблица 1.1 – Состав конструкции наружной стены

Поз.	Материалы конструкций последовательно	Толщина последовательно $\delta, \text{м}$	Плотн. матер. $\gamma, \text{кг/м}^3$	Коэфф. теплопр. $\lambda,$ $\text{Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$
1	Штукатурка цементно-песчаная	0.03	1800	0,76
2	Пеноблок	0.4	1000	0,43
3	Керамический кирпич, облицовочный	0.12	1100	0,52
4	Утеплитель ТЕХНОФАС	х	145	0.04
5	Штукатурка	0.01	1500	0,87

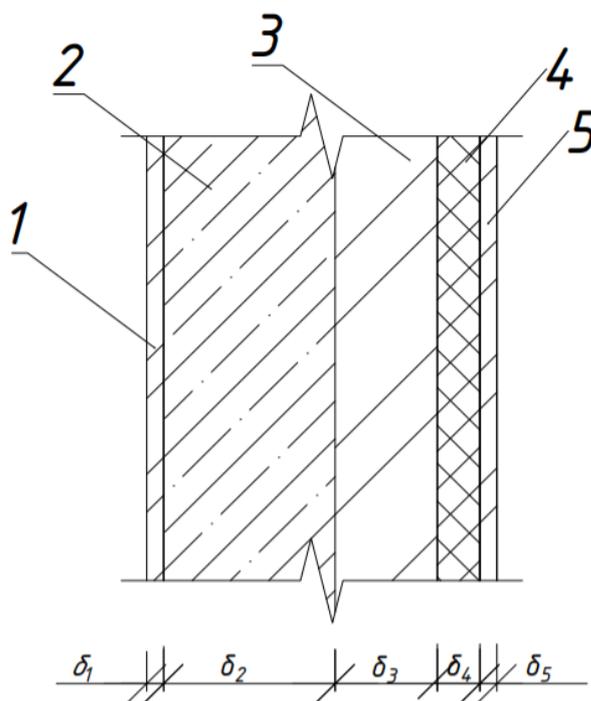


Рисунок 1.1 – Состав стены АБК

Сначала определим согласно СП [18], градусо-сутки отопительного периода по формуле (1.1):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) \cdot Z_{\text{от.пер.}} \quad (1.1)$$

$$GCOП = (t_b - t_{от.пер.}) \cdot z_{от.пер.} = (20 + 5,2) \cdot 203 = 5116$$

По формуле (1.2) согласно СП [18], вычисляем значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций $R_0^{тp}$, $m^2 \cdot \square C / Bт$:

$$R_0^{тp} = \alpha \cdot GCOП + b, \quad (1.2)$$

где a, b – коэффициенты, значения которых принимают по таблице 3 СП [18]

$$R_0^{тp} = 0,0003 \cdot 5116 + 1,2 = 2,73 \text{ м}^2 \square C / Bт$$

Тогда толщина утеплителя δ_i , мм, по формуле (1.3) принимается равной:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.3)$$

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,4}{0,43} + \frac{0,12}{0,52} + \frac{x}{0,04} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{1}{23} = 2,73,$$

$x=0,054$, принимаем толщину утеплителя 0,06м.

Проверяем условие соответствия сопротивления теплопередачи требуемого фактическому:

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,4}{0,43} + \frac{0,12}{0,52} + \frac{0,06}{0,04} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{1}{23} = 2,87$$

$$R_0^{факт} = 2,87 < R_0^{тp} = 2,73$$

Условие выполнено.

Толщина наружной стены АБК принята 620мм.

1.5.2 Расчет сопротивления теплопередаче покрытия АБК

Состав конструкций покрытия АБК приведен в таблице 1.2, а также изображен на рисунке 1.2.

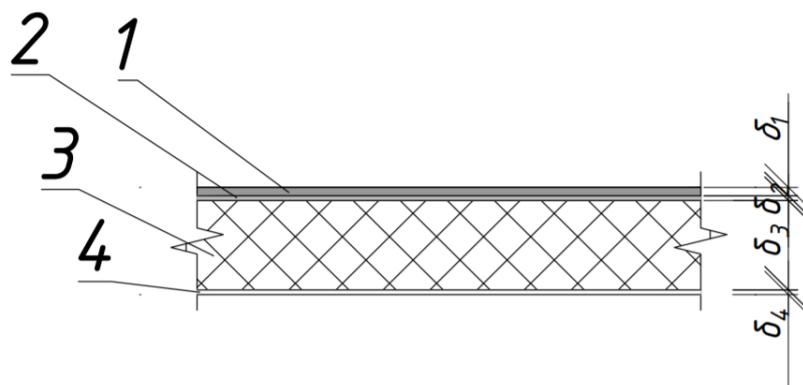


Рисунок 1.2 – Состав покрытия АБК

Таблица 1.2 – Состав покрытия АБК

Поз.	Матер. констр. послойно	Толщина послойно $\delta, \text{м}$	Плотн. матер. $\gamma, \text{кг/м}^3$	Коэфф. теплопр. $\lambda, \text{Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$
1	Металлочерепица	0,00045	7850	50
2	Гидро-ветрозащитная пленка	0,0002	830	0,25
3	ТехноЛАЙТ	x	35	0,041
4	Пароизоляция	0,001	2,5	0,036

По формуле (1.2) согласно СП [18], вычисляем значение:

$$R_0^{тр} = 0,0004 \cdot 5116 + 1,6 = 3,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Тогда толщина утеплителя по формуле (1.3) принимается равной:

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,00045}{50} + \frac{0,0002}{0,25} + \frac{x}{0,041} + \frac{0,0001}{0,036} + \frac{1}{23} = 3,65,$$

$x=0,143$, принимаем толщину утеплителя 0,15м.

Проверяем условие соответствия сопротивления теплопередачи требуемого фактическому:

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,00045}{50} + \frac{0,0002}{0,25} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,0001}{0,036} + \frac{1}{23} = 3,78,$$

$$R_0^{факт} = 3,78 > R_0^{тр} = 3,65$$

Условие выполнено.

Толщина покрытия АБК принята 152мм.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Исходные данные

В данном разделе приводится расчет плиты перекрытия цокольного этажа АБК, расположенной в осях 13-17/А/1-В/1 на отметке плюс 0,930. Конструкция выполнена из монолитного железобетона класса В25 толщиной 250 мм. Монолитное перекрытие опирается на внутренние и наружные несущие стены подземной части здания. Ограждающими конструкциями подземной части АБК служит кладка из бетонных блоков для стен подвала на цементно-песчаном растворе М100 толщ. 400мм для внутренней стены и 500мм для наружных стен.

Пространственная устойчивость коробки здания обеспечивается собственной жесткостью ограждающих конструкций с заделкой монолитного перекрытия в наружные и внутренние стены на глубину не менее 120мм.

2.2 Сбор нагрузок

Действующие на перекрытие нагрузки сведены в таблицу 2.1

Таблица 2.1 – Расчетные и нормативные нагрузки на 1 м^2 конструкции монолитного перекрытия

Действующая нагрузка	Нормативн. знач. нагр., кН/м^2	Кoeffиц. надеж-ти по нагр.	Расч. нагр., кН/м^2
1	2	3	4
Постоянная			
Собственный вес монолитной плиты $\delta = 0,25 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3: 25 \times 0,25 \times 1 = 6,25$	6,25	1,1	6,86
Вес наливного пола $\delta = 0,05 \text{ м}; \gamma = 15,7 \text{ кН/м}^3: 15,7 \times 0,05 \times 1 = 0,785$	0,785	1,3	1,021

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
---	---	---	---

Перегородки из керамического кирпича $\delta = 0,12$ м; $\gamma = 15,7$ кН/м ³ : $15,7 \times 0,12 \times 1 = 1,884$	1,884	1,3	2,45
Итого постоянная нагрузка:	8,919		10,31
Временная нагрузка	2	1,2	2,4
Полная	10,919		12,71

Расчетная модель плиты, выполненная в программном комплексе ЛИРА – САПР 2013 , изображена на рисунке Б.1. Также в данной программе был произведен расчет и предварительный подбор арматуры.

Для изготовления плиты принимаем продольную арматуру класса А400 и поперечную арматуру класса А240, бетон класса В25 с учетом коэффициента условия работы равного 1.

Характеристики бетона:

$$R_b = 14,5 \text{ МПа};$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа};$$

$$E_b = 30000 \text{ МПа};$$

Характеристика арматуры:

$$R_s = 350 \text{ МПа};$$

Прогиб плиты оценивается по изополям перемещений. На рисунке Б.2 представлены изополя перемещений по оси Z.

Класс рабочей арматуры А400, монтажная арматура А240.

Согласно СП Бетонные и железобетонные конструкции [19] должно выполняться неравенство (Б.1)

$$f \leq f_{ult}, \quad (2.1)$$

где f - перемещение конструкции от действия внешних нагрузок;

f_{ult} - предельно допустимое значение перемещения.

Предельно допустимое значение перемещения f_{ult} , мм, согласно СП [5], находится по формуле (Б.2):

$$f_{ult} = \frac{l}{200}, \quad (2.2)$$

где l - максимальный пролет плиты.

Наибольшие прогибы, равные 0,136 мм наблюдаются в осях 14-15/А/1-Б/1. Данное значение не превышает допустимого по конструктивным и эстетико-психологическим требованиям, которые равны соответственно:

$$\frac{l}{150} = \frac{13400}{150} = 89,33 \text{ мм}, \quad \frac{l}{200} = \frac{13400}{200} = 67 \text{ мм},$$

На рисунках Б.3 – Б.6 представлены результаты армирования в программе ЛИРА – САПР.

На рисунке Б.4 показано армирование у верхней грани плиты по оси Х1.

Максимальный диаметр стержней равен 10 мм.

Армирование плиты по оси Y у верхней грани показано на рисунке 2.4
Максимальный диаметр стержней равен 14 мм.

На рисунке Б.5 показано армирование у нижней грани по оси Y.
Максимальный диаметр стержней равен 10 мм.

На рисунке Б.6 показано армирование у нижней грани по оси Х.
Максимальный диаметр стержней 6 мм.

Для упрощения армирования нижняя арматура применяется одинаковая по всей площади плиты в зависимости от максимального значения возникающих в ней усилий.

Рассчитываемая плита делится на 3 части: Пм 1а, Пм 1б, Пм 1в.
Верхнее армирование плиты Пм 1а производится: в продольном направлении стержнями арматуры диаметром 8 А400, в поперечном направлении стержнями арматуры диаметром 12 А400.

Верхнее армирование плиты Пм 1б производится: в продольном направлении стержнями арматуры диаметром 10 А400, в поперечном направлении стержнями арматуры диаметром 14 А400.

Верхнее армирование плиты Пм 1в производится: в продольном направлении стержнями арматуры диаметром 8 А400, в поперечном направлении стержнями арматуры диаметром 8 А400.

Нижнее армирование плиты Пм 1а производится: в продольном направлении стержнями арматуры диаметром 6 А400, в поперечном направлении стержнями арматуры диаметром 8 А400.

Нижнее армирование плиты Пм 1б производится: в продольном направлении стержнями арматуры диаметром 6 А400, в поперечном направлении стержнями арматуры диаметром 10 А400.

Нижнее армирование плиты Пм 1в производится: в продольном направлении стержнями арматуры диаметром 6 А400, в поперечном направлении стержнями арматуры диаметром 6 А400. Расположение плит, а также схемы армирования представлены на листе 4 графической части.

Защитный слой бетона составляет 35 мм. Арматура фиксируется поддерживающими каркасами, как показано на четвертом листе 4 графической части. В местах сопряжения монолитной плиты с несущими стенами устанавливается швеллер, как показано на листе 4 графической части.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей производственного цеха (Рисунок В.1 приложения В), расположенного в г. Тольятти, Самарской области по улице Новозаводской. Стеновые сэндвич панели монтируются горизонтально на металлический каркас.

3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций

Сведения о здании: одноэтажное, односекционное, промышленное с металлическим каркасом размерами в осях 65,26 x 21 м., схема расположения наружных сэндвич панелей которого представлена на рисунках В.2 – В.5 приложения В.

Вид и толщина грунтов:

ИГЭ 1 – почва суглинистая; мощность – 0,8-1,1 м

ИГЭ 2 – суглинок твердый, просадочный; мощность – 5,2-5,5 м

ИГЭ 3 – суглинок твердый, не просадочный; мощность – 1,5-1,9 м

ИГЭ 4 – песок мелкий, средней плотности; мощность – 0,9 м – 1,3м и 1,9-2,9м

ИГЭ 5 – песок мелкий, плотный; мощность – 0,7-1,0 м и 4,0-4,2м.

3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой

Данная технологическая карта охватывает работы, связанные с монтажом надземной части здания, а именно монтаж наружных стеновых сэндвич панелей, монтаж нащельников.

3.1.3 Характеристика климатических и местных условий

Возводимое здание находится в Самарской области в городе Тольятти. По СП 131.13330.2012 [15] определен климатический район строительной

площадки – II В. Климат – среднеконтинентальный, зима умеренно суровая, лето теплое. Монтажные работы планируется вести летом.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Перед началом работ по монтажу стеновых сэндвич-панелей должны быть закончены предшествующие работы, а именно:

- монтаж каркаса здания;
- монтаж стоек фахверка и стеновых прогонов;

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Виды и объемы монтажных работ определены согласно текстовой и графической части проектной документации и приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Виды и объемы монтажных работ

Поз.	Наименование работ	Единица измерения	Кол-во
1	Монтаж стеновых сэндвич панелей	шт.	212
2	Крепление нащельников	п.м.	275

Определение требуемого количества панелей и нащельников:

- «Венталл С3» $6000 \times 1200 \times 112$;

$$\frac{(726 - (40,5 \times 2 + 4)) + (611 - (40,5 \times 2 + 4 \times 3,6 \times 2))}{6 \times 1,2} = 166 \text{ шт.}$$
- «Венталл С3» $13500 \times 1200 \times 112$; $\frac{4800}{1200} = 4 \text{ шт.}$
- «Венталл С3» $6000 \times 1430 \times 112$; $\frac{65}{6} = 11 \text{ шт.}$
- «Венталл С3» $8940 \times 1200 \times 112$; $\frac{12,7}{1,2} = 11 \text{ шт.}$
- «Венталл С3» $5330 \times 1200 \times 112$; $\frac{11 \times 5,33}{5,33 \times 1,2} = 10 \text{ шт.}$
- «Венталл С3» $11000 \times 1200 \times 112$; $\frac{12}{1,2} = 10 \text{ шт.}$

Вычисления, приведенные выше, вносятся в таблицу 3.2

Таблица 3.2 – Потребность в сборных элементах

Поз.	Наименование конструктивного элемента	Марка	Размеры, мм			Масса одного элемента, т	Кол-во, шт	Общая масса, т
			длина	ширина	толщина			
1	Сэндвич панель	Венталл С3	6000	1200	112	0,2	166	34
2	Сэндвич панель	Венталл С3	13500	1200	112	0,32	4	2
3	Сэндвич панель	Венталл С3	5330	1200	112	0,2	10	2
4	Сэндвич панель	Венталл С3	8940	1200	112	0,25	11	3
5	Сэндвич панель	Венталл С3	6000	1430	112	0,17	11	2
6	Сэндвич панель	Венталл С3	11000	1200	112	0,2	10	2
Итого								45

3.2.3 Выбор грузозахватных приспособлений

Для подъема стеновых панелей используются вакуумные захваты ARLIFTER SP-4 и текстильные стропы СТК. Выбранные приспособления занесены в таблицу В.1 приложения В.

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Выбор монтажного крана производим по четырем характеристикам – по требуемой грузоподъемности, вылету крюка, длине стрелы, а также расстоянию до наиболее удаленного элемента

Требуемая максимальная грузоподъемность определяется по массе наиболее тяжелой стеновой панели и составляет 0,32 т.

Требуемый вылет крюка определен согласно схеме монтажа и составляет 8м. Схема монтажа приведена на листе 5 графической части.

По вышеуказанным характеристикам выбираем автомобильный кран КС4562 со стрелой длиной 17,5 м и грузоподъемностью 6,5 т при максимальном вылете крюка. Оптимальный угол подъема стрелы принимаем 60°. Грузовысотные характеристики выбранного крана представлены на рисунке листе 5 графической части.

Расположение и привязка монтажного крана с указанием рабочих параметров монтажа также представлены на листе 5 графической части.

3.2.5 Технологическая схема монтажа сэндвич панелей

Принимаем технологическую схему монтажа сэндвич панелей с размещением монтажного крана и пневматических подъемников по оси движения крана.

Монтаж панелей будет производиться от первой к последней стоянке. Стоянки отмечены на листе 5 графической части.

3.2.6 Методы и последовательность производства монтажных работ

3.2.6.1 Складирование стеновых панелей

Общее количество наружных стеновых панелей («Венталл» С3) – 212 штук. Сэндвич панели укладываются в штабели пакетами (по 8 панелей в каждом пакете). Требованиями безопасности регламентируется максимальная высота штабеля 2,5м. Общее количество панелей в высоту: $2,5/0,112 = 22$ панели. Штабель состоит из одиннадцати панелей длиной от 12 до 6 метров.

3.2.6.2 Подготовительные работы

До начала монтажа стеновых сэндвич-панелей следует:

- проверить качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- определить точность разбивки мест установки панелей в продольном и поперечном направлениях, а также по высоте;

- нанести риски, определить положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Риски наносятся карандашом или маркером;
- устроить временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовить площадки для складирования панелей и работы крана;
- панели перевезти и соскладировать в кассеты в пределах монтажной зоны крана;
- в зону монтажа доставить металлические крепления, а также необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.

3.2.6.3 Монтаж стеновых сэндвич панелей

Строповка стеновых сэндвич-панелей осуществляется вакуумным захватом, схема строповки приведена на листе 5 графической части.

Согласно рекомендациям ЕНиР Е5-1-23 «Установка карт из стеновых панелей типа «сэндвич»[6] звено состоит из пяти человек, а именно:

- монтажник конструкций 5-го разряда (М1);
- два монтажника конструкций 4-го разряда (М2, М3);
- монтажник конструкций 3-го разряда (М4);
- машинист крана 6-го разряда (М).

Панели стен монтируют участками между колоннами на всю высоту здания попанельно. Монтаж выполняет звено из четырех монтажников. Два монтажника М3 и М4 находятся на земле и выполняют все подготовительные работы, другие два монтажника М1 и М2 устанавливают и закрепляют панели.

В качестве рабочих мест монтажников используются пневматические подъемники GROST FSD 9.3000

Перед монтажом требуется подготовить цокольную панель – наклеить уплотнительную ленту, смонтировать нащельники для отвода конденсата и дождевой воды.

Сэндвич панели монтируются с помощью вакуумного подъемника и крепятся на металлические колонны специальными саморезами с самонарезающейся резьбой, уплотнительной резинкой, длиной, соответствующей большему расстоянию, чем толщина панели и каркаса, с выходом из каркаса на 10-20мм. При этом следует закрывать стыки и торцы панелей нащельниками, которые крепятся к панелям и конструкциям. Зазоры между панелями и нащельниками, а также в прочие отверстия заполняются монтажной пеной. Пространства между каркасом и панелями проклеиваются уплотнительной лентой. В стыках замковых соединений панелей используется силиконовый герметик, накладываемый равномерно и непрерывно на чистую и сухую поверхность, как показано на рисунке В.6 приложения В. Необходимо убедиться, что несущие конструкции (колонны и фундамент) установлены так, чтобы обеспечить правильный уровень монтируемых панелей. Первая панель монтируется с угла стены. Чтобы исключить передвижение воздуха и пара сквозь места соединения панелей, они плотно соединяются между собой.

3.2.6.4 Герметизация стыков и швов

После того, как стеновая панель смонтирована необходимо заполнить монтажной пеной промежутки между панелями. Щели между панелями также заполняются монтажной пеной и закрываются сверху нащельниками. Нащельники крепятся внахлест саморезами с резиновой шайбой. Шаг при монтаже - 30см.

Пространства между панелями и каркасом проклеиваются изолирующей лентой.

Составляются акты на такие скрытые работы, как: монтаж стеновых сэндвич панелей, монтаж фасонных элементов.

Составляются исполнительные схемы отклонений стеновых панелей от проектного положения.

К актам на скрытые работы и исполнительным схемам прилагаются сертификаты качества на сэндвич панели, монтажную пену, нащельники, саморезы, на изолирующую ленту.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Комиссия по приемке работ, состоящая из представителя технического надзора, авторского надзора, инженера ПТО, а также начальника участка производит приемку в соответствии с СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [20].

Качество выполненных работ проверяется согласно схеме допускаемых отклонений смонтированных стеновых сэндвич панелей, как показано на листе 5 графической части.

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

До проведения монтажных работ панели, соединительные детали и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований. Входной контроль поступающих панелей осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров,

отсутствия повреждений лицевой поверхности панелей. Каждое изделие должно иметь маркировку, выполненную несмываемой краской.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал входного контроля.

В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера и прораба в соответствии со Схемой операционного контроля качества. Не допускается применение не предусмотренных проектом подкладок для выравнивания монтируемых элементов по отметкам без согласования с проектной организацией.

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

Результаты операционного контроля должны быть зарегистрированы в Журнале производственного операционного контроля.

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

- журнал производственного операционного контроля;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных панелей;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных панелей;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на панели.

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

Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал производственного операционного контроля и фиксируются также в Общем журнале работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям

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

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

На объекте строительства должен вестись Общий журнал работ, Журнал авторского надзора проектной организации, Журнал производственного операционного контроля, Журнал сварочных работ, Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений, Журнал геодезических работ.

На основании вышеперечисленного разработана таблица В.2 приложения В.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

В данном разделе приведены необходимые материально-технические ресурсы, такие как, машины, механизмы, оборудование (таблица В.3 приложения В), инструменты, инвентарь (таблица В.4 приложения В), а также конструкции и материалы (таблица В.5 приложения В) для проведения монтажа стеновых сэндвич панелей по технологии, описанной в разделе 2.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

Все работы необходимо производить, руководствуясь требованиями безопасности, указанными в СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» [14], а также нормативной литературой по пожарной и экологической безопасности.

К работам по монтажу стеновых панелей допускаются рабочие, имеющие такие специальности, как: монтажник, машинист крана. Рабочие должны быть старше восемнадцати лет, пройти периодический и предварительный медосмотр, должны быть проинструктированы согласно требованиям документов по охране труда.

3.5.2 Требования по безопасности труда для монтажника

Подраздел разработан на основе ТИ Р О-041-2003 «Типовая инструкция по охране труда для работников строительных профессий, включая монтажников стальных и железобетонных конструкций».

Перед тем, как приступить к работам монтажник обязан:

- Предъявить руководителю работ удостоверение о проверки знаний безопасных методов работ, а также пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ;
- Надеть каску, спецодежду и спецобувь установленного образца
- Получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя работ.

В процессе монтажа конструкций монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Для прохода на рабочее место монтажники должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики).

Нахождение монтажников на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

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

В процессе перемещения конструкций на место установки с помощью крана монтажники обязаны соблюдать следующие габариты приближения их к ранее установленным конструкциям и существующим зданиям и сооружениям:

- допустимое приближение стрелы крана - не более 1 м;
- минимальный зазор при переносе конструкций над ранее установленными - 0,5 м;
- допустимое приближение поворотной части грузоподъемного крана - не менее 1 м.

Предварительное наведение конструкции на место установки необходимо осуществлять с помощью оттяжек пенькового или капронового каната. В процессе подъема-подачи и наведения конструкции на место установки монтажникам запрещается наматывать на руку конец каната.

Расстроповку элементов конструкций, установленных в проектное положение, следует производить после их постоянного закрепления согласно проекту.

По окончании работы монтажники обязаны:

- сложить в отведенное для хранения место технологическую оснастку и средства защиты работающих;
- очистить от отходов строительных материалов и монтируемых конструкций рабочее место и привести его в порядок;
- сообщить руководителю или бригадиру о всех неполадках, возникших в процессе работы.

3.5.3 Требования по безопасности труда для машиниста крана

Подраздел разработан на основе ТИ Р О-018-2003 «Типовая инструкция по охране труда для работников строительных профессий, включая машинистов автомобильных, гусеничных или пневмоколесных кранов».

Перед началом работы машинисты обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;
- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:

- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана.

Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.

Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

При обслуживании крана двумя лицами — машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране.

При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается.

Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.

Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.

При перемещении груза машинисты обязаны выполнять следующие требования:

– выполнять работу по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;

– перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны перемещения груза. Подъем груза можно производить после того как люди покинут указанную зону. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;

– установка крюка подъемного механизма над грузом должна исключать косое натяжение грузового каната;

– производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;

– при подъеме груза выдерживать расстояние между обвойкой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;

– при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами;

– при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету;

– Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.

По окончании работы машинист обязан:

– опустить груз на землю;

– отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;

– установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;

- остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.

3.5.4 Требования пожарной безопасности

Требования по пожарной безопасности приведены в соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ утверждены «Постановлением Правительства РФ № 390 от 25.04.2012 г.» [10].

На территории строительства площадью 5 га и более должно быть не менее двух въездов с противоположных сторон площадки. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей не зависимо от сезона. Въездные ворота требуется предусматривать шириной 4м или шире.

3.5.5 Требования экологической безопасности

Следует снижать уровень шума во время работы машин и механизмов, уменьшение количества загрязнений, выбрасываемых ими.

Следует оградить стройплощадку для предотвращения появления на ней животных. Если был причинен ущерб флоре и фауне необходимо провести мероприятия по защите и согласно Приказу Министерства природных ресурсов РФ от 28 апреля 2008 г. № 107

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Определение затрат труда и машинного времени

Затраты труда на выполнение строительных работ, а также необходимое число машино-смен определяют по действующим Единым нормам и расценкам на строительные работы (ЕНиР Е5-1-23 [6]).

Подсчет трудоемкости T , чел-дн, маш-см, производим по формуле 3.1

$$T = \frac{V \cdot H_{\text{сп}}}{8}, \quad (3.1)$$

где V – объем работ;

$H_{\text{вр}}$ – норма времени (чел-ч, маш-ч);

8 – продолжительность смены, час.

Произведен подсчет затрат труда на подготовку к монтажу:

Затраты труда рабочих:

$$T_{\text{раб}} = \frac{V \cdot H_{\text{сп}}}{8} = \frac{150 \cdot 0,53}{8} = 10, \text{ чел-дн};$$

Подсчет затрат труда и машинного времени на установку сэндвич панелей:

Затраты труда рабочих:

$$T_{\text{раб}} = \frac{V \cdot H_{\text{сп}}}{8} = \frac{212 \cdot 1,7}{8} = 46, \text{ чел-дн};$$

Затраты машинного времени:

$$T_{\text{маш}} = \frac{V \cdot H_{\text{сп}}}{8} = \frac{212 \cdot 0,44}{8} = 12, \text{ маш-см};$$

Подсчет затрат труда на установку нащельников:

Затраты труда рабочих:

$$T_{\text{раб}} = \frac{V \cdot H_{\text{сп}}}{8} = \frac{186 \cdot 0,16}{8} = 4, \text{ чел-дн};$$

Все расчеты сведены в технологической последовательности работ и порядке их выполнения в таблицу В.6 приложения В.

3.6.2 График производства работ

Продолжительность выполнения работ Π , дн, определена по формуле 3.2:

$$\Pi = \frac{T}{n \cdot K}, \quad (3.2)$$

где n - количество человек в бригаде

T - трудоемкость, определенная в таблице В.6 приложения В;

K - количество смен.

$$П_1 = \frac{10}{2} = 5 \text{ дн.} - \text{подготовительные работы};$$

$$П_2 = \frac{46}{4} + \frac{12}{2} = 12 \text{ дн.} - \text{монтаж сэндвич панелей «Венталл С3»};$$

$$П_3 = \frac{4}{2} = 2 \text{ дн.} - \text{установка нащельников};$$

В соответствии с рассчитанной продолжительностью работ на листе 5 графической части построен график производства работ.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Перечень технико-экономических показателей:

– Нормативные затраты труда рабочих

$$\sum T_{mp} = 60 \text{ чел-см};$$

– Нормативные затраты машинного времени

$$\sum T_{mp} = 12 \text{ маш-см};$$

– Продолжительность работ согласно графику: 26 дней.

Выработка одного рабочего в смену B , ед/см, определяется по формуле

3.3:

$$B = \frac{V}{\sum T_{mp}}, \quad (3.3)$$

где V - показатель конечной продукции;

$\sum T_{mp}$ - нормативные затраты труда;

$$B_1 = \left(\frac{150}{10}\right) = 15 \text{ м/ чел-см} - \text{подготовительные работы};$$

$$B_2 = \left(\frac{212}{46} + \frac{212}{12}\right) = 23 \text{ шт/чел-см} - \text{монтаж сэндвич панелей};$$

$$B_3 = \left(\frac{186}{4}\right) = 47 \text{ м/ чел-см} - \text{установка нащельников};$$

Затраты труда на единицу объема работ T_{mp} , чел-см/шт определяются по формуле 3.4:

$$T_{mp} = \frac{1}{B}, \quad (3.4)$$

Где B – выработка рабочего в смену.

$$T_1 = \frac{1}{15} = 0,067 \text{ чел-см/м} - \text{Подготовительные работы};$$

$$T_2 = \frac{1}{23} = 0,043 \text{ чел-см/шт} - \text{монтаж сэндвич панелей «Венталл С3»};$$

$$T_3 = \frac{1}{47} = 0,021 \text{ чел-см/м} - \text{установка нащельников};$$

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Так как объект цех цветного проката не имеет прямых норм в действующих документах, то нормативный срок строительства определяем в соответствии с Пособием по определению продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений к СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [13].

Продолжительность строительства определяем расчетным методом, основанным на функциональной зависимости продолжительности строительства от стоимости СМР.

Нормативный срок строительства T_n , мес, определяем по формуле (4.1):

$$T_n = A_1 \sqrt{C} + A_2, \quad (4.1)$$

где $A_1=2,8$, $A_2=12,6$

$C_{\text{смп}}^{84} = 117635,06/99,81 = 1178,6$ тыс.руб в ценах 1984г

$T_n = 2,8\sqrt{1,18} + 12,6 = 15,6$ мес, принимаем 16 месяцев

Нормативный срок строительства здания АБК в соответствии со СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» ч II раздел 3, §1* п.2 определенным методом интерполяции, исходя из имеющихся в СНиП данных.

Проектируемое здание имеет 2 наземных этажа :

- площадь подвала-198,75 м²;
- общая площадь помещений - 388,75 м²

Общая площадь здания согласно общим указаний включает общую площадь здания, 50% площади подвала, что составляет $388,75 + 0,5 \cdot 198,75 = 488,125 \text{ м}^2$

Продолжительность строительства двухэтажного кирпичного здания будет равна 7 месяцам .

Продолжительность строительства цеха равна 16 месяцам, АБК -7 месяцам.

Работы по возведению объектов производятся параллельно, таким образом общая продолжительность строительства составит 16 месяцев.

4.2 Определение состава строительно-монтажных работ

– Подготовительные работы, размещение временных зданий, сооружений и площадок производственного, складского, вспомогательного и бытового назначения

- Земляные работы
- Устройство свайного фундамента
- Устройство фундаментной плиты АБК
- Установка стеновых блоков стен цокольного этажа АБК
- Гидроизоляция фундамента АБК
- Обратная засыпка
- Монтаж колонн
- Монтаж связей жесткости
- Монтаж стропильных ферм
- Монтаж наружных стеновых сэндвич панелей
- Монтаж кровельных сэндвич панелей
- Кладка наружных стен АБК их пенобетонных блоков
- Кладка внутренних кирпичных стен и перегородок АБК

- Устройство монолитной плиты перекрытия цокольного этажа АБК
- Устройство лестничной клетки АБК
- Устройство кровли АБК
- Кладка стен из пенобетонных блоков
- Оштукатуривание внутренних стен и перегородок АБК
- Окрашивание внутренних стен и перегородок АБК
- Монтаж натяжных потолков в помещениях АБК
- Заполнение оконных проемов
- Устройство полов
- Заполнение дверных проемов
- Электромонтажные работы
- Устройство вводов
- Установка умывальников и унитазов
- Испытание трубопроводов
- Благоустройство территории
- Подготовка, сдача объекта

4.3 Выбор направления строительных потоков

Основная формула для составления календарного плана – формула (4.2) определения производительности труда, W:

$$W = \frac{V \cdot H_{\text{сп}}}{8 \cdot n \cdot T \cdot k}, \quad (4.2)$$

где

Определяем потоки для следующих видов работ:

- Кирпичную кладку и монолитные работы ведутся по горизонтально-восходящему потоку (рисунок 4.1а)
- Прокладка сетей водоснабжения, канализации и электричества вести по вертикально – восходящему потоку (рисунок 4.1б)

- Отделочные работы производятся по вертикально-нисходящему (рисунок 4.1в)

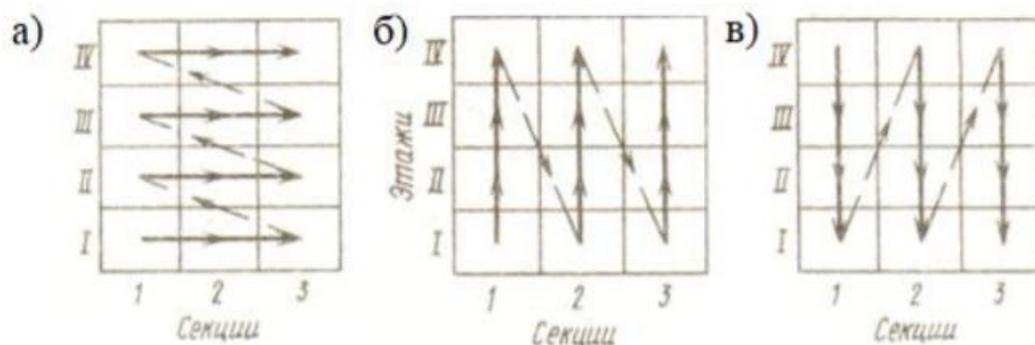


Рисунок 4.1 – Схемы продвижения потоков

4.4 Подсчет объемов строительно–монтажных работ

Объемы строительно-монтажных работ представлены в таблице В.2 приложения В.

4.5 Определение трудозатрат по потокам

По нормативным документам ЕНиР и ФЕР устанавливаем нормы времени на определенные виды работ. Трудозатраты рассчитываем по формуле (3.1).

Определение трудозатрат сводится в таблицу В.1 приложения В

4.6 Выбор ведущих механизмов

Земляные работы предусмотрено выполнять бульдозером Cat D3K2, а также экскаватором Caterpillar 320GC.

Монтаж каркаса производственного здания цеха и АБК ведется краном КС 4562, грузотехнические характеристики которого показаны на рисунке 4.2

Бурение грунта для устройства свайного фундамента осуществляется буровой установкой Trive 150 LS.

Подача бетона в опалубку осуществляется автобетононасосом Putzmeister P 715

Все необходимые механизмы приведены в таблице В.3 приложения В.

4.7 Комплектование бригад

Бригады комплектуются в следующем порядке:

Определяется ориентировочная продолжительность выполнения работ на основании следующих среднестатистических значений:

Нулевой цикл:

$$0,12 - 0,15 \cdot T_n = 0,12 - 0,15 \cdot 450 = 54 - 68 \text{ дней}$$

Надземная часть:

$$0,4 - 0,5 \cdot T_n = 0,4 - 0,5 \cdot 450 = 180 - 225 \text{ дней}$$

Отделочные работы:

$$0,35 - 0,4 \cdot T_n = 0,35 - 0,4 \cdot 450 = 158 - 180 \text{ дней}$$

Сантехнические работы:

$$0,15 - 0,2 \cdot T_n = 0,15 - 0,2 \cdot 450 = 68 - 90 \text{ дней}$$

Сантехнические работы:

$$0,1 - 0,12 \cdot T_n = 0,1 - 0,12 \cdot 450 = 45 - 54 \text{ дней}$$

Профессионально – квалификационный состав бригады определяется по рекомендованным из ЕНиР [5] составам звеньев.

4.8 График поступления на объект строительных конструкций, изделий и материалов

График строится в линейной форме в таблице на листе номер 9 графической части.

Номенклатура основных материалов, для которых строится график: кирпич, бетон и арматура.

Материалы поставляются с близлежащих заводов и складов: склад кирпича находится в 6 км от строительной площадки, склад арматурных изделий в 9 км, а бетонный завод – в 7 км. Завоз материалов производится за

3 дня до начала работ, в которых применяются данные материалы. Запас по материалам должен составлять 5 рабочих дней.

Арматура и кирпич доставляется на строительную площадку спомощью бортового автомобиля КаМАЗ 65117, грузоподъемностью 14т. Время в дороге составляет 1 ч. Время полной разгрузки одного бортового автомобиля $T_{раз}$, мин:

$$T_{раз} = \frac{N_{вр} \cdot m}{n} = \frac{8,8 \cdot 0,20}{2} = 0,52ч = 31 \text{ мин},$$

где $N_{вр}$ – норма времени на разгрузку по ЕНиР 1-5, чел – час;

m – масса груза, 100т;

n – кол-во рабочих, чел.

Таким образом за одну смену полностью нагруженный бортовой автомобиль совершит 3 рейса.

Кирпич выпускается в поддонах, один поддон вмещает 380 шт. кирпича, общей массой 3,7т. Бортовой автомобиль вмещает 8 поддонов или 3060 шт. кирпича.

Бетон на строительную площадку поставляется в день бетонирования автобетоносмесителем КамаЗ 65115, с полезным объемом смесительного барабана 10 м³. Время в пути (включая обратную дорогу) 1 ч.

4.9 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

Расчет ТЭП проекта производства работ представлен на шестом листе графической части.

4.10 Проектирование временных дорог

Для перемещения грузовых автомашин по строительной площадке устраиваются временные дороги. Схема движения по строительной площадке – кольцевая. Автодороги однополосные шириной 6 м. Ширина

пешеходных дорожек составляет 1,5 м. Спроектированы площадки для разворота и стоянок автотранспорта.

Опасная зона крана:

$$R_{он} = R_{max} + 0,5l_{max} + 1 = 30 + 0,5 \cdot 7 + 1 = 34,5 \text{ м.}$$

4.11 Проектирование складов

Запас материалов на складе $Q_{зан}$, м, шт, рассчитываем по формуле (4.3):

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.3)$$

где $Q_{общ}$ - количество определенного вида материала;

T – время работ, в которых используется определенный материал;

n – запас материала определенного вида на стройплощадке, дни;

k_1 - коэффициент, который учитывает неравномерность поступления материала на склад ($k_1 = 1,1$ для автомобильного транспорта);

k_2 - коэффициент, который учитывает неравномерность использования материала в течении расчетного периода, $k_2 = 1,3$.

Полезная площадь складирования данного материала $F_{пол}$, м² определяется по формуле (4.4):

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q} \quad (4.4)$$

где q – норма складирования.

Для определения общей площади склада с учетом проходов и проездов $F_{общ}$, м² используется формула (4.5):

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп} \quad (4.5)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада.

Объемы складов рассчитываются с учетом самого продолжительного периода строительства с использованием определенного материала. Объемы приводятся в таблице В.4 приложения В.

4.12 Проектирование временных зданий

Для инженерно – технических работников и рабочих, принимающих участие в выполнении работ по возведению надземной части цеха и АБК, были подобраны бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным нормам, требованиям по охране труда, а также требованиям техники безопасности. Помещения были запроектированы с учетом максимального количества рабочих, занятых для производства работ.

R_{\max} - численность рабочих, занимающихся строительно – монтажными работами (СМР) принимается согласно календарному графику производства работ;

Численность инженерно – технических работников (ИТР) принята в количестве 11% от числа рабочих, занимающихся СМР. 3,2% служащих; 1,3% малого обслуживающего персонала (МОП).

Суммарное количество людей, которые задействованы в рабочем процессе, определяется по формуле (4.6):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (4.6)$$

$$N_{\text{общ}} = 32 + 3 + 1 + 1 = 37 \text{ чел}$$

По формуле (4.7) определяется расчетное количество людей, работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (4.7)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 37 = 39 \text{ чел}$$

Ведомость временных зданий, размещающихся на строительной площадке, приводятся в таблицу В.5 приложения В.

4.13 Проектирование временных инженерных сетей

Устанавливаются источники временного водоснабжения и места забора воды. Основным источником водоснабжения является городская сеть постоянного водоснабжения наиболее близкая к строительной площадке.

Наибольший расход воды на производственные нужды Q_{np} , л/с рассчитывается по формуле (4.8):

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (4.8)$$

где $K_{ny} = 1,2 - 1,3$ - неучтенный расход воды;

q_n - удельный расход воды на единицу объема работ;

n_n - объем работ (в сутки) по наиболее загруженному процессу, требующему использование воды (бетон поливается водой);

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент, который учитывает часовую неравномерность использования воды;

$t_{\text{см}}$ - число рабочих часов в смену.

Поливка бетона – 220л/м³;

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 220 \cdot 1,12 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,1 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно – бытовые нужды $Q_{хоз}$, л/с, рассчитывается по формуле (4.9) в смену, когда задействовано в работе максимальное количество персонала:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (4.9)$$

где q_y - удельный расход воды на хозяйственно – бытовые нужды, (из расчета в 25 л на одного работника);

n_p - максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}} = 1,5 - 3$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды.

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 35 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,05 \text{ л/с};$$

Определяется расход воды на тушение пожара в зависимости от площади строительной площадки $Q_{пож} = 15 \text{ л/с}$.

По формуле (4.10) определяется максимальный расход воды в день наибольшего водопотребления $Q_{общ}$, л/дн, на строительной площадке:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (4.10)$$

$$Q_{пож} = 0,1 + 0,05 + 15 = 15,15 \text{ л/с}$$

Наименьший необходимый диаметр труб для временного водоснабжения строительного объекта D , мм, определяется по формуле (4.11):

$$D = \frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v} \quad (4.11)$$

где v - скорость движения воды по трубам.

$$D = \frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,15}{3,14 \cdot 1,5} = 113 \text{ мм}$$

Принимаем трубопровод диаметром 120 мм.

Так как устройство канализации является весьма трудоемким процессом, временную канализацию не устанавливаем. Открытые водостоки на стройплощадке устраиваем для отвода ливневых и условно чистых вод.

Рассчитываем сети временного электроснабжения.

Основные требования к проектированию сетей электроснабжения на строительной площадке:

- Обеспечение необходимого количества электроэнергии;
- Гибкость электрической схемы т.е. возможность питания потребителей из любой точки строительной площадки;
- Надежность системы электроснабжения;

- Минимальные затраты на устройство сети временного электроснабжения.

Расчет нагрузок по мощности установленных электроприборов, а также по коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей электроэнергии P_p , кВт, производят по формуле (4.12).

$$P_p = \alpha \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{o.в.} + P_{o.н.}, \quad (4.12)$$

где α - коэффициент, который учитывает потери в сети в зависимости от различных параметров протяженности, сечения и т.п. (1,05...1,10);

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} - коэффициенты спроса, зависящие от количества потребителей;

P_c , - мощность потребителей электроэнергии, кВт;

P_m - мощность сети на технологические нужды, кВт;

$P_{o.в.}$ - мощность установок внутреннего освещения, кВт;

$P_{o.н.}$ - мощность установок наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности.

Мощность основных потребителей электроэнергии приведена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Энергопотр. маш., механиз, оборуд	Ед. изм.	Номин. мощн., кВт	Кол - во	Суммарн. потреб. мощн., кВт
Сварочный агрегат <u>SDMO WELDARC 300 TE XL C</u>	шт.	20	4	80
Станок для резки арматуры RC-50M	шт.	4	4	16
Мелкие механизмы	шт.	3.7	3	11,1
			Итого:	107,1

Мощность электрической сети, которая необходима для поддержания наружного освещения строительной площадки на протяжении всего периода строительства, приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Требуемая мощность наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Уст. мощн. на ед., Вт	Норма освещ.	Рабоч. площ., м ²	Общ. мощность. кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,5	2	2,5	1,3
Открытые склады	1000 м ²	1	11	0,42	0,42
Охранное освещение	км	1,4	3	0,515	0,94
Прожекторы	шт	0,6	2,2	12	4
Внутрипостроечные дороги	км	2,1	2,1-2,6	0,293	0,62
Итого:					7,3

Мощность электрической сети, которая необходима для поддержания наружного и внутреннего освещения строительной площадки приводится в таблице В.6 приложения В.

Всего требуемая мощность:

$$P_p = 1,05 \frac{0,7 \cdot 80}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 16}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 11,1}{0,4} + 0,8 \cdot 2,45 + 7,3 = 143,64 \text{ кВт}$$

После определения потребления мощности $P_p = 143,64$ кВт перерасчитываем мощность P_y , кВт, из кВт в кВА по формуле (4.13):

$$P_y = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (4.13)$$

где $\cos \varphi = 0,8$ (для строительства)

$$P_y = 143,64 \cdot 0,8 = 115 \text{ кВА}$$

Так как необходимая мощность более 20 кВт, необходимо установить временный трансформатор.

Выбран трансформатор ТМГ 160/10(6)/0,4 мощностью 160 кВА и габаритными размерами 1000х660м.

По формуле (4.14) производим расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки N , шт:

$$N = \frac{P_{y0} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (4.14)$$

где P_{y0} - удельная мощность;

E - освещенность стройплощадки;

S - освещаемая площадка;

P_n - мощность лампы прожектора.

Выбран прожектор марки Ds-street ex 500(36)

Определяем требуемое количество прожекторов, которые необходимы для освещения строительной площадки.

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 2650}{500} = 5 \text{ шт};$$

4.14 Проектирование временного ограждения

Высоту ограждения территорий строительной площадки принимаем равной 2 м. Материал для забора – профилированный металлический лист, закрепленный на металлических столбах.

4.15 Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды

Работы на строительном объекте ведутся в технологической последовательности согласно календарному плану, который содержится в ПОС. Подготовка и выполнение последующих работ требует законченности выполнения предшествующих работ.

В случае если необходимо совмещать работы, следует проводить мероприятия по обеспечению безопасности совмещенных работ.

Строительно-монтажные работы на территории действующего или строящегося объекта осуществляют при проведении мероприятий, которые предусмотрены актом – допуском, который следует оформлять. Данные мероприятия осуществляются на основе решений, которые разработаны в ПОС и ППР, и включают :

- Определение границы территории, которая выделяется подрядчику для производства СМР

- Определяется, в каком порядке работники подрядной организации будут допущены на строительную площадку
- На выделенной территории проводятся необходимые подготовительные работы
- Определяется зона совмещенных работ и порядок выполнения данных работ.

В случае совмещения работ подрядных организаций на строительной площадке, в том числе работников, занимающихся индивидуальной трудовой деятельностью, генеральный подрядчик обязан осуществлять контроль за поддержанием условий труда на объекте.

В том случае если на объекте возникают опасные условия, которые создают реальную угрозу жизни и здоровью работников, генподрядной организации следует оповестить об этом всех участников строительства и вывести людей из опасной зоны. Возобновление работ разрешается генподрядчиком, когда было произведено устранение причин возникновения опасности.

При проведении работ по демонтажу зданий и сооружений в процессе их реконструкции либо сноса следует предусмотреть проведение мероприятий по предупреждению опасного воздействия на работников следующих факторов, которые связаны с характером работы:

- Самопроизвольное обрушение частей строений либо отдельных конструкций, а также падение незакрепленных конструкций, материалов и оборудования, расположенных на высоте;
- Движущиеся части строительных машин, перемещаемые ими элементы;
- Заостренные кромки, углы, торчащие штыри;
- Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны

- Расположение рабочего места в зоне перепада высот более 1,3м

Организация и выполнение работ в строительном производстве, промышленном производстве строительных материалов должны осуществляться при условии соблюдения законов Российской Федерации об охране труда, а также иных нормативно – правовых актов, которые установлены перечнем видов нормативно – правовых актов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2000 года № 399 «О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда».

До начала работ в условиях производственного риска следует определить опасные для людей зоны, в которых действуют или могут действовать опасные факторы возникающие при выполнении работ или не связанные с выполнением работ факторы.

Места временного или постоянного размещения работников должны располагаться вне опасных зон. На границах зон, в которых действуют опасные производственные факторы требуется установка защитных ограждений, а зоны, имеющие потенциально опасные производственные факторы необходимо оснастить сигнальными ограждениями и знаками безопасности.

В случаях, когда требуется выполнять работы, для которых предъявляются особые требования к безопасности труда, по законодательству Российской Федерации допускаются лица, не имеющие противопоказаний по возрасту и полу, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными к выполнению данных работ. Кроме того работники должны знать безопасные методы и способы выполнения работ, а также стажироваться на рабочем месте. Качество знаний требований безопасности труда работника должно быть проверено ответственным лицом.

От работодателя требуется проводить обучение персонала, а также проверку знаний перед допуском к работе, учитывая должностные инструкции или инструкции по охране труда лиц, допущенных к производству.

Места доступа к строительной площадке и рабочим местам, такие как проходы и проезды, должны находиться в чистом состоянии. Они не должны быть заставлены складываемыми материалами и конструкциями.

Запрещается допуск на производственную зону посторонних лиц, а также лиц не занятых работами на данной территории, работников, находящихся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.

Отдельные помещения, площадки, участки работ, рабочие места должны быть оборудованы телефонной связью или радиосвязью.

Не допускается накопление горючих веществ (масляных тряпок, опилок, стружки или отходов пластмасс) на площадках, для них следует определять специальные безопасные места для хранения.

Противопожарное оборудование должно находиться в полностью рабочем состоянии. Должен быть обеспечен свободный доступ к противопожарному оборудованию, а проходы к нему необходимо обозначить соответствующие знаки.

Для защиты территории от образования оползневых и эрозионных процессов, на склоне рекомендуется проведение противооползневых мероприятий. Они включают в себя:

- Регулировку поверхностного стока устройством надежной системы поверхностных водоотводов для уменьшения или исключения увлажнения грунтов, таких как нагорные канавы, валы, лотки, слагающих склон.

- Удерживающие сооружения, такие как железобетонные буронабивные сваи и подпорные стенки.

Односторонняя обратная засыпка пазух свежееустановленных подпорных стен и фундаментов допускается только после того, как бетон достигнет необходимой прочности. Обратная засыпка стен подвалов – после того, как будут устроены перекрытия над подвалом.

При устройстве механизмов рядом с неукрепленным котлованом, траншеей, другой выемкой требуется выдерживать соответствующее расстояние. Данное расстояние должно соответствовать следующим размерам по горизонтали от подошвы откоса выемки до нижнего края балластной призмы.

Для того, чтобы предупредить возможное травмирование людей падающими предметами при ведении кладки стен с внутренних подмостей устраиваются специальные защитные козырьки, а также навесы над входом в лестничные клетки.

4.16 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

Основные технико-экономические показатели приведены на листе номер 8 графической части.

- Коэффициент использования строительной площадки

$$K_{ucn} = \frac{F_{ucn}}{F_{cgn}} = \frac{1765}{3858} = 0,46, \quad (4.15)$$

где F_{ucn} - площадь строительной площадки, занятой под постройку, м²;

F_{cgn} - общая площадь участка, занятого под строительство, м².

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

1. Объект: цех цветного проката с АБК

2. Сметная документация составлена в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004 [7] в ценах на 01.01.2019 (с индексом удорожания к ценам 2001 года $K = 10,15$)

Сметная стоимость – совокупность денежных средств, которые необходимы для осуществления строительства в соответствии с проектной документацией. Сметная стоимость – основа определения размера финансовых вложений в процесс строительного производства. Основой финансирования строительства, формирования договорных цен на строительные материалы, расчетов за выполненные подрядные работы, оплаты расходов на оборудование, доставке его на строительную площадку, а также возмещения прочих затрат является проектно-сметная документация.

В процессе разработки данного раздела была использована следующая нормативная документация:

- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2019.1;

К вышеуказанным нормативным документам относятся:

а) укрупненные показатели сметной стоимости (УПСС);

б) сметные нормы дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время;

в) сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений;

– ТЕР-2001 – сборники территориальных единичных расценок на строительные работы по Самарской области;

– ГЭСН-2001 – сборники государственных элементных сметных норм.

– Письмо Минрегиона России №3757 - кк/08 от 21.02.2011 г. «О порядке применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходам и сметной прибыли в строительстве».

– Начисления на сметную стоимость:

а) Объем денежных средств, выделяемых на возведение титульных зданий и сооружений, может быть определен по нормам, которые приведены в Сборнике сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений (ГСН 81-05-01-2001 и ГСНр 81-05-01-2001), в процентном отношении к сметной стоимости строительных (ремонтно-строительных) и монтажных работ по итогам глав 1 – 7(1 – 5) сводного сметного расчета, а также дополнительными затратами, которые не учитывают сметные нормы.

б) Для того, чтобы пересчитать базисную стоимость для текущих (прогнозных) цен могут применяться индексы: - к статьям прямых затрат (на комплекс или по видам строительно-монтажных работ); - к итогам прямых затрат или полной сметной стоимости (по видам строительно-монтажных работ); - к итогам прямых затрат или полной сметной стоимости (по видам строительно-монтажных работ, а также отраслям народного хозяйства).

в) Сумма денежных средств, выделенных на уплату НДС принимается в размере, который устанавливает законодательство Российской Федерации, от итоговых данных к сводному сметному расчету на строительное производство и выделяется отдельной строкой. По состоянию на 01.01.2019 ставка налога на добавленную стоимость (НДС) составляет 20%.

г) Размер средств, зарезервированных на непредвиденные работы и затраты, определяется согласно МДС 81 – 35.2004 [7].

Сводный сметный расчет ССР представлен в таблице Д.8, объектные сметы ОС-02-01, ОС-02-02, ОС-02-03, ОС-02-04, ОС-07-01 и ЛС-1, – в таблицах Д.1 – Д.6 приложения Д соответственно, ресурсная смета приведена в таблице Д7 приложения Д.

Сметная стоимость строительства составляет 198888,85 тыс. руб., в т ч. НДС – 33148,14 тыс. руб. Стоимость 1 м³ цеха– 9040,4руб. Стоимость 1 м² АБК – 67524руб.

5.2 Определение стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ была определена в процентах от расчетной стоимости строительства в фактических ценах.

Определена расчетная стоимость строительства на единичный показатель на основании УПСС: код объекта для производственного корпуса (УПСС 3.1-101) - $C_{расч.пр.} = 3713$ руб. и (УПСС 2.7-002) - $C_{расч.АБК} = 34229$ руб.

Категория сложности проектируемого здания – 3

Объем производственного корпуса – 17160 м³, площадь АБК – 648 м².

На основании принятой величины производится определение стоимости строительства:

$$C = (C_{расч.пр.} \cdot V) + (C_{расч.АБК} \cdot S) = (3713 \cdot 17160) + (648 \cdot 34299) = 85,940 \text{ млн. руб.}$$

Норматив от стоимости основных работ $\alpha = 3,82$.

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:

$$C_{пр.} = \frac{C \cdot \alpha}{100} = \frac{89940832 \cdot 3,82}{100} = 3282939,78 \text{ руб.}$$

5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства

Техничко-экономические показатели приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Техничко-экономические показатели строительства

Показатель	Значение	Ед. изм.
Сметная стоимость цеха	155133,3	тыс. руб.
Сметная стоимость АБК	43755,55	тыс. руб.
Строительный объем цеха	17160	м ³
Общая площадь АБК	648	м ²
Сметная стоимость расчетной единицы цеха(1м ³)	67524	руб/м ³
Сметная стоимость расчетной единицы АБК(1м ²)	9040,4	руб/м ²

5.4 Расчет на основании разработанной технологической карты

В таблице Д.7 приведена ресурсная смета, которая была составлена согласно ведомости объемов работ, приведенной в разделе 3, таблица 3.1

В таблице 5.2 приведена структура элементов затрат по монтажу наружных стеновых сэндвич-панелей.

На рисунке 5.4 показана диаграмма затрат на монтаж стеновых сэндвич-панелей.



Рисунок 5.4 – Диаграмма затрат на монтаж стеновых сэндвич-панелей

Таблица 5.2 – Структура элементов затрат на работы по монтажу наружных стеновых сэндвич-панелей

Поз.	Наименование работ	Стеновые сэндвич-панели	
		руб.	%
1	Заработная плата	341796.5	12.03%
2	Стоимость материалов	1699940	59.85%
3	Стоимость эксплуатации машин	319822.2	11.26%
4	Накладные расходы	289843.5	10.20%
5	Сметная прибыль	188842.6	6.65%
6	Сумма	2840244.8	100.00%

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Технологический процесс на монтаж стеновых сэндвич панелей цеха цветного проката, технологический паспорт объекта приведен в таблице Е.1 приложения Е.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Проведенная идентификация профессиональных рисков, которые работники могут получить, выполняя работы, предусмотренные технологическим процессом, вносится в таблицу Е.2 приложения Е.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Способы и методики понижения и избавления от несущего опасность, а также вредные факторы производства приведены в таблице Е.3 приложения Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Данный раздел содержит в себе установление класса пожароопасности технического объекта, а также установление несущих опасность факторов пожара вместе с установлением способов, методов и мер по обеспечению пожарной безопасности

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

6.4.1.1 Классификация пожара по виду используемого горючего материала

Определение класса пожара, который может возникнуть в процессе монтажа наружных стеновых сэндвич – панелей, проводится согласно ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. От 29.07.2019).

Так как основными причинами возникновения пожара в процессе монтажа наружных стеновых панелей является возгорание горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением, данному виду работ соответствует класс пожара «Е».

6.4.1.2 Классификация опасных факторов пожара

Опасными факторами при производстве работ по монтажу наружных стеновых сэндвич-панелей является присутствие пламени, искр. Также не менее опасно снижение видимости в дыму. Из сопутствующих факторов пожара следует выделить такие, как:

Части поврежденного огнем оборудования, а также прочих материалов и механизмов; вынесение высокого напряжения на проводящие ток участки технических установок, машин, механизмов и прочего имущества;

По итогам определения опасных факторов пожара оформляется таблица Е.4 приложения Е.

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

Выполнение данного раздела производится в соответствии с нормативной документацией [1], [16], основываясь на типе технологического процесса, используемого оборудования, определенного класса пожара данного технического объекта.

К первичным средствам пожаротушения для пожара класса «Е» относятся углекислотные огнетушители, кроме огнетушителей, оснащенных металлическим диффузором (раструбом), использование распыляемой струи, составов на газовой основе, тешения с применением методов аэрозольного тушения, всевозможных разновидностей порошковых средств пожаротушения. В случае, когда имеет место тушение при помощи ручных стволов, а также огнетушителями возможно использование В том случае,

если тушение пожара осуществляется ручными стволами и огнетушителями разрешается использование порошковых составов для оборудования, находящегося под напряжением до 1000В.

Мобильным средством пожаротушения является пожарный автомобиль с цистерной, заполненной водой.

Установками пожаротушения являются пожарные гидранты, применяются в случае нехватки воды в цистернах пожарных автомобилей.

Так как работы по монтажу наружных стеновых сэндвич – панелей ведутся на открытом воздухе, средства пожарной автоматики отсутствуют.

К пожарному оборудованию которое должно присутствовать при производстве работ относится пожарный щит с основными приспособлениями пожаротушения, а также ящик для песка.

Средства индивидуальной пожарной защиты включают в себя: комплекты противогазов с фильтрующими элементами; противопожарные накидки.

Перечень противопожарного инструмента состоит из пожарного топора, багор и лома.

Данные методы обеспечения пожарной безопасности вносятся в таблицу Е.5 приложения Е.

6.4.3 Организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара

Данный раздел регламентирует мероприятия по устранению пожара, разработанные в соответствии с нормативными документами [1], [16].

Противопожарные мероприятия делятся на две группы: организационные и технические. К организационным мероприятиям относится: подготовка персонала путем проведения инструктажей, а также объяснение основных мер противопожарной безопасности лицом,

ответственным а пожарную безопасность. Лица, ответственные за пожарную безопасность должны быть озвучены пожарно – техническому минимуму.

К техническим мероприятиям по обеспечению пожарной безопасности относятся такие мероприятия, как: обеспечение работоспособности противопожарного оборудования, обеспечение доступа к противопожарному оборудованию, а также размещение около него соответствующих знаков.

Также в процессе проведения технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности должно быть проверено следующее: ящики для песка должны иметь объем 0,5 м³ и комплектоваться совковой лопатой. Конструкция ящика должна обеспечивать удобство извлечения песка и исключать попадание осадков.

Необходимое количество пожарных щитов и их тип определяется в зависимости от категории помещений, зданий (сооружений) и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности согласно Приложению 5 к Постановлению Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390.

В соответствии с нормативной документацией [1], [16] разработаны необходимые мероприятия, которые следует проводить для предотвращения пожара. По итогу разработки, данные вносятся в таблицу Е.6 приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В данном разделе содержится определение различных экологических факторов, которые возникают во время реализации технологического процесса, эксплуатации технического объекта. Также разрабатывается ряд мероприятий, направленных на уменьшение пагубного влияния на окружающую среду данного технического объекта.

6.5.1 Идентификация экологических факторов

В зависимости от вида технологического процесса рассматриваемого технического объекта производится определение экологических факторов,

данные заносятся в таблицу Е.7 приложения Е.

При проведении идентификации были использованы нормативные документы [1], [16].

6.5.2 Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Мероприятия по обеспечению безопасности окружающей среды, а также снижению антропогенного воздействия возводимого здания, были определены согласно [1], [16], после чего сведены в таблицу Е.8 приложения Е.

К мероприятиям по снижению антропогенного воздействия на атмосферу относятся: градостроительные мероприятия – застройка территории у учетом окружающих ее жилых и общественных зданий. Расположение технического объекта таким образом, чтобы окружающие жилые и общественные здания были отгорожены от загрязняющих воздух средств строительного производства.

Совершенствование технологических процессов, а также методов использования вод, проведения мероприятий по их очистке, являются основными факторами снижения вредного влияния на гидросферу данного технического объекта.

Для того, чтобы очистить сточные воды применяют такие методы, как: механический, химический, а также биологический.

Наиболее актуальный способ экономии чистой воды, а также уменьшения затрат на очистку сточных вод является использование оборотно-повторной системы водопотребления.

Ведется разработка специальных технологий, которые предусматривают создание и использование замкнутых систем оборотного водоснабжения, а также максимальное понижение потребления воды.

Мероприятия, направленные на снижение антропогенного воздействия

на литосферу включают в себя: использование экологически чистых материалов, освоение технологических процессов с малым количеством отходов, мероприятия по борьбе с загрязнением почвенного слоя, правильная утилизация и переработка отходов производства, целью которой является использование полезных качеств отходов, а также их компонентов. В данном случае отходы производства рассматриваются в качестве вторичного сырья.

По агрегатному состоянию отходы бывают твердыми, жидкими; по месту появления – на отходы промышленного производства, которые образуются в процессе реализации какого-либо технологического процесса (металлолом, стружка, пластмасса, золы и т.д.), биологические, то есть полученные в результате сельско-хозяйственной деятельности; также бытовые и отходы с повышенным радиоактивным фоном. Ко всему прочему отходы делятся по горючести на горючие и негорючие, по прессуемости на прессуемые и непрессуемые.

При сборе отходы должны разделяться по признакам, указанным выше, и в зависимости от дальнейшего использования, способа переработки, утилизации и захоронения.

6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Раздел «Безопасность и экологичность технического объекта» содержит характеристику такого технологического процесса, как монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей. В разделе перечисляются технологические операции, должности работников, используемое оборудование, а также материалы. Данные были определены в таблицу Е.1 приложения Е.

Были определены профессиональные риски по технологическому процессу на монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей, соответствующим операциям и видам работ. Опасными и вредными производственными

факторами были признаны: высокая подвижность воздушного пространства; Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли; Высокое напряжение в электроцепи; Заостренные края, заусенцы и шершавые поверхности элементов.

Были определены и разработаны методы и средства понижения рисков, соответствующих определенной профессии, а именно: следует ограждать торцевые стены, использовать предохранительный ремень вместе со страховочным оборудованием; при ведении работ на достаточной высоте работодатель должен предоставить работникам защитные, страховочные, а также сигнальные ограждения, установить границы опасных зон; все материалы и изделия при приемке и складировании на рабочих местах, которые находятся на достаточной высоте должны быть приняты в количестве, требуемом для текущих работ и должны быть складированы таким образом, чтобы не заставлять место работы и проходы к нему; Устройства, позволяющие разрывать электрическую цепь, такие как рубильники и выключатели, применяющиеся вне помещений, следует содержать в защищенном кожухе; временные электросети должны состоять из надежно изолированных проводов или кабелей на специализированных стойках; обязательно использование специальной одежды; работники должны выполнять каждое действие более комплексно с прочими более трудоемкими и нестандартными действиями; продолжительность операции должна превышать половину минуты; должна позволять чередовать нагрузки на органы чувств, а также части тела; менять местами производственные операции, выполняемые работниками; чередовать труд и отдых: определять технические перерывы; следует организовывать частые, но короткие перерывы; для того, чтобы нивелировать вредные факторы и обеспечить безопасные условия труда для работника используются средства

индивидуальной защиты, такие, как специализированная одежда, маски для защиты дыхательной системы.

Подобраны средства индивидуальной защиты для работников (таблица Е.3 приложения Е).

Были определены и разработаны меры по обеспечению пожарной безопасности. Выполнено определение класса пожара и его опасных факторов. Также были разработаны средства, методы и меры обеспечивающие пожарную безопасность, после чего данные были занесены в таблицу Е.4 приложения Е. Было произведена классификация пожара, а также установлены опасные факторы пожара, разработаны средства и меры создания и поддержания пожарной безопасности (таблица Е.5 приложения Е). Составлен комплекс мер по обеспечению пожарной безопасности на строительном объекте (таблица Е.6 приложения Е).

Определены факторы, оказывающие влияние на экологию (таблица Е.7 приложения Е), а также меры по созданию и поддержанию экологической безопасности на объекте строительства (таблица Е.8 приложения Е).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разделы настоящей бакалаврской работы были выполнены согласно полученному техническому заданию. Объектом проектирования стал «Цех цветного проката» в Самарской области, г. Тольятти. В ходе проектирования было выполнено следующее:

– Разработан архитектурно-планировочный раздел, в котором представлены различные объемно-планировочные решения объекта строительства. Выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Архитектурная часть проекта создавалась с применением технологии «Информационного моделирования зданий и сооружений».

– Расчетно-конструктивный раздел содержит в себе расчет монолитной плиты перекрытия технического этажа административно-бытового корпуса. Расчет был выполнен с использованием систем автоматизированного проектирования.

– В разделе технологии строительства разработан технологический процесс монтажа наружных стеновых сэндвич-панелей.

– Раздел организации строительства содержит указания по организации строительной площадки, а также календарный план производства работ, строительный генеральный план.

– В разделе экономики строительства была рассчитана сметная стоимость строительства цеха, а также сметная стоимость строительства АБК с применением сметного программного комплекса.

– В раздел безопасности и экологичности технического объекта представлены возможные факторы возникновения пожара, загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы, а также необходимые меры по предотвращению подобных воздействий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – Введ. 2017-03-01 М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
2. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : АСВ, 2012. - 606 с. : ил. - Библиогр.: с. 606. - Предм. указ.: с. 602-605.
3. Дьячкова, О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с.
4. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сб. 5. Монтаж металлических конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения- /Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. - 107 с.: ил
5. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтностроительные работы. Сб. 2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Ленинград : Стройиздат, 1964. - 107 с. : ил
6. Маслова Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. - 104 с.
7. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-09-03. – М. : Госстрой России, 2004. – 67 с.

8. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.
9. Плотникова, И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с.
10. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 30.12.2017) «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации») [Электронный ресурс]:– Введ. 2012.–25 . – 04. — Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-25042012-n-390/>
11. Радионенко В.П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс]: курс лекций / В.П. Радионенко. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 251 с. — 978-5-89040-494-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html>
12. Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : курс лекций / В. П. Радионенко. – Воронеж : ВГА-СУ : ЭБС АСВ, 2014. – 251 с.
13. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений : Взамен СН 440-79. Ч. 1 / Госстрой СССР ; Госплан СССР. - Изд. офиц. ; введ. 01.01.91. - Москва : АПП ЦИТП, 1991. - 280 с.
14. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве [Текст.] – Введ. 2003-01-01. – М. : Госстрой России, 2003. – 12 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

15. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. – Введ. 2015-12-01. – М. : Минстрой России, 2015. – 116 с.
16. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. – Введ. 2009-05-01. – М. : МЧС России, 2012. - 42 с.
17. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. – Введ. 2017-04-06. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.
18. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – Введ. 2013-07-01. – Москва : Минрегион России, 2012. – 82 с.
19. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2018-04-20 – Москва : Минстрой России, 2017. – 163 с.
20. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2013.-07. – 01. — Режим доступа: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/?s=70>
21. СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия» [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2017.–27 . – 08. — Режим доступа: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/?s=71>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

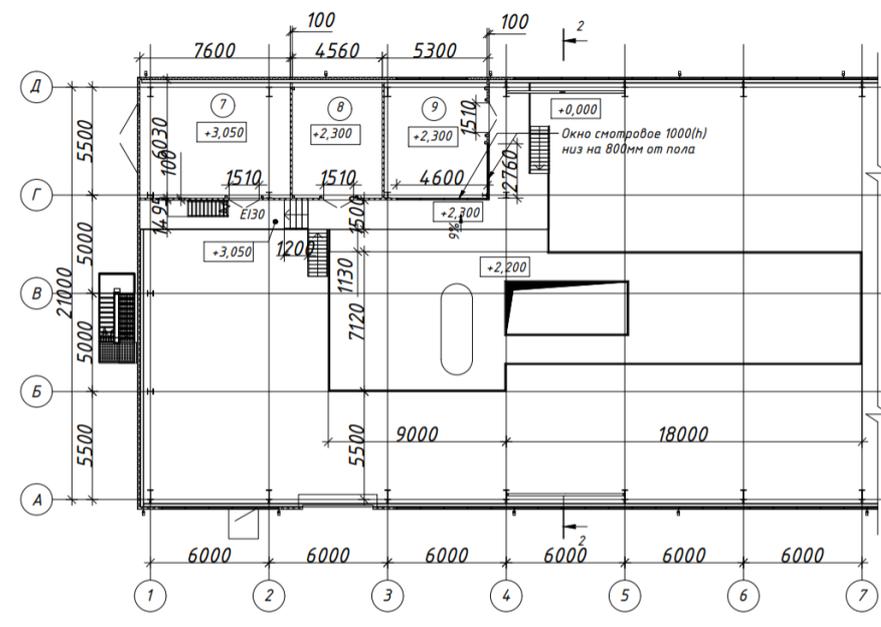


Рисунок А.1 – Фрагмент плана производственного цеха на отметках плюс 2.300, 2750

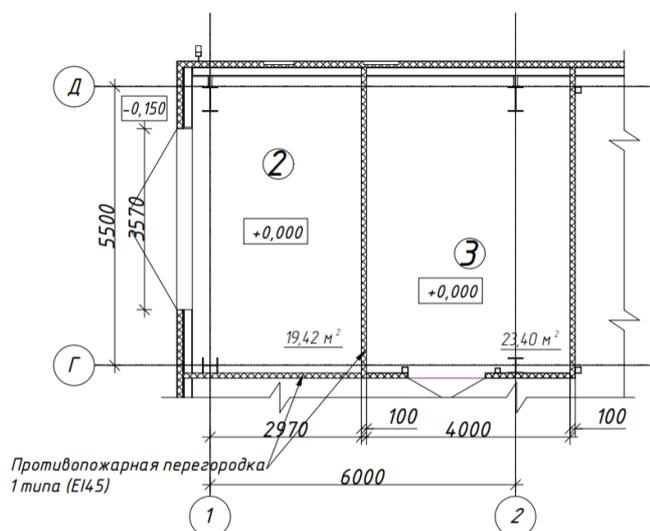


Рисунок А.2 – Фрагмент плана производственного цеха на отметке 0.000

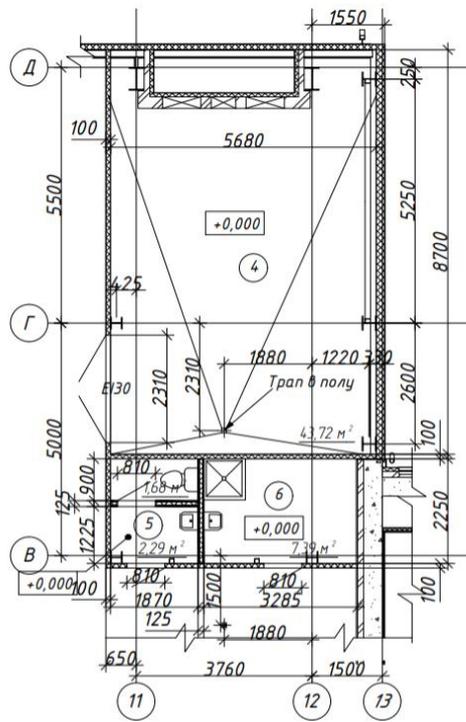


Рисунок А.3 – Фрагмент плана производственного цеха на отметке 0.000

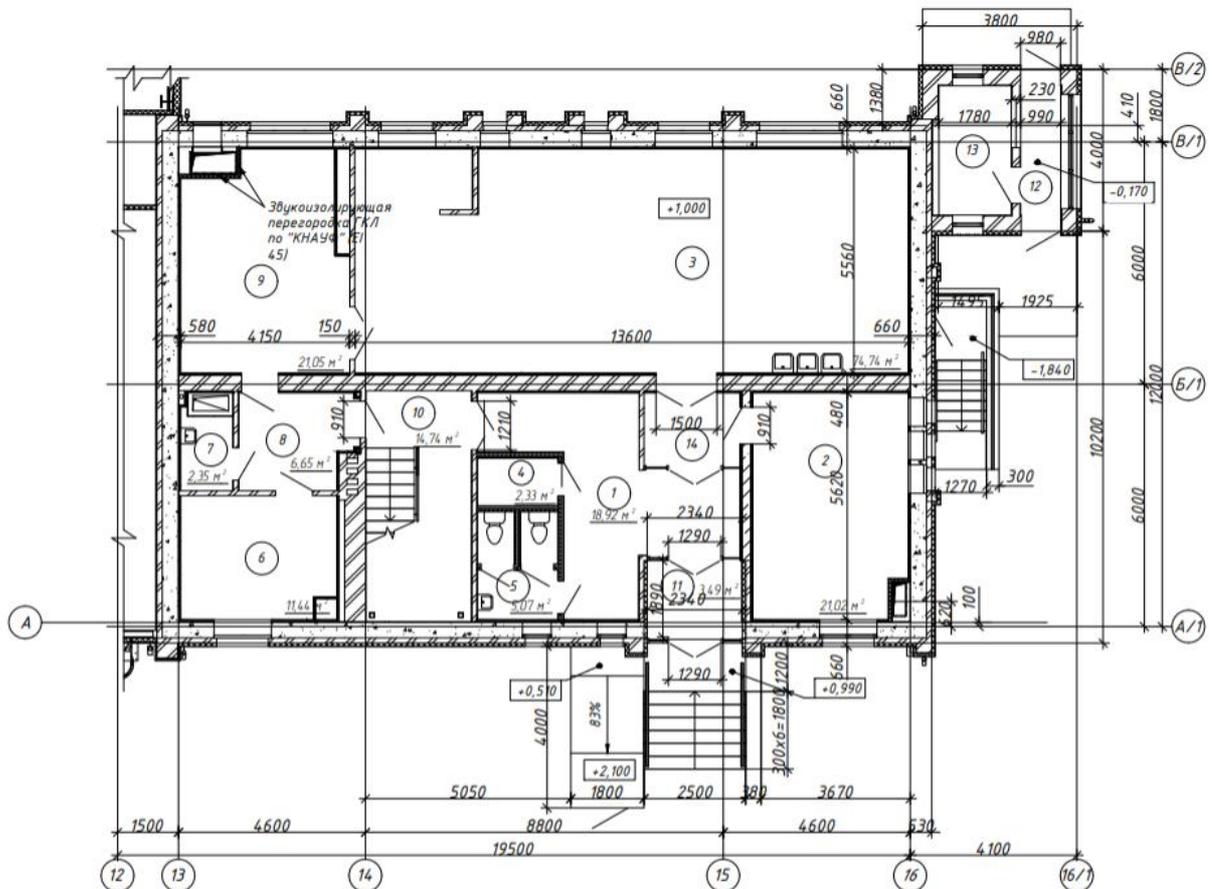


Рисунок А.4 – Фрагмент плана АБК на отметке плюс 1.000

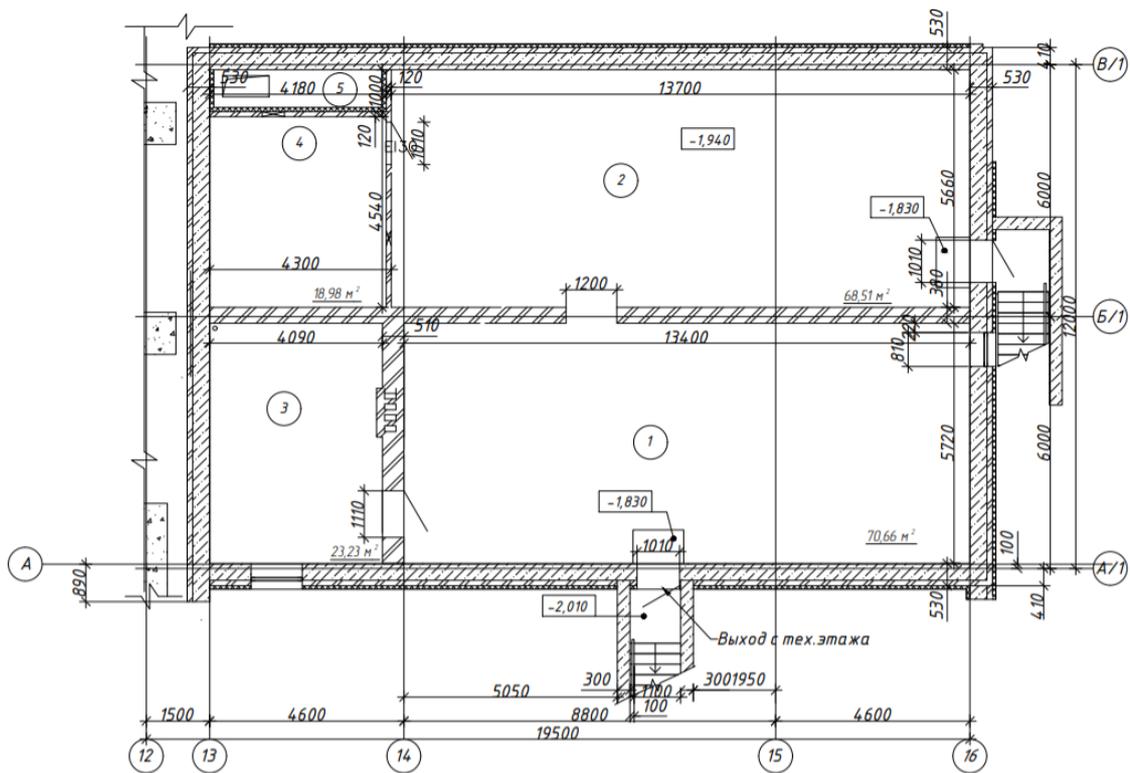


Рисунок А.5 – Фрагмент плана АБК на отметке минус 1.940

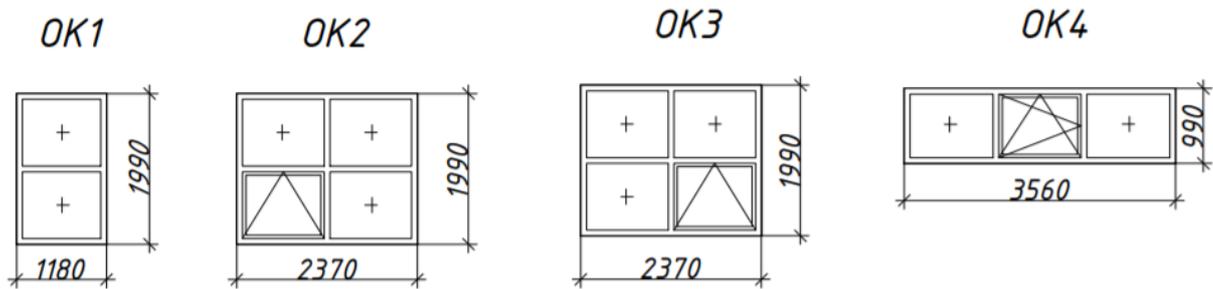


Рисунок А.6 – Типоразмеры окон производственного цеха

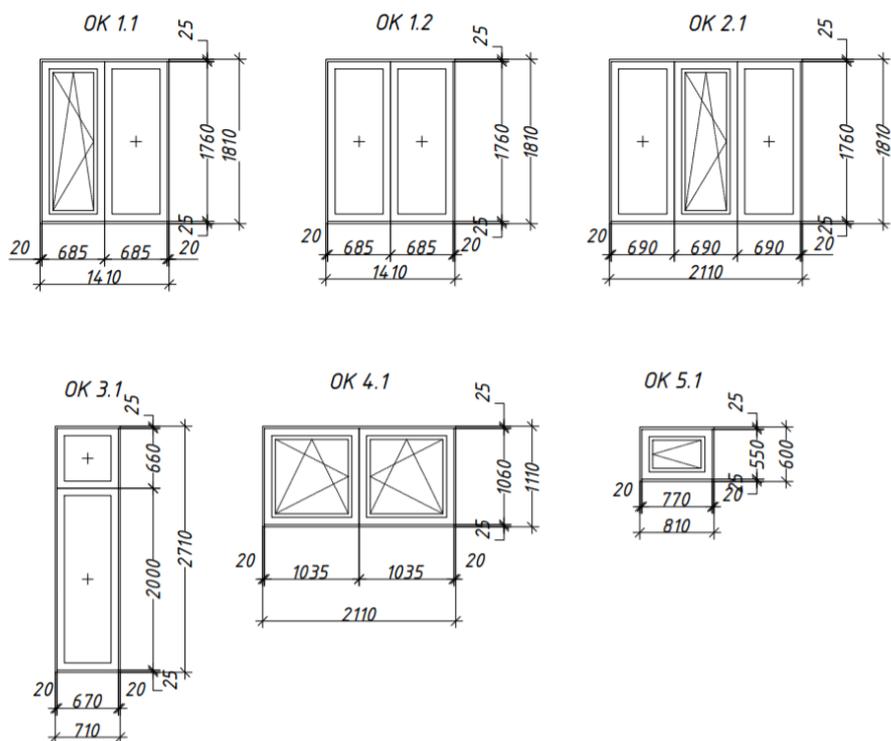


Рисунок А.7 – Типоразмеры окон АБК

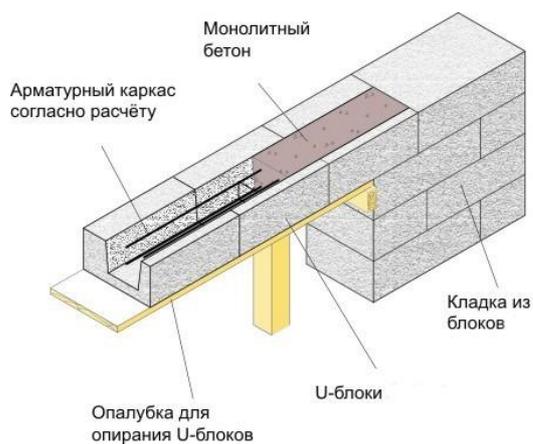


Рисунок А.8 – Устройство перемычек с помощью «У-блоков»

Таблица А.1 – Экспликация помещений производственного цеха

№ помещения на плане	Наименование	Площадь, м ²	Примечание
1	2	3	4
1	Цех цветного проката	1312,84	-
2	Трансформаторная	19,42	-

Продолжение таблицы А.1

3	Помещение компрессорной	23,40	-
4	Приточная венткамера	43,72	-
5	Санузел	3,97	-
6	Комната уборочного инвентаря	7,39	-
7	Электрощитовая	45,83	-
8	Инструментальный склад	27,50	-
9	Помещение персонала с диспетчерской	31,36	-

Таблица А.2 – Экспликация помещений АБК на отметке плюс 1.000

№ помещения на плане	Наименование	Площадь, м ²	Примечание
1	2	3	4
1	Холл	18,92	-
2	Кабинет на 3 чел.	21,02	-
3	Комната приема пищи	74,74	-
4	Гардероб	2,33	-
5	Санузел	5,07	-
6	Кабинет на 2 чел.	11,44	-
7	Комната уборочного инвентаря	2,35	-
8	Холл	6,65	-
9	Комната отдыха	21,05	-
10	Лестничная клетка	14,74	-
11	Тамбур	3,49	-
12	Проходная	3,17	-
13	Комната охраны	6,11	-
14	Коридор	4,21	-

Таблица А.3 – Экспликация помещений АБК на отметке плюс 4.120

№ помещения на плане	Наименование	Площадь, м ²	Примечание
----------------------	--------------	-------------------------	------------

1	2	3	4
1	Переговорная	31,55	-
2	Холл	20,71	-
3	Комната уборочного инвентаря	1,82	-
4	Санузел	2,40	-
5	Конференц-зал	73,69	-
6	Комната отдыха	19,50	-
7	Комната отдыха	15,02	-
8	Санузел	2,87	-
9	Санузел	2,84	-
10	Коридор	3,32	-
11	Лестничная клетка	14,74	-

Таблица А.4 – Экспликация помещений АБК на отметке минус 1.940

№ помещения на плане	Наименование	Площадь, м ²	Примечание
1	2	3	4
1	Техническое подполье	70,66	-
2	Техническое подполье	68,51	-
3	Индивидуальный тепловой пункт	1,82	-
4	Венткамера	2,40	-
5	Воздухозаборная шахта	73,69	-

Таблица А.5 – Спецификация дверей

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Размер проема b×h, мм
1	Д1	Дверь глухая правая ДГ 21-7 по ГОСТ 475-2016	3	710×2100

Продолжение таблицы А.5

2	Д2	Дверь глухая правая ДГ 21-8 по ГОСТ 475-2016	1	810×2100
3	Д2Л	Дверь глухая левая ДГ 21-8Л по ГОСТ 475-2016	1	810×2100
4	Д3	Дверь глухая правая ДГ 21-9 по ГОСТ 475-2016	3	910×2100
5	Д3Л	Дверь глухая левая ДГ 21-9Л по ГОСТ 475-2016	1	910×2100
6	Д6	Дверь глухая двупольная ДГ	1	1210×2100

		21-12 створка правая 900мм по ГОСТ 475-2016		
7	Д7	Дверь глухая двупольная ДГ 21-13 рабочая створка правая 900мм по ГОСТ 475-2016	1	1310×2100
8	Д7Л	Дверь глухая двупольная ДГ 21-13 рабочая створка левая 900мм по ГОСТ 475-2016	1	1310×2100
9	Д8	Дверь остекленная двупольная ДО 21-15 рабочая створка правая 900мм по ГОСТ 475-2016	1	1500×2100
10	Д9	Дверь деревянная внутренняя ДО24-15 по ГОСТ 475-2016	1	1410×2400
11	ДП2	Дверь противопожарная правая ДП внутренняя 21-10ЕІ30	1	1010×2100
12	ДП6	Дверь глухая двупольная противопожарная рабочая створка левая 900 мм	1	1210×2100
13	ДН1	Дверь наружная металлическая утепленная индивидуального изготовления	2	1190×2100

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

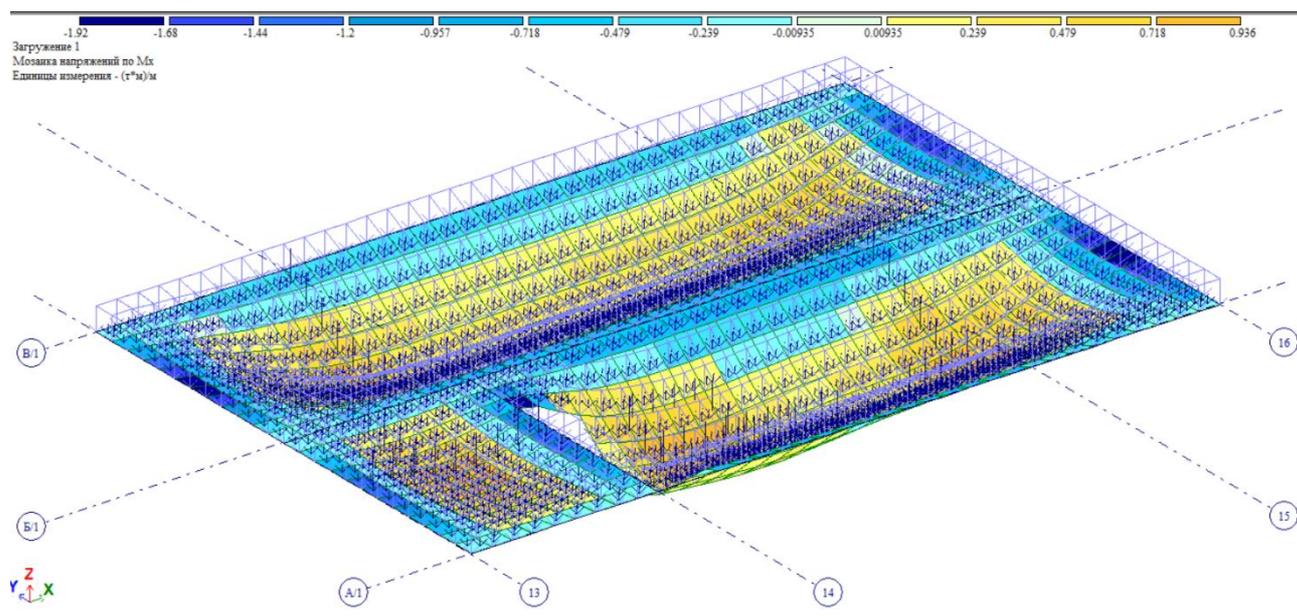


Рисунок Б.1 – Мозаика напряжений по Mx

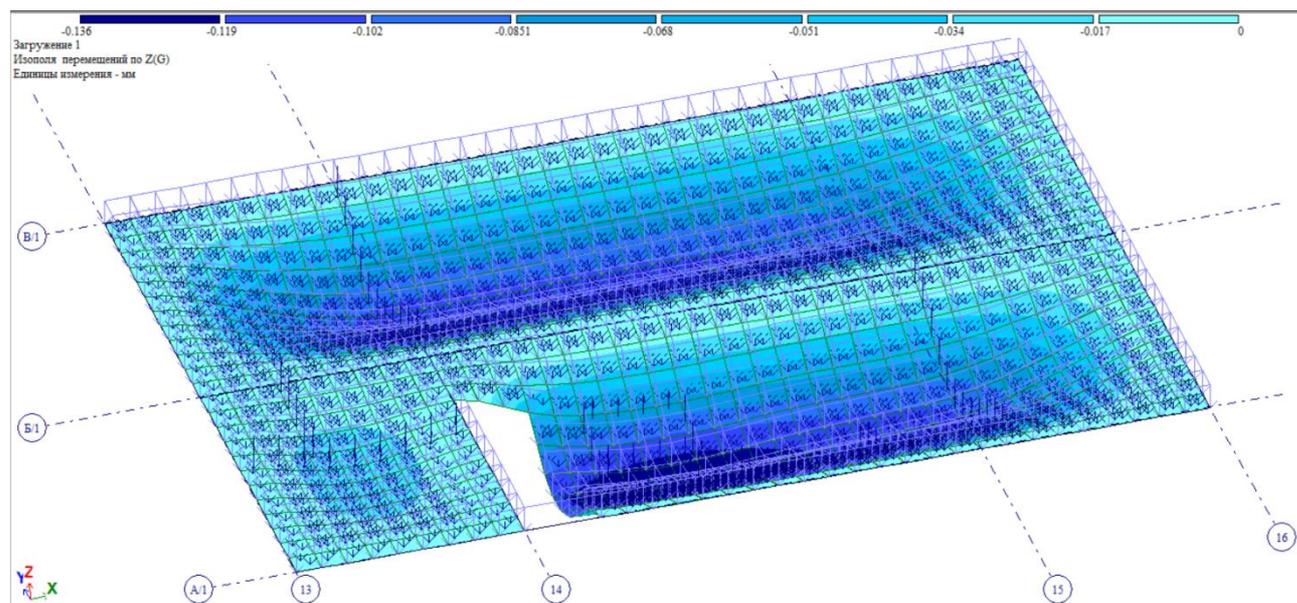


Рисунок Б.2 – Изополя перемещений по Z

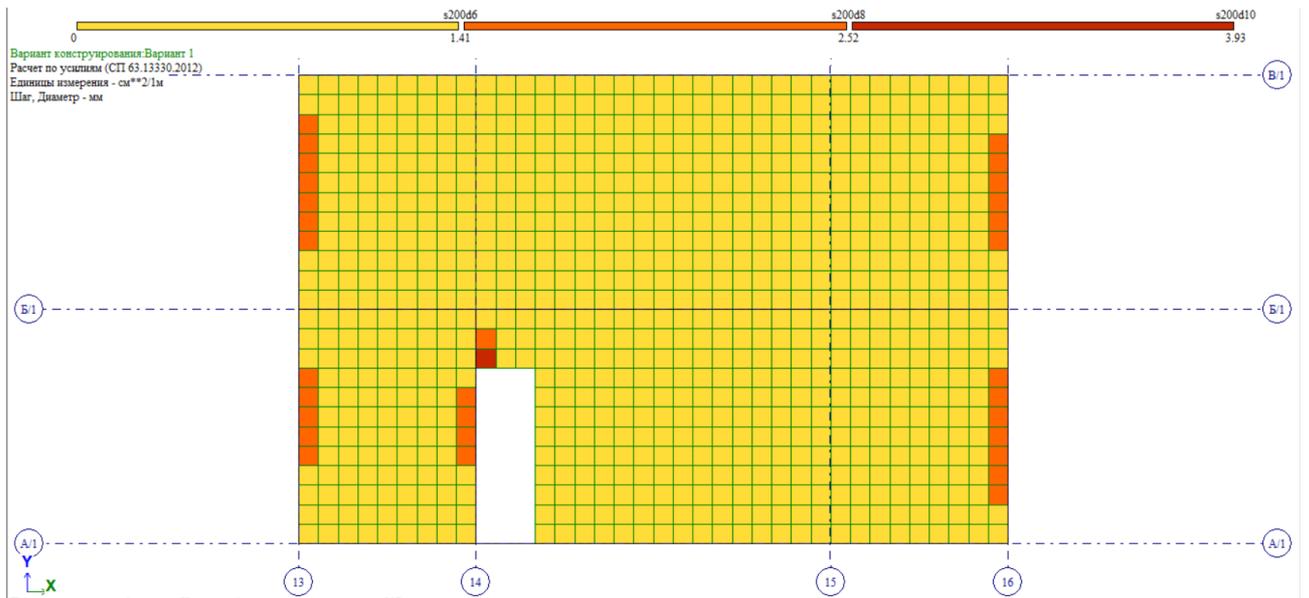


Рисунок Б.3 – Верхняя арматура в плите по оси X

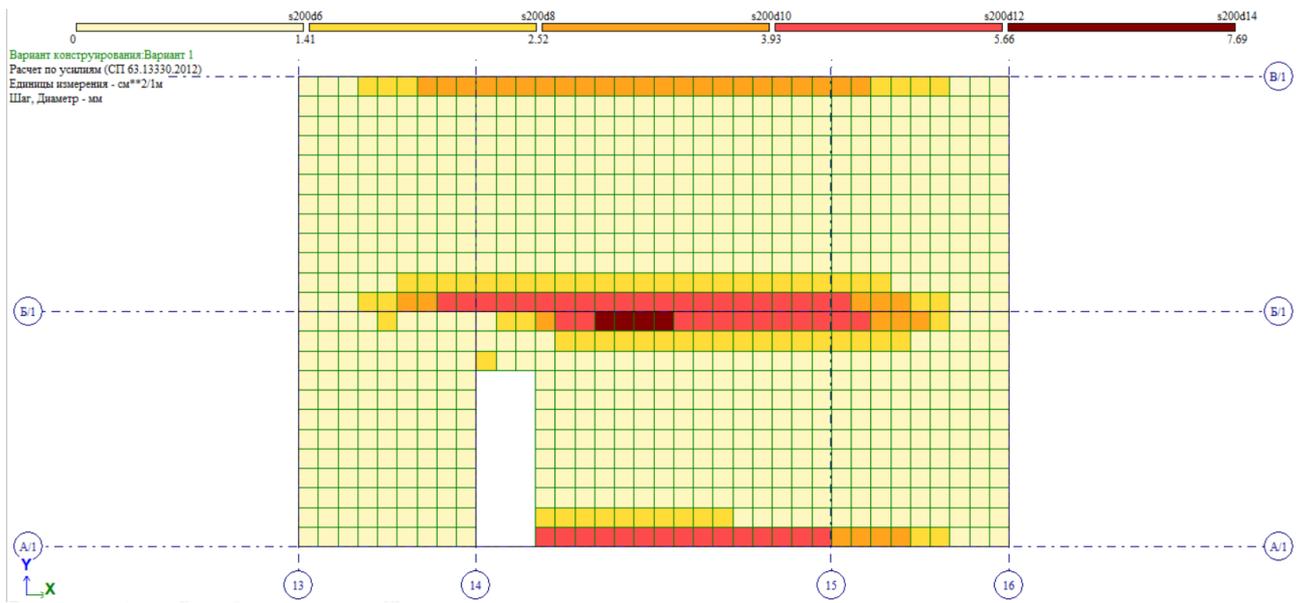
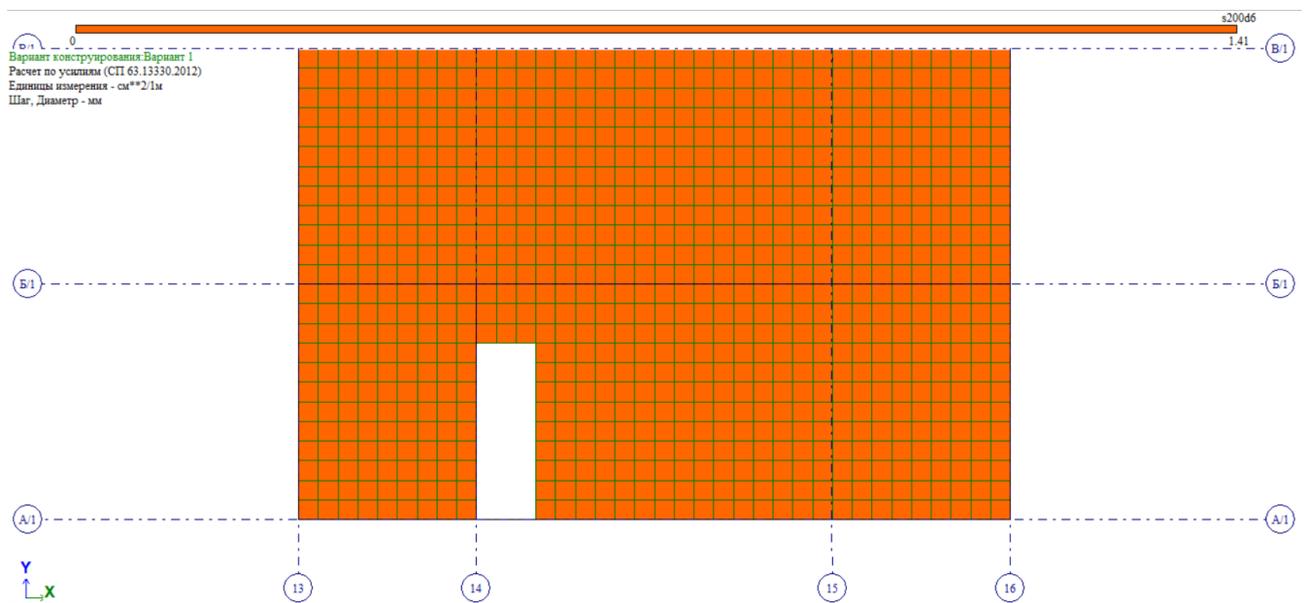
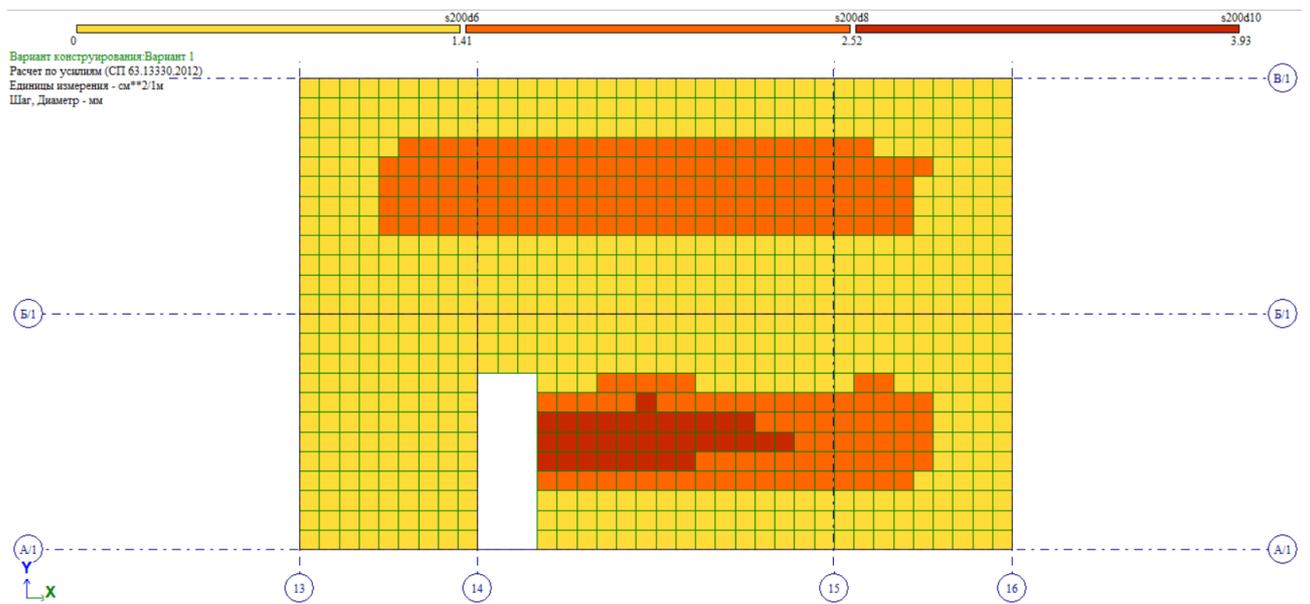


Рисунок Б.4 - Верхняя арматура в плите по оси Y



ПРИЛОЖЕНИЕ В

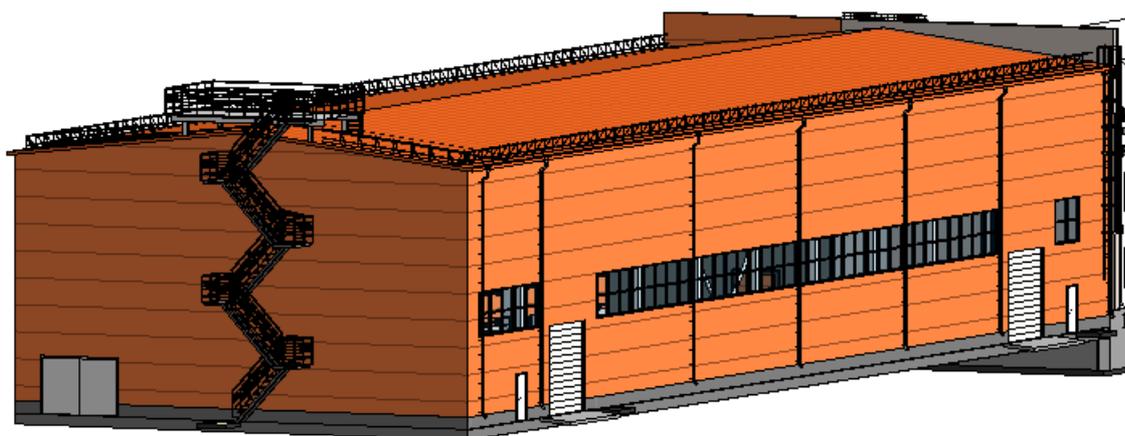


Рисунок В.1 – Объект разработки технологической карты

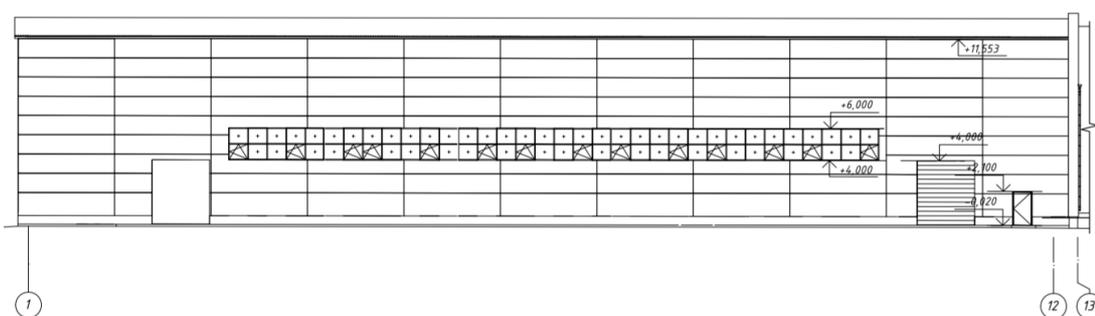


Рисунок В.2 – Фасад 1-13

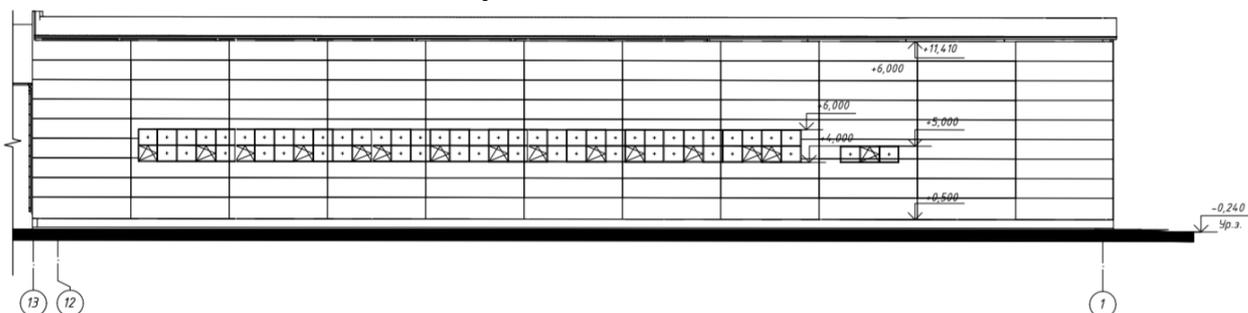


Рисунок В.3 – Фасад 13-1



Рисунок В.4 – Фасад А-Д

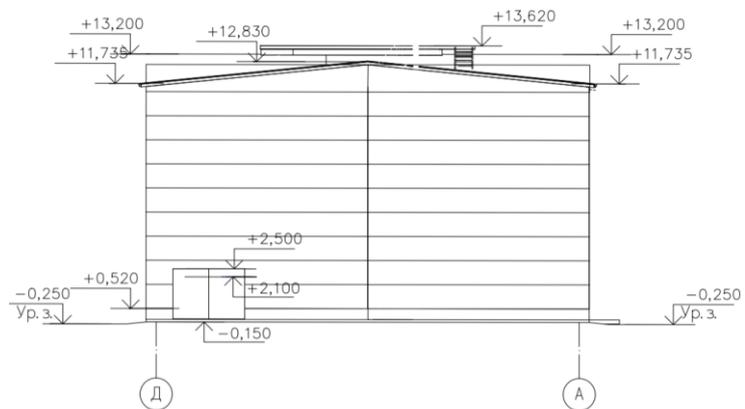


Рисунок В.5 – Фасад Д-А

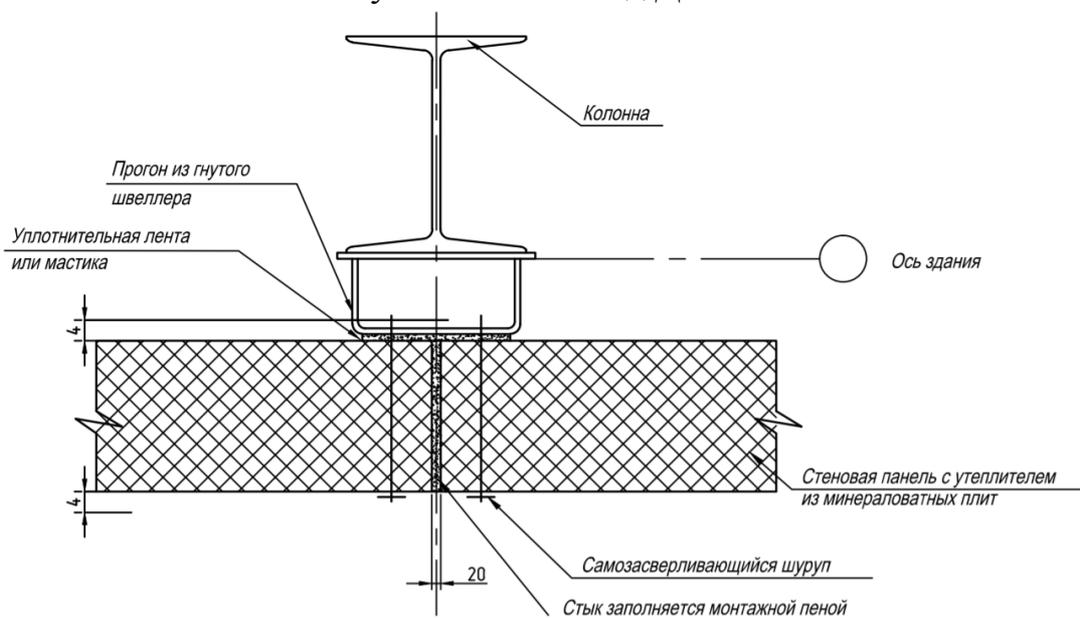


Рисунок В.6 – Узел соединения сэндвич-панели с колонной фахверка

Таблица В.1 – Грузозахватные приспособления

Наименование монтируемого элемента	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз	Марка, ГОСТ, № рабочего чертежа	Характеристики			Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Длина, м	Масса, кг	
Сэндвич панель	Вакуумный захват ARLIFTER SP-4		ГОСТ 5197-85	1	-	25	1,25
Сэндвич панель	Текстильный строп СТК		ГОСТ 25573-82	1	5	5	0,8
Сэндвич панель	Пространственная Н-образная траверса с переставными обоями CERTEX тип 6730		РД 36-62-00	32	-	-	0,5

Таблица В.2 – Контроль качества и приемки работ

Поз.	Контролируемые операции	Предмет контроля	Виды и средства контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации контроля	Допуски
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Подготовительные работы	Проверка качества каркаса для крепления сэндвич панелей, проверка качества материалов, подлежащих монтажу	Визуальный контроль	До монтажа	Производитель работ, мастер	Общий журнал производства работ, журнал входного контроля	Допускаемые отклонения по длине прогонов: +0; -2мм. по высоте : ±2мм Материалы должны соответствовать требованиям, указанным производителем
2	Приемка сэндвич панелей	Проверка качества материалов, подлежащих монтажу, соответствия проектной документации	Визуальный контроль, рулетка	До монтажа	Производитель работ	Журнал входного контроля	Не допускается наличие повреждений металлических частей панелей, повреждение утеплителя. Все размеры должны соответствовать проектным. Допускаемые отклонения панелей: по ширине: ±6мм по длине: ±8мм по толщине ±1.6мм.

Продолжение таблицы В.2

4	Складирование элементов	Отсутствие нарушений складирования элементов	Визуальный контроль	До монтажа	Мастер, производитель работ	Общий журнал производства работ	1)Панели должны быть сухие, упаковка не должна быть нарушена. 2)На кассете с панелями не должно быть каких либо предметов 3)Кассета должна складироваться на ровую поверхность 4)Кассеты не должны быть складированы в два и более яруса
5	Строповка	Отсутствие нарушений техники безопасности, а также технологии строповки	Визуальный контроль	В процессе монтажа	Мастер, производитель работ	Общий журнал производства работ	Стропы не должны иметь повреждений. Перед подачей элемента к монтажу необходимо поднять его на 30 см. от земли, проверить надежность строповки.
6	Перемещение элемента	Соблюдение требуемого расстояния от монтируемого элемента до элементов, смонтированных ранее	Визуальный контроль	В процессе монтажа	Мастер, производитель работ	Общий журнал производства работ	Не допускается сближение монтируемого элемента с уже смонтированными на расстояние менее 1м.

Продолжение таблицы В.2

7	Монтаж элемента	Соблюдение технологии монтажа, требований техники безопасности, отсутствие отклонений от рабочей документации	Теодолит, нивелир, визуальный контроль	В процессе монтажа, после монтажа	Производитель работ, инженер ПТО, инспектор технадзора, инспектор авторского надзора	Журнал производственног о контроля качества строительно-монтажных работ	Уступ между смежными гранями панелей из их плоскости 4мм. Толщина шва между смежными панелями по длине ± 4 мм. Отклонение панелей от вертикали 5мм. Технологический шов между горизонтальными панелями должен составлять 20мм.
---	-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица В.3 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Поз.	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Кран автомобильный	КС4562, длина стрелы 17.5 м, без гуська	шт	1	Перемещение элементов
2	Вакуумный захват	ARLIFTER SP-4	шт.	1	Захват сэндвич панели
3	Ножничный подъемник	GROST FSD 9.3000	шт.	2	Перемещение рабочих к месту монтажа панели
4	Бортовой автомобиль с прицепом	КамАЗ	шт	1	Доставка материалов на строительную площадку

Таблица В.4 - Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Поз.	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5	6
1	Текстильный строп	СТК, ГОСТ 25573-82	шт	2	Захват груза
2	Нивелир	Bosch UniversalLevel 2 SET	шт	2	Проверка горизонтальных отклонений
3	Теодолит	ADA DigiTeo-20	шт	1	Проверка вертикальных отклонений
4	Рулетка стальная	RGK R20	шт	1	Линейные измерения
5	Уровень строительный	RGK U4080	шт	2	Проверка горизонтального положения
6	Отвес стальной строительный	STAYER Professional 06352-100	шт	2	Проверка вертикального положения
7	Инвентарная винтовая стяжка	-	шт	2	Временное крепление элементов
8	Каски строительные	<u>COM3-55</u>	шт	5	Обеспечение безопасности монтажников
9	Жилеты оранжевые	<u>Жилет сигнальный КОМЕТА</u>	шт	5	Обеспечение безопасности монтажников

Таблица В.5 - Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Поз.	Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
1	Сэндвич панель	Венталл С3, ГОСТ 32603-2012	шт	212
2	Нащельник стыковочный	ГОСТ 23486-79	м	150
3	Нащельник наружного угла	ГОСТ 23486-79	м	36
4	Самосверлящий шуруп	SDT14-A19-5,5xL	шт	600
5	Уплотнительная лента	-	м	250
6	Монтажная пена	МАКРОFIX	шт	50

Таблица В.6 – Затраты труда и машинного времени

Поз.	Наименование работ	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Ед. Изм	Объем работ	Затраты труда			Затраты времени машин			Состав звена
					Норма времени i, чел-час	Потребное кол-во на весь объем		Норма времени в маш-час	Потребное кол-во на весь объем		
					рабочих чел-час	чел-час	чел-дни		маш-час	маш-смен	чел
1	Подготовительные работы	ЕНиР 5-1-23	м.	150	0,53	80	10	-	-	-	Монтажник конструкций 4разр. - 1, 3 разр. - 1
2	Монтаж сэндвич панелей «Венталл СЗ»	ЕНиР 5-1-23	шт.	212	1,7	361	46	0,44	94	12	Монтажник конструкций 5 разр. - 1, 4 разр. - 2, 3разр. - 1; Машинист крана 6 разр. - 1
3	Установка нащельников	ЕНиР 5-1-23	м.	275	0,11	30	4	-	-	-	Монтажник конструкций 4разр. - 1, 3 разр. - 1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 - Подсчет объемов строительно-монтажных работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Подсчет объемов работ
Нулевой цикл				
1	2	3	4	
1	Земляные работы	1000 м ³	1,7	$F=(a \times b \times h)_{\text{цеха}} + (a \times b \times h)_{\text{АБК}} = 1300 \cdot 1,000 + 216 \cdot 1,9 = 1700 \text{ м}^3.$
2	Устройство свайного фундамента	1 опора	55	-
3	Устройство монолитной фундаментной плиты АБК	100 м ³	0,48	$F=a \times b \times h = 18 \times 12 \times 0,22 = 47,52 \text{ м}^3$
4	Установка стеновых блоков стен цокольного этажа АБК	шт.	1376	$N= V/V_{\text{блока}} = 86/0,0625 = 1376 \text{ шт.}$
5	Гидроизоляция фундаментов АБК	100 м ²	1,56	$F=(b \times l)_1 + (b \times l)_2 + (b \times l)_3 = (18 \times 2,6) \times 2 + (12 \times 2,6) \times 2 = 156 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка	1000 м ³	0,514	$V_{\text{обр зас}} = (V_{\text{к}} - V_{\text{под}}) \cdot k_{\text{р}} = (1300 - 871) \cdot 1,2 = 514 \text{ м}^3$
Надземная часть				
7	Монтаж колонн	шт.	40	-
8	Монтаж связей жесткости	шт.	75	-
9	Монтаж стропильных ферм	шт.	12	-
10	Монтаж наружных стеновых сэндвич панелей	шт.	212	-

Продолжение таблицы Г.1

11	Монтаж кровельных сэндвич панелей	шт.	133	-
12	Кладка наружных стен АБК из пенобетонных блоков	м ³	216	$V_{\text{кладки}} = (18 \times 9 \times 2 + 12 \times 9 \times 2) \times 0,4 = 216 \text{ м}^3$
13	Кладка внутренних кирпичных стен и перегородок АБК	м ³	250	$V_{\text{кладки}} = 18 \times 36,58 \times 0,38 = 250 \text{ м}^3$
14	Устройство монолитной плиты перекрытия цокольного этажа АБК	м ³	54	$V_{\text{плиты}} = 18 \times 12 \times 0,25 = 54 \text{ м}^3$
15	Устройство монолитной лестницы АБК	м ³	35	$V_{\text{лестницы}} = 1,2 \times 2,7 \times 0,16 \times 2 + 1,3 \times 2,6 \times 0,16 = 1,58 \text{ м}^3$
16	Устройство кровли АБК	м ²	289	$S_{\text{кровли}} = 8,25 \times 18 \times 2 = 289 \text{ м}^2$
17	Оштукатуривание внутренних стен и перегородок АБК	100 м ²	9,7	Площади оштукатуренных поверхностей стен и перегородок определены с помощью программного комплекса Autodesk Revit: $S_{1\text{этаж}} = 11,48 + 2,85 + 39,52 + 60,84 + 10,2 + 6 + 10,8 + 12,8 + 6 + 6 + 4,2 + 168 = 334,49 \text{ м}^2$ $S_{2\text{этаж}} = 11,48 + 2,85 + 39,52 + 60,84 + 10,2 + 6 + 10,8 + 12,8 + 6 + 6 + 4,2 + 168 = 334,49 \text{ м}^2$ $S_{\text{техн. этаж}} = 39,52 + 60,84 + 3,79 + 27,12 + 168 = 299,27 \text{ м}^2$
18	Окрашивание внутренних стен и перегородок АБК	м ²	668,98	$S_{1\text{этаж}} = 11,48 + 2,85 + 39,52 + 60,84 + 10,2 + 6 + 10,8 + 12,8 + 6 + 6 + 4,2 + 168 = 334,49 \text{ м}^2$ $S_{2\text{этаж}} = 11,48 + 2,85 + 39,52 + 60,84 + 10,2 + 6 + 10,8 + 12,8 + 6 + 6 + 4,2 + 168 = 334,49 \text{ м}^2$
19	Монтаж натяжных потолков в помещениях АБК	м ²	216	$S = 18 \times 12 = 216 \text{ м}^2$
20	Оштукатуривание фасадов АБК	м ²	177,1	$S = 60,2 + 51,15 + 65,75 = 177,1 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы Г.1

21	Окрашивание фасадов АБК	м ²	177,1	$S = 60,2 + 51,15 + 65,75 = 177,1 \text{ м}^2$
22	Заполнение оконных проемов	100 м ²	0,96	$S_{\text{окон}} = 21,17 + 43,18 + 31,1 = 95,45 \text{ м}^2$
23	Устройство полов	м ²	1964,82	Площади пола, определенные с помощью программного комплекса Autodesk Revit:

				$S_{\text{пола}}=1315,61+18,18+13,48+8,06+47,29+2,34+7,45$ $+59,12+29,82+11,82+6,76+3,16+14,99+2,36+5,22+$ $24,48+3,53+21,81+21,26+74,28+33,01+20,11+2,86$ $+1,99+15,49+15,09+3,32+3,46+76,65+23,18+2,42+$ $76,22=1964,82 \text{ м}^2$
24	Заполнение дверных проемов	100 м ²	0,3	$S_{\text{проем.}}=1,491 \times 3+0,81 \times 2,1 \times 6+1,21 \times 2,1 \times 6=29,925 \text{ м}^2$

Таблица Г.2 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Поз.	Наименование работ	Объм работ		Норма времени и рабочих	Норма времени машин	Затраты труда. чел.-дн.	Требуемые машины		Продолжительность. дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады
		един. изм.	кол-во				наименование	число маш.-смен				
1	Подготовительные работы. Размещение временных зданий. сооружений и площадок производственного. складского. вспомогательного и бытового назначения. Подключение временных инженерных сетей	-	-	-	-	300	-	-	30	1	10	Разнорабочий 3р - 5ч, 2р - 5ч
2	Земляные работы	1000 м3	1.7	1.76	15.3 2	0.51	Экскаватор Caterpillar 320GC, Бульдозер Cat D3K2	4.4	4	2	3	Машинист бр-2ч, помощник машиниста-1ч
3	Устройство свайного фундамента	1 опора	59	2.35	4.75	17.33	ДЭК 251 Бетононасос Putzmeister P 715	35.03	22	2	6	Машинист 4р-1ч, плотник-бетонщик 4р-2ч, 3р-3ч

Продолжение таблицы Г.2

4	Устройство монолитной фундаментной плиты АБК	100 м3	0.48	3.55	18	0.213	Бетононасос Putzmeister P 715	1.08	3	1	4	Опалубщики 4р-1ч, арматурщики 4р-1ч, бетонщики 4р-1ч, Сварщики 4р-1ч
5	Установка стеновых блоков стен цокольного этажа АБК	шт.	1376	0.45	0.15	77.4	КС 4562	206.4	12	2	5	Монтажники конструкций 5р-4ч, машинист крана 4р -1ч
6	Гидроизоляция фундаментов АБК	100 м2	1.56	8.3	-	1.618 5	-	-	1	1	2	Каменщик 3р-2ч
7	Обратная засыпка	1000 м3	0.514	0.11	1.18	7.1	Экскаватор Caterpillar 320GC	0.5	1	1	2	Машинист 4р-1ч Землекоп-1ч
8	Монтаж колонн	шт.	40	3.5	0.7	17.5	КС 4562	3.5	9	2	4	Монтажники конструкций 5р-3ч, машинист крана-1ч
9	Монтаж связей жесткости	шт.	75	3	0.8	28.13	КС 4562	7.5	8	2	4	Монтажники конструкций 5р-3ч, машинист крана 6р-1ч
10	Монтаж стропильных ферм	шт.	204	3	1.2	76.5	КС 4562	30.6	13	2	4	Монтажники конструкций 5р-3ч, машинист крана 6р-1ч
11	Монтаж наружных стеновых сэндвич панелей	шт.	212	1.7	0.6	45.05	КС 4562 пневматический подъемник grost fsd 9.3000	15.9	19	2	5	Монтажники конструкций 5р-4ч, машинист крана 6р-1ч

Продолжение таблицы Г.2

12	Монтаж кровельных сэндвич панелей	шт.	133	1.7	0.7	28.26	-	11.63 75	19	2	5	Монтажники конструкций 5р-4ч, машинист крана 6р-1ч
13	Кладка наружных стен АБК из пенобетонных блоков	м3	216	3.4	-	42.5	-	-	14	2	3	Каменщики 5р-3ч
14	Кладка внутренних кирпичных стен и перегородок АБК	м3	250	3.7	-	115.6 3	-	-	29	2	4	Каменщики 5р-4ч
15	Устройство монолитной плиты перекрытия цокольного этажа АБК	м3	54	4.53	18	35.11	Бетононасос Putzmeister P 715	139.5	10	2	4	Опалубщики 4р-1ч, арматурщики 4р-1ч, бетонщики 4р-1ч, Сварщики 4р-1ч
16	Устройство лестничной клетки АБК	м3	35	4.2	18	18.38	Бетононасос Putzmeister P 715	78.75	12	2	4	Опалубщики 4р-1ч, арматурщики 4р-1ч, бетонщики 4р-1ч, Сварщики 4р-1ч
17	Устройство кровли АБК	100 м2	289	3	-	1.13	-	-	4	2	4	Кровельщики 4р-4ч
18	Оштукатуривание внутренних стен и перегородок АБК	100 м2	9.7	16	-	19.4	-	-	10	1	4	Штукатур 3р-4ч

Продолжение таблицы Г.2

20	Монтаж натяжных потолков в помещениях АБК	100 м2	2.16	1.5	-	0.405	-	-	1	1	4	Монтажник 3р-4ч
21	Оштукатуривание фасада АБК	100 м2	3.6	16	-	7.2	-	-	18	2	4	Штукатуры 4р-4ч
22	Окрашивание фасада АБК	100 м2	3.6	5.5	-	2.475	-	-	2	1	4	Маляр 4р-4ч
23	Заполнение оконных проемов	100 м2	0.56	132	-	9.24	-	-	9	2	4	Монтажники 3р-4ч
24	Устройство полов	м2	1964.8	0.31	-	77.5	-	-	39	2	4	Бетонщики 3р-4ч
25	Заполнение дверных проемов	100 м2	0.3	143	-	13.05	-	-	9	2	4	Монтажники 3р-4ч
26	Электромонтажные работы	-	323	3	-	121.13	-	-	48	2	3	Электромонтажники 4р-2ч, 2р-1ч
27	Устройство вводов	шт.	1	3	-	0.38	-	-	1	2	4	Монтажники систем водоснабжения и канализации 4ч
28	Установка умывальников и унитазов	шт.	24	1.2	-	3.6	-	-	7	2	3	Монтажники сантехнических приборов 3ч
29	Испытание трубопроводов	-	32	1.3	-	5.2	-	-	2	2	4	Монтажники сантехнических приборов 4ч
30	Благоустройство территории	-	132	2	-	180	-	-	30	1	6	Разнорабочий 4р-2ч, 3р-2ч
31	Подготовка, сдача объекта	-	-	-	-	40	-	-	10	1	4	Разнорабочий 4р-2ч, 3р-2ч

Продолжение таблицы Г.2

20	Монтаж натяжных потолков в помещениях АБК	100 м2	2.16	1.5	-	0.405	-	-	1	1	4	Монтажник 3р-4ч
21	Оштукатуривание фасада АБК	100 м2	3.6	16	-	7.2	-	-	18	2	4	Штукатуры 4р-4ч
22	Окрашивание фасада АБК	100 м2	3.6	5.5	-	2.475	-	-	2	1	4	Маляр 4р-4ч
23	Заполнение оконных проемов	100 м2	0.56	132	-	9.24	-	-	9	2	4	Монтажники 3р-4ч
24	Устройство полов	м2	1964.8	0.31	-	77.5	-	-	39	2	4	Бетонщики 3р-4ч
25	Заполнение дверных проемов	100 м2	0.3	143	-	13.05	-	-	9	2	4	Монтажники 3р-4ч
26	Электромонтажные работы	-	323	3	-	121.13	-	-	48	2	3	Электромонтажники 4р-2ч, 2р-1ч
27	Устройство вводов	шт.	1	3	-	0.38	-	-	1	2	4	Монтажники систем водоснабжения и канализации 4ч
28	Установка умывальников и унитазов	шт.	24	1.2	-	3.6	-	-	7	2	3	Монтажники сантехнических приборов 3ч
29	Испытание трубопроводов	-	32	1.3	-	5.2	-	-	2	2	4	Монтажники сантехнических приборов 4ч
30	Благоустройство территории	-	132	2	-	180	-	-	30	1	6	Разнорабочий 4р-2ч, 3р-2ч
31	Подготовка, сдача объекта	-	-	-	-	40	-	-	10	1	4	Разнорабочий 4р-2ч, 3р-2ч

Продолжение таблицы Г.2

19	Окрашивание внутренних стен и перегородок АБК	100 м2	6.7	4.5	-	3.768 75	-	-	2	1	4	Маляр 4р-4ч
20	Монтаж натяжных потолков в помещениях АБК	100 м2	2.16	1.5	-	0.405	-	-	1	1	4	Монтажник 3р-4ч
21	Оштукатуривание фасада АБК	100 м2	3.6	16	-	7.2	-	-	18	2	4	Штукатуры 4р-4ч
22	Окрашивание фасада АБК	100 м2	3.6	5.5	-	2.475	-	-	2	1	4	Маляр 4р-4ч
23	Заполнение оконных проемов	100 м2	0.56	132	-	9.24	-	-	9	2	4	Монтажники 3р-4ч
24	Устройство полов	м2	1964. 8	0.31	-	77.5	-	-	39	2	4	Бетонщики 3р-4ч
25	Заполнение дверных проемов	100 м2	0.3	143	-	13.05	-	-	9	2	4	Монтажники 3р-4ч
26	Электромонтажные работы	-	323	3	-	121.1 3	-	-	48	2	3	Электромонтажники 4р-2ч, 2р-1ч
27	Устройство вводов	шт.	1	3	-	0.38	-	-	1	2	4	Монтажники систем водоснабжения и канализации 4ч
28	Установка умывальников и унитазов	шт.	24	1.2	-	3.6	-	-	7	2	3	Монтажники сантехнических приборов 3ч
29	Испытание трубопроводов	-	32	1.3	-	5.2	-	-	2	2	4	Монтажники сантехнических приборов 4ч

Продолжение таблицы Г.2

30	Благоустройство территории	-	132	2	-	180	-	-	30	1	6	Разнорабочий 4р-2ч, 3р-2ч
31	Подготовка, сдача объекта	-	-	-	-	40	-	-	10	1	4	Разнорабочий 4р-2ч, 3р-2ч

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – ОС-02-01 Общестроительные работы производственного цеха

Поз.	Код УПСС/№ сметы	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	ЛС-1	Подземная часть	-	-	-	2868887
2	3.1-101	Каркас	1 м ³	17160	1549	26580840
3	3.1-101	Стены	1 м ³	17160	316	5422560
4	3.1-101	Кровля	1 м ³	17160	303	5199480
5	3.1-101	Заполнение проемов	1 м ³	17160	203	3483480
6	3.1-101	Полы	1 м ³	17160	199	3414840
7	3.1-101	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ³	17160	126	2162160
8	3.1-101	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ³	17160	196	3363360
Итого по смете						52495607

Таблица Д.2 – ОС-02-02 Общестроительные работы АБК

Поз.	Код УПСС/№ сметы	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	2.7-002	Перекрытие, покрытие, лестницы	-	-	3546	2868887
2	2.7-002	Стены внутренние перегородки	1 м ²	648	3639	2358072
3	2.7-002	Заполнение проемов	1 м ²	648	2492	1614816

Продолжение таблицы Д.2

4	2.7-002	Полы	1 м2	648	1900	1231200
5	2.7-002	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м2	648	1585	1027080
6	2.7-002	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м2	648	1941	1257768
Итого по смете						10357823

Таблица Д.3 – ОС-02-03 Внутренние инженерные системы и оборудование
производственного цеха

Поз.	Код УПСС/№ сметы	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	3.1-101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	17160	159	2868887
2	3.1-101	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	17160	96	1647360
3	3.1-101	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	17160	171	2934360
4	3.1-101	Слаботочные устройства	1 м ³	17160	34	583440
5	3.1-101	Прочие	1 м ³	17160	78	1338480
Итого по смете						9372527

Таблица Д.4 – ОС-02-04 Внутренние инженерные системы и оборудование АБК

Поз.	Код УПСС/№ сметы	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	2.7-002	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ²	648	2085	2868887
2	2.7-002	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ²	648	328	212544
3	2.7-002	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ²	648	3919	2539512
4	2.7-002	Слаботочные устройства	1 м ²	648	728	471744
5	2.7-002	Прочие	1 м ²	648	1317	853416
Итого по смете						6946103

Таблица Д.5 – ОС-07-01 Благоустройство и озеленение

Поз.	Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	945,3	1284	1213765,2
2	3.1-01-002	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	115	1293	148695
3	3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмопок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	334	1126	376084
Итого по смете						1738544

Таблица Д.6 – ЛС-1 Локальный сметный расчет

Поз.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
			Кол-во единиц	всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единицу	все го
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01-01-001-1	Разработка грунта в отвал экскаваторами драглайн одноковшовыми электрическими шагающим при работе на гидроэнергетическом строительстве с ковшом вместимостью 15 м3, группа грунтов 1, 1000 м3 грунта	0.0017	<u>4000.24</u> 21.51	<u>3978.73</u> 194.58	7		<u>7</u>	<u>1.76</u> 9.32	

Продолжение таблицы Д.6

2	05-01-028-1	Устройство буронабивных свай диаметром до 1000 мм в сухих устойчивых грунтах группы 1-3 с бурением скважин вращательным(ковшевым) способом длина свай до 12 м, 1 м3	250	<u>851.79</u> 29.6	<u>92.31</u> 13.36	212948	7400	<u>23078</u> 3340	<u>2.45</u> 0.87	<u>61</u> <u>3</u> 21 8
3	33-03-001-1	Гидроизоляция сборных железобетонных фундаментов ВЛ и ОРУ, массой:до 0, 4 т, 1 т конструкций	1.56	<u>164.89</u> <u>11.42</u>	<u>153.47</u> <u>20.73</u>	257	18	<u>239</u> <u>32</u>	<u>1.03</u> <u>1.35</u>	<u>2</u> <u>2</u>
4	С101-84 код:101 0072	Битумы нефтяные строительные изоляционные БНИ-IV-3, БНИ-IV, БНИ-V, т	1.32	<u>1495.16</u>	=	1974	-	=	=	=
5	С101-256 код:101 1968	Грунтовка битумная, т	0.53	<u>38521.66</u>	=	20416	-	=	=	=
6	код:109 9101	Расход бурового инструмента, комплект	1	=	=	-	-	=	=	=

Продолжение таблицы Д.6

7	код:103 9080	Трубы стальные обсадные, м	59	=	=	-	-	=	=	=
8	код:204 9120	Каркасы арматурные, т	59	=	=	-	-	=	=	=
9	06-01-001- 17	Устройство фундаментных плит железобетонных с пазами, стаканами и подколонниками высотой до 2 м при толщине плиты до 1000 мм, 100м3 бетона бутобет.,ж/б в деле	0.0048	<u>54424.49</u> <u>3140.02</u>	<u>4073.98</u> <u>527.16</u>	261	14	<u>20</u> <u>3</u>	<u>283.14</u> <u>34.32</u>	<u>1</u>
10	C204-4 код:204 0004	Горячекатаная арматурная сталь:гладкая класса А-I диаметром, мм:12, т	0.0898	<u>3987.6</u>	=	358	-	=	=	=
11	07-01-001-1	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, массой конструкций до 0, 5 т, 100 шт.сборн.конструкций	13.76	<u>3373.92</u> <u>822.85</u>	<u>2179.45</u> <u>385.99</u>	46425	11322	<u>29989</u> <u>5311</u>	<u>72.37</u> <u>25.13</u>	<u>99</u> <u>6</u> <u>34</u> <u>6</u>

Продолжение таблицы Д.6

12	01-01-081-1	Разработка траншей с разравниванием и уплотнением грунта на полке одноковшовыми экскаваторами при продольных уклонах от 6 до 15 градусов, группа грунтов 1, 1000 м3 грунта	0.0005	<u>6536.64</u> 275.17	<u>6261.47</u> 549.28	3		<u>3</u>	<u>27.6</u> 35.76		
		Итого прямые затраты по смете				282649	18754	<u>53336</u>		<u>1612</u>	
								8686		566	
		Итого по смете				282649					
		в ценах на СМР 10.15				2868887					
		01.01.2019г.									
		Проектно-сметная документация									
13	МДС 81-35.2004. п. 4 96	Промышленные здания 3%				86066,61					
	0.46%	0.46%				13197					
		Итого				2882084					
		Налоги									
		20.%				576417					
	НДС	Итого				3544567,61					
		Всего по смете				3544567,61					
		<u>Составил : Терехов А.И.</u>					<u>Проверил : Шишканова В.Н.</u>				

Таблица Д.7 – Ресурсная смета

Поз.	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат,		Количество единиц по проектным данным	Сметная стоимость, руб.	
		характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Ед. изм.		на единицу измерения	общая
1	2	3	4	5	6	7
1	09-04-006-4	Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2	16.51	51213.89	845541.5
	1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	2810.662	92.6	260267.3
	1-1-38	Разряд работ		3.8		
	2	Оплата труда машинистов	чел.-ч	596.6714	136.64	81529.18
	21141	Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства(кроме магистральных трубопроводов)10 т	маш-ч	23.4442	627.32	14707.02
	21246	Краны на гусеничном ходу при работе на других видах строительства(кроме магистральных трубопроводов)50-63 т	маш-ч	273.7358	1060.71	290354.3
	30204	Домкраты гидравлические грузоподъемностью до 100 т	маш-ч	3.6322	3.03	11.01
	40504	Аппараты для газовой сварки и резки	маш-ч	195.9737	2.77	542.85
	41000	Преобразователи сварочные с номинальным сварочным током 315-500 А	маш-ч	91.7956	60.41	5545.37
	41400	Печи электрические для сушки сварочных материалов с регулированием температуры в пределах 80-500 гр,С	маш-ч	4.4577	29.24	130.34

Продолжение таблицы Д.7

	400001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш-ч	25.7556	331.24	8531.28
	101 0309	Канаты пеньковые пропитанные	т	0.008915	193333.4	1723.57
	101 0324	Кислород технический газообразный	м3	49.1998	42.01	2066.88
	101 0797	Катанка горячекатаная в мотках диаметром 6.3-6.5 мм	т	0.002146	18752.67	40.24
	101 1019	Швеллеры № 40 сталь марки Ст0	т	0.171704	26204.87	4499.48
	101 1513	Электроды диаметром 4 мм Э42	т	0.051181	47600.9	2436.26
	101 1714	Болты строительные с гайками и шайбами	т	0.208026	108187.3	22505.76
	101 1805	Гвозди строительные	т	0.000826	40831.16	33.73
	102 0023	Пиломатериалы хвойных пород. Бруски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм I сорта	м3	0.08255	4843.93	399.87
	113 0021	Грунтовка ГФ-021 красно-коричневая	т	0.027242	38536.66	1049.82
	113 0156	Растворитель марки Р-4	т	0.004953	39630.27	196.29
	201 0382	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т	4.50723	47268.42	213049.6
	201 0756	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы свыше 0,1 до 0,5 т	т	0.28067	53188.23	14928.34

Продолжение таблицы Д.7

		Канат двойной свивки, типа ТК, ГОСТ 3070-88, конструкции 6х19(1+6+12)+1 о.с. Канат оцинкованный, из проволок марки В, маркировочная группа 1770				
	537 0097	н/мм2, диаметром, мм: 5.5	10 м	0.90805	289.68	263.04
	542 0042	Пропан-бутан	кг	52.1716	43.3	2259.03
2	С201-258 код:201 0258	Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из пенополиуретана. Способ изготовления стеновый 1ПТС1016.46.6-00.8	м2	1651	868.86	1434488
		Итого по смете				
		Оплата труда рабочих	чел.-ч	2810.662		260267.3
		Оплата труда машинистов	чел.-ч	596.6714		81529.18
		Фонд оплаты труда	чел.-ч	3407.334		341796.5
		Стоимость эксплуатации машин				319822.2
		Итого стоимость эксплуатации машин				319822.2
		Стоимость материалов, учтенных в расценках				265452
		Стоимость материалов, не учтенных в расценках				1434488
		Стоимость материалов				1699940
		Итого стоимость материалов				1699940
		Стоимость оборудования				
		Итого прямые затраты по смете				2361559
		Накладные расходы				289843.5
		в том числе:				
	МДС 81-33.2004 прил.3	Строительные металлические конструкции 106.%x0.8=84.8% от ФОТ текущего 341796.52				289843.5
		Сметная прибыль				188842.6
		в том числе:				

Продолжение таблицы Д.7

	МДС 81-25.2001 п.2.1	Строительные металлические конструкции 65.%x0.85=55.25% от ФОТ текущего 341796.52			188842.6
		Итого по смете с накладными расходами и сметной прибылью			2840245
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты			
	МДС 81-35. 2004. п. 4 96	Промышленные здания 3.%			85207.34
		Итого			2925452
		Налоги			
	НДС	20.%			585090.4
		Итого			3510542
		ВСЕГО ПО СМЕТЕ			3510542

Таблица Д.8 – Сводный сметный расчет

Номер сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость, тыс. руб
		Строительство	Монтажные работы	Оборудование и инвентарь	Прочие	
1	2	3	4	5	6	7
	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства					
	Общестроительные работы:					
ОС-02-01	Производственного корпуса	52495.6	-	-	-	52495.6
ОС-02-02	Административно-бытового корпуса	10357.8	-	-	-	10357.8
	Внутренние инженерные системы					
ОС-02-03	Производственного корпуса	4516.24 7	4856.28	-	-	9372.52 7
ОС-02-04	Административно-бытового корпуса	3081.43 1	3864.672	-	-	6946.10 3
	Итого по главе 2	70451.0 78	8720.952	-	-	79172.0 3

Продолжение таблицы Д.8

ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	1738.54	-	-	-	1738.54
	Итого по главам 1-7	142640.70	8720.95	-	-	160082.60
ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения	-	-	-	-	-
	1,1% от стоимости СМР	1569.05	17.26	-	-	1760.91
	Итого по главам 1-8	144209.75	8738.21	-	-	161843.51
	Глава 9. Прочие работы и затраты, дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время. Удорожание 0.4%	576.84	2.31	-	-	647.37
	Итого по главам 1-9	144786.59	8740.52	-	-	162490.89
Расчет 1	Глава 12. Авторский надзор Проектные работы	-	-	-	6499.64	6499.64
	Итого по главам 1-12	144786.59	8740.52	-	6499.64	162490.89
МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	2895.73	174.81	-	129.99	3249.82
	Итого	147682.32	8915.33	-	6629.63	165740.70
	НДС 20%	29536.46	1783.07	-	1325.93	33148.14
	Всего по смете	177218.78	10698.40	-	7955.55	198888.85

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 - Технологический паспорт объекта

Поз.	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, участвующего в техпроцессе, операции	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Монтаж стеновых сэндвич панелей	Подготовка металлического каркаса для крепления сэндвич панелей; строповка сэндвич панелей; закрепление сэндвич панелей; монтаж нащельников.	Монтажник	Стреловой кран, пневматические подъемники, дрели, вакуумный захват, мягкие стропы	Сэндвич панели, нащельники, уплотнительная лента, монтажная пена, самосверлящие шурупы

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

Поз.	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	Высокая подвижность воздушного пространства; высокое положение места работы над уровнем земли; высокое напряжение электроцепи; большое количество пыли в воздухе рабочего пространства; перемещающиеся механизмы и движимые ими; высокая громкость	Стреловой кран, пневматические подъемники, дрели

Таблица Е.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Поз.	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника

Продолжение таблицы Е.3

1	Высокая подвижность воздушного пространства	Необходимо оградить стены, находящиеся с торца, следует применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением	Предохранительный ремень со страхующим приспособлением, костюм хлопчатобумажный, перчатки с шершавой поверхностью, покрытой полимерным материалом сапоги из кожи с твердым носком, защитная каска, жилетка со светоотражающими элементами, очки с защитными стеклами
2	Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли	В случаях, когда работы планируется производить на высоте; работодатель должен снабдить работников защитными, страховочными приспособлениями, удостовериться в наличии сигнальных ограждений, а также установить границы опасных зон; стройматериалы, изделия во время приема и складирования на рабочих местах, которые находятся на высоте следует принимать в таких объемах, которые необходимы для производимой работы, и должны быть уложены так, чтобы рабочее место, а также проходы к нему не были загромождены.	
3	Высокое напряжение в электроцепи;	Устройства, позволяющие разрывать электрическую цепь, такие как рубильники и выключатели, применяющиеся вне помещений, следует содержать в защищенном кожухе; временные электросети должны состоять из надежно изолированных проводов или кабелей на специализированных стойках	
4	Заостренные края, заусенцы и шершавые поверхности элементов	Применение специализированной одежды	
5	Монотонный труд	Выполнять каждое действие более комплексно с прочими более трудоемкими и нестандартными действиями; продолжительность операции должна превышать половину минуты; должна позволять чередовать нагрузки на органы чувств, а также части тела; менять местами производственные операции, выполняемые работниками; чередовать труд и отдых: определять технические перерывы; следует организовывать частые, но короткие перерывы	
6	Большое количество пыли в воздухе рабочего пространства	Для того, чтобы нивелировать вредные факторы и обеспечить безопасные условия труда для работника используются средства индивидуальной защиты, такие, как специализированная одежда, маски для защиты дыхательной системы.	

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Поз.	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Территори	Пневмоподъ	класс Е	Наличие	Части поврежденного огнем

я цеха цветного проката	емник, стреловой кран, электрическ ий инструмент		пламени, искр; затрудненная видимость в дыму.	оборудования, а также прочих материалов и механизмов; вынесение высокого напряжения на проводящие ток участки технических установок, машин, механизмов и прочего имущества;
-------------------------------	-----------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица Е.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичн ые средства пожароту шения	Мобильн ые средства пожароту шения	Установк и пожароту шения	Средств а пожарно й автомат ики	Пожарн ое оборудо вание	Средства индивиду альной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизиров анный и немеханизир ованный)	Пожарн ые сигнали зация, связь и оповеще ние.
Огнетуш ители, вода, песок	Пожарны е автомоби ли, трактор	Пожарны е гидранты	Не присутс твуют	Ящик для песка, щит пожарн ый	Противопо жарные накидки, противогаз	Пожарный топор, багры, лом	01, сот.112

Таблица Е.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование техпроцесса, разновидность объекта	Название работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Установка наружных стеновых сэндвич панелей	Подготовка металлического каркаса для крепления сэндвич панелей; строповка сэндвич панелей; закрепление сэндвич панелей; монтаж нащельников.	Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Таблица Е.7 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологическо го процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу

	процесса			
Цех цветного проката.	Установка стеновых сэндвич-панелей	Загрязнение атмосферы выбросами; вибрация и шум, пагубно влияющие на воздушную среду; повышенное выделение тепловой энергии; изменение естественного освещения; смена ветрового режима; загрязнение атмосферы пылью от строительного производства		В процессе строительного производства неминуемо образуются отходы; нарушается и загрязняется растительный покров; оказывается давление на почву; происходит отчуждение земель; образование выемок в плодородных слоях почвы

Таблица Е.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Цех цветного проката
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Меры, реализуемые в процессе застройки
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Использование сооружений и устройств очистки, обезвреживания; решения, имеющие целью охрану вод и недр, а также рациональному применению минеральных ресурсов.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Применение экологически чистых материалов, использование технологических процессов, обеспечивающих как можно меньшее количество отходов либо вовсе их отсутствие; принятие мер по борьбе с загрязнением плодородных почвенных слоев.