

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Реконструкция здания склада

Обучающийся

И.П. Рева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Н. Грицкив

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

докт.техн.наук, доцент, А.А. Руденко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

докт.техн.наук, доцент, С.Н. Шульженко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

В.Н. Чайкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

докт.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Аннотация

Для объекта исследования выпускной работы была выбрана тема на реконструкцию здания складского направления.

В связи с последними событиями санкционное давление на нашу страну усилилось, часть товаров перестала экспортироваться и импортироваться, сектор промышленной экономики по производству промышленных товаров испытывает сложности, следовательно здание складского назначения по хранению промышленных товаров будут актуальны для проектирования.

С учетом вышесказанных доводов необходимо разрабатывать и исследовать строительство зданий такого направления, которое поможет нашей стране усилить свою производственную мощь, выйти на новый уровень производства – следует делать упор на возведение зданий складского и промышленного направления.

Для строительства здания применяется широко используемый материал, который получил очень широкое применение в последние годы, может иметь следующее применение:

- используется как несущая часть в перекрытиях с несъемной опалубкой;
- высокая индустриальность материала;
- используется как защита утеплителя в панелях, предназначенных для стен, перегородок и покрытия;
- возможность использования при устройстве заборов, ворот;
- используется для облицовки стен;
- возможность использовать несущий профнастил для ответственных конструкций.

Учитывая вышесказанное, тема актуальная к разработке, проектируемое здание будет хранить материал, который востребован на рынке, является широко используемым в многих видах строительства – все это подтверждает правильный выбор для разработки выпускной квалификационной работы.

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение..... | 5 |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел..... | 6 |
| 1.1 Исходные данные..... | 6 |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка | 6 |
| 1.3 Объемно планировочное решение здания..... | 8 |
| 1.4 Конструктивное решение здания | 9 |
| 1.5 Архитектурно-художественное решение здания..... | 12 |
| 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций..... | 12 |
| 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания..... | 12 |
| 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия..... | 15 |
| 1.7 Инженерные системы | 17 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел | 18 |
| 2.1 Описание | 18 |
| 2.2 Сбор нагрузок..... | 18 |
| 2.3 Описание расчетной схемы..... | 19 |
| 2.4 Определение усилий | 20 |
| 2.5 Результаты расчета по несущей способности..... | 21 |
| 2.6 Результаты расчета по деформациям..... | 23 |
| 3 Технология строительства | 25 |
| 3.1 Область применения..... | 25 |
| 3.2 Технология и организация выполнения работ..... | 26 |
| 3.3 Требования к качеству и приемке работ..... | 28 |
| 3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность | 30 |
| 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах..... | 31 |
| 3.6 Техничко-экономические показатели..... | 33 |
| 4 Организация и планирование строительства | 34 |
| 4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ..... | 36 |
| 4.2 Определение потребности в строительных материалах | 37 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.3 | Подбор строительных машин для производства работ | 37 |
| 4.4 | Определение трудоемкости и машиноемкости работ | 39 |
| 4.5 | Разработка календарного плана производства работ | 40 |
| 4.6 | Определение потребности в складах и временных зданиях | 40 |
| 4.6.1 | Расчет и подбор временных зданий | 40 |
| 4.6.2 | Расчет площадей складов | 41 |
| 4.6.3 | Расчет и проектирование сетей водопотребления | 42 |
| 4.6.4 | Расчет и проектирование сетей электроснабжения | 43 |
| 4.7 | Мероприятия по охране труда и технике безопасности | 44 |
| 4.8 | Технико-экономические показатели ППР | 46 |
| 5 | Экономика строительства | 47 |
| 6 | Безопасность и экологичность технического объекта | 53 |
| 6.1 | Характеристика рассматриваемого технического объекта | 53 |
| 6.2 | Идентификация профессиональных рисков | 53 |
| 6.3 | Методы и средства снижения профессиональных рисков | 54 |
| 6.4 | Обеспечение пожарной безопасности технического объекта | 55 |
| 6.5 | Обеспечение экологической безопасности объекта | 57 |
| | Заключение | 59 |
| | Список используемой литературы и используемых источников | 60 |
| | Приложение А Сведения по организационным решениям | 64 |

Введение

В выпускной квалификационной работе представлен проект «Реконструкция здания склада» в Московской области, Волоколамском районе, Сельском поселении Кашинское.

В зависимости от условий эксплуатации и степени ответственности металлические конструкции здания приняты из стали марок С245, С345, 09Г2С.

«При разработке разделов выпускной квалификационной работы решаются следующие задачи:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами.
- разработка архитектурно-планировочного раздела, в котором подбираются материалы для проектирования здания, разрабатывается конструктивное решение здания, подбирается толщина утеплителя.
- в программном комплексе рассчитать необходимую несущую конструкцию.
- разработать технологическую карту на один из главных процессов возведения здания.
- в разделе организации строительства разработать календарный и строительный генеральный план, с расчетом складов, временных зданий, водопровода и электрических сетей.
- в разделе экономика рассчитана сметная стоимость согласно укрупненным нормам.
- в разделе безопасности и экологичности объекта разработаны мероприятия по безопасности монолитных работ» [28].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Московская область, Волоколамский район, Сельское поселение Кашинское.

«Климатический район строительства – II, подрайон – ПВ.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [15,18].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [17].

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – I.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [3].

«Степень огнестойкости – III.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2 (складские здания, сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения)» [27].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Ввиду строительства нового производственного здания (номер 8 на СПОЗУ), увеличения объема выпуска готовой продукции необходимо реконструировать существующий склад в осях А-Б, размерами 15,0×72 м, увеличив его площадь в два раза, путем строительства еще одного пролета в осях Б-В. В реконструируемом здании планируется добавить АБК в осях 1-2/А-Б.

Границы отвода определены согласно кадастровому плану, выданному Главным муниципальным образованием «Волоколамский район» Московской области в 2023г.

В соответствии с земельным регламентом участок отводится под промышленное строительство.

С севера участок строительства ограничивает:

- существующая улица Ленина;
- с запада проектируемый проезд;
- с востока проектируемый проезд;
- с юга зеленый массив.

Используется основной и запасной (пожарный) въезд на объект. Ширина въездных ворот предусматривается не менее 6,0м.

По проекту предусмотрен частичный демонтаж конструкции бывшего склада.

Расстановка пожарных гидрантов на наружном противопожарном водопроводе выполняется из условия обеспечения пожаротушения любой части зданий не менее чем от двух гидрантов, при длине рукавной линии не более 150 м вдоль автомобильных проездов на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части и не ближе 5 м до стен зданий.

К источникам наружного противопожарного водоснабжения обеспечивается доступ пожарных подразделений.

Покрытие и конструкции проездов рассчитаны на нагрузку от пожарных автомобилей, не менее 16 т на ось.

Расстояние от здания до ближайшего пожарного депо не превышает 3 км.

«Наружное противопожарное водоснабжение осуществляется от пожарных гидрантов (ПГ), установленных на наружной сети водопровода. Требуемый расход воды на нужды пожаротушения принимается 15 л/с. Для ориентировки подразделений противопожарной службой предусматриваются указатели типового образца, объемные со светильником или плоские,

выполненные с использованием фотолюминесцентных или световозвращающих материалов, указатели размещаются на высоте 2-2,5 м на опорах или углах зданий» [16].

«Тушение возможного пожара и проведение спасательных работ обеспечиваются конструктивными, объемно-планировочными, инженерно-техническими решениями и организационными мероприятиями.

Подъездные пути, парковочные площадки для транспорта выполняются в твердом покрытии из асфальтобетона, с установкой бетонного бортового камня» [16].

Второй аварийный выезд с территории находится внизу в западной части площадки.

Проектом предусмотрено – 10 м/мест для парковки легкового транспорта.

«Благоустройство территории данного объекта предусматривает устройство:

- асфальтобетонных проездов и площадок с 2-слойным асфальтобетонным покрытием с установкой бетонного бортового камня;
- пожарных проездов и территории биржи с покрытие из щебня;
- покрытие пешеходных дорожек выполняются из бетонной тротуарной плитки» [16].

Озеленение территории осуществляется созданием газона из смеси трав (мини газон) по слою растительного грунта толщиной 0,15 м. Технико-экономические показатели смотри графическую часть проекта.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Согласно заданию, выполняется реконструкция склада.

Размеры здания в плане до реконструкции 15,0×72,0 м, после реконструкции 30,0×72,0 м.

Проектируется реконструкция одноэтажного здания для складирования материалов, площадь основного помещения 2029,8 м².

В здании проектируется двухэтажный АБК, размерами 12,0×15,0 м.

Планировка помещений, с экспликациями представлена в графической части проекта.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивные решения здания приняты с учетом инженерно-геологических и гидрогеологических условий на площадке строительства, объемно-планировочных решений, возможностей Генеральной подрядной строительной организации, обеспечения сохранности примыкающих существующих зданий и инженерных сетей» [22].

Материалы металлических несущих конструкций.

Металлопрокат принят по «Сокращенному сортаменту металлопроката для применения в строительных стальных конструкциях».

В зависимости от условий эксплуатации и степени ответственности металлические конструкции здания приняты из стали марок С245, С345, 09Г2С.

Материалы монолитных железобетонных конструкций.

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В25 по прочности на сжатие, марки W4 по водонепроницаемости, F50 по морозостойкости.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех монолитных элементов выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Защита строительных конструкций от коррозии.

Стальной профилированный лист сэндвич-панелей наружного ограждения зданий и несъемной опалубки перекрытий поступает с заводским покрытием, соответствующим требованиям условий эксплуатации.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Металлические колонны обработать огнезащитным раствором, обеспечивающим предел огнестойкости RE 150

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментами здания планируется устройство монолитных отдельно стоящих столбчатых железобетонных фундаментов на естественном основании.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

1.4.2 Колонны

Несущими конструкциями в реконструируемом здании по осям А,В – являются цельнометаллические колонны из двутавра. По середине здания колонны металлические решетчатого сечения.

Такой выбор обусловлен следующими факторами:

- обеспечивающий более гибкую планировку;
- «по сравнению со сборными железобетонными конструкциями металлические требуют более короткого подготовительного периода;
- по сравнению с монолитными железобетонными конструкциями металлические требуют меньших трудозатрат на стройплощадке» [29];
- возведение металлического каркаса может вестись в более широком диапазоне температур, чем железобетонного.

«Каркас здания после реконструкции представляет собой систему колонн и балок, соединенных поперек цифровых осей в рамы с жесткими узлами и шарнирным опиранием на фундаменты. Между собой рамы соединены балками в зоне перекрытий и покрытия. Жесткость здания обеспечивается совместной работой рам, вертикальных и горизонтальных связей и диском перекрытия» [25].

Колонны монтируются к фундаменту с помощью анкерных болтов.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Перекрытия АБК – монолитный железобетон по профилированному листу. Перекрытия мембранные по стальному профилированному настилу. Настил укладывается на балочную клетку из системы ригелей и второстепенных балок.

«Профнастил крепится к стальным прогонам перекрытия самонарезающими винтами, а между собой – комбинированными заклепками» [25].

Прогоны из швеллера, покрытие здания балочное металлическое постоянного сечения из двутавра.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены из панелей металлических с утеплителем из минватных плит.

Внутренние стены и перегородки из кирпича керамического.

1.4.5 Перемычки

Перемычки - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

1.4.6 Окна и двери

Окна приняты двухслойными – однокамерный стеклопакет в ПВХ переплетах. Входные двери и ворота в здание склада приняты одинарными, утеплёнными из металлического профиля, ворота – шторные металлические.

Цвет оконных переплетов – синий, цвет ворот серый.

1.4.7 Полы

В проекте заложены полы эпоксидные по бетонному основанию в основном помещении склада. В остальных помещениях полы из линолеума, в санузлах плиточные.

1.4.8 Кровля

Кровля из сэндвич-панелей толщиной 150 мм, водосток наружный организованный.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Цветовая гамма фасада склада – простая, складывается из цвета мокрого асфальта, продольной полосы из серого цвета, и для придания контраста голубого цоколя, а также голубыми рамами окон» [25].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Расчётная температура наружного воздуха для зимнего периода $t_{и}$ = минус 26 °С.

Расчётная температура внутреннего воздуха в здании принята $t_{в}$ = 20 °С.

Средняя продолжительность отопительного периода $Z_{от.пер.}$ = 204 суток.

Средняя температура отопительного периода минус 2,2 °С.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_{в}$ = 8,7 Вт/м²°С.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \text{ }^\circ\text{С}$.

Нормативная температурный перепад $\Delta t_m = 4$ » [15,18].

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

| «Материал | Плотность, $\text{кг} / \text{м}^3$ | Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \text{ }^\circ\text{С}$ | Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$ |
|------------|--|--|--|
| Профлист | 7850 | 58 | 0,005 |
| Утеплитель | 50 | 0,041 | ? |
| Профлист | 7850 | 58 | 0,005» [18] |

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{\text{норм}}$, следует определять по формуле:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \times m_p \quad (1)$$

где $R_0^{\text{тп}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [18].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^\circ\text{С} \cdot \text{сут}$ по формуле СП:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (2)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{С}$ для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8 \text{ }^\circ\text{С}$;

$Z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ » [18].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2)) \times 207 = 4554\text{ }^{\circ}\text{C} \times \text{сут}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле:

$$R_o^{mp} = a \times \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для стен промышленных зданий $a=0,0003$, $b=1,2$ для покрытия $a=0,0004$, $b=1,6$ » [18].

$$R_o^{TP} = 0,0003 \times 4554 + 1,2 = 2,56\text{ м}^2\text{C/Вт}$$

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия:

$$R_0 \geq R_o^{mp} \quad (4)$$

где R_o^{TP} – требуемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2\text{C/Вт}$ » [18].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_{к} + \frac{1}{\alpha_{н}}, \quad (5)$$

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

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;

R_k – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяемые по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (6)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$ » [18].

«Предварительная толщина утеплителя из условия $R_0^{\text{TP}} = R_0$:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{TP}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}} \quad (7)$$

где R_0^{TP} – требуемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

$\delta_{\text{н}}$ – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_{\text{н}}$ – коэффициент теплопроводности конструкции, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [18].

$$\delta_{\text{ут}} = \left[2,56 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,005}{0,58} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,041 = 0,99 \text{ м}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя 0,1 м.

Выполним проверку по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,1}{0,041} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} = 2,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$R_0 = 2,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 2,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ - условие выполнено

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета аналогичны расчету наружной стены» [18].

Состав покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

| «Материал | Плотность, $\text{кг} / \text{м}^3$ | Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{С}$ | Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$ » [18] |
|------------|--|--|---|
| Профлист | 7850 | 58 | 0,005 |
| Утеплитель | 50 | 0,041 | ? |
| Профлист | 7850 | 58 | 0,005 |

«Определяем сопротивление теплопередаче покрытия по формуле 8:

$$R_{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (8)$$

$$R_{mp} = 0,0004 \times 4554 + 1,6 = 3,42 \text{ м}^2 \text{С} / \text{Вт}.$$

Определяем общее сопротивление теплопередаче наружной покрытия, исходя из условий $R_0 \geq R_{тр}$:

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче покрытия:

$$\delta_{ут} = \left[3,42 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,005}{0,58} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,041 = 0,134 \text{ м}$$

Примем стандартную толщину утеплителя 150 мм и проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} = 3,79 \text{ м}^2 \cdot \text{С} / \text{Вт}$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 150 мм» [18].

1.7 Инженерные системы

«Хозяйственно-питьевой водопровод от наружной сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая в наружную сеть.

Отопление – центральное, водяное от внешнего источника.

Теплоноситель – вода с температурой 95-70 °С.

Горячее водоснабжение – централизованное от внешнего источника.

Электроснабжение – от внешней сети напряжением 380/220 В» [9].

Выводы по разделу 1.

С учетом задания на проектирование, требований к нормативной документации необходимо запроектировать здание, грамотно используя площади и учитывая промышленную направленность производственного помещения. В результате выполнения раздела разработана проектная документация к объекту строительства, с пояснительной запиской, которая расчетами подтверждает правильность выбранных решений.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В разделе необходимо рассчитать, законструировать и запроектировать металлическую балку покрытия здания склада, пролетом 15,0 м, балка проектируется из двутавра, сечение будет определено по результатам расчета.

Металлопрокат принят по «Сокращенному сортаменту металлопроката для применения в строительных стальных конструкциях».

Стальной профилированный лист сэндвич-панелей наружного ограждения зданий и несъемной опалубки перекрытий поступает с заводским покрытием, соответствующим требованиям условий эксплуатации.

Металлические колонны обработать огнезащитным раствором, обеспечивающим предел огнестойкости RE 150

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Несущими конструкциями в реконструируемом здании по осям А,В – являются цельнометаллические колонны из двутавра. По середине здания колонны металлические решетчатого сечения.

Колонны монтируются к фундаменту с помощью анкерных болтов.

Прогоны из швеллера, покрытие здания балочное металлическое постоянного сечения из двутавра.

2.2 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок выполняется согласно разделу 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно, разделу 7, таблице 7.1. Временная нагрузка принята согласно, разделу 8, таблицы 8.3» [17].

Сбор нагрузок представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок

| «Вид нагрузки | Нормативные нагрузки, кН/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетные нагрузки, кН/м ² |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| Постоянная: 1. Ограждающая конструкция покрытия в виде сэндвич панели, с утеплителем ($\delta=0,15\text{м}$, $\gamma = 1,2\text{кН/м}^3$) $0,15 \times 1,2 = 0,18 \text{ кН/м}^2$ | 0,18 | 1,2 | 0,22 |
| Прогоны по балке из уголка №18 $1\text{м} \times 19,78\text{кг} = 0,197 \text{ кН/м}^2$ | 0,197 | 1,05 | 0,206 |
| Итого постоянная: | 0,377 | | 0,426 |
| Временная: - снеговая по СП20.13330.2016 3 район, пункт 10.7, к - 0.5. | 0,75 | 1,4 | 1,05 |
| Полная: | 1.12 | | 1,47» [17] |

Собственный вес конструкции балки назначается ПК ЛИРА-САПР автоматически, в расчет нагрузок не вводим данный расчет.

2.3 Описание расчетной схемы

Металлическая балка рассчитана в ПК ЛИРА-САПР.

«Сечения элементов определены исходя из максимальных усилий и прогибов, полученных расчетом и программным подбором в комплексе Лира.

Пирог кровли опирается на прогоны узловой сосредоточенной нагрузкой. Прогоны переносят эту нагрузку на балку» [29].

Конечно-элементная расчетная схема покрытия представлена на рисунке 1.

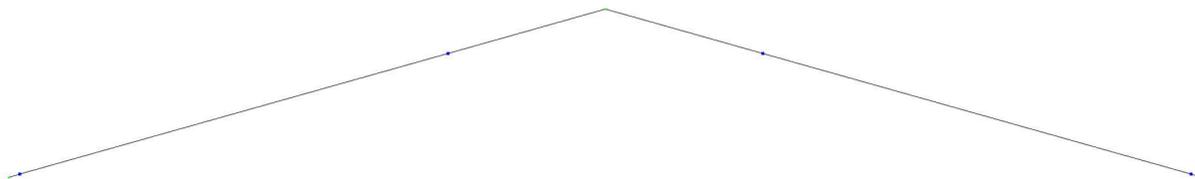


Рисунок 1 – Конечно-элементная расчетная схема покрытия

После разработки расчетной схемы ввожу нагрузки в схему, отправляю на расчет, для получения усилий воздействующих на покрытие.

2.4 Определение усилий

«Сначала разработана расчетная схема проектируемого покрытия, далее назначены жесткости и заданы нагрузки, рассчитанные в таблице сбора нагрузок. После этого произведен статический расчет покрытия, с выводением необходимых результатов и дальнейшим конструированием балки.

Эпюра воздействия моментов в конструкции покрытия представлена на рисунке 2, эпюра воздействия поперечной силы в конструкции покрытия представлена на рисунке 3» [29].

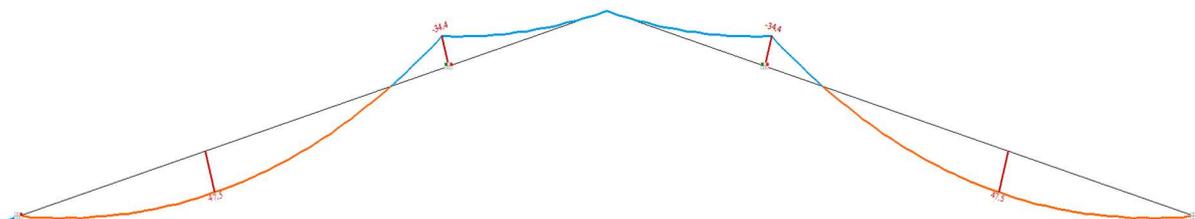


Рисунок 2 – Эпюра воздействия моментов в конструкции покрытия

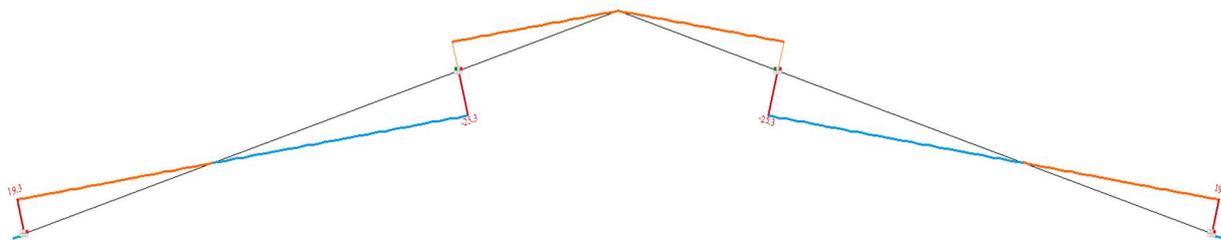


Рисунок 3 – Эпюра воздействия поперечной силы в конструкции покрытия

На основании данных эпюр проектирую балку для покрытия.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

«Целью расчета по несущей способности является подбор жесткостей элементов покрытия на основании усилий от воздействия нагрузок. Полученные результаты представлены ниже.

Программная проверка сечений по первой группе предельных состояний представлена на рисунке 4. Программная проверка сечений по второй группе предельных состояний представлена на рисунке 5. Программная проверка сечений по устойчивости представлена на рисунке 6» [29].

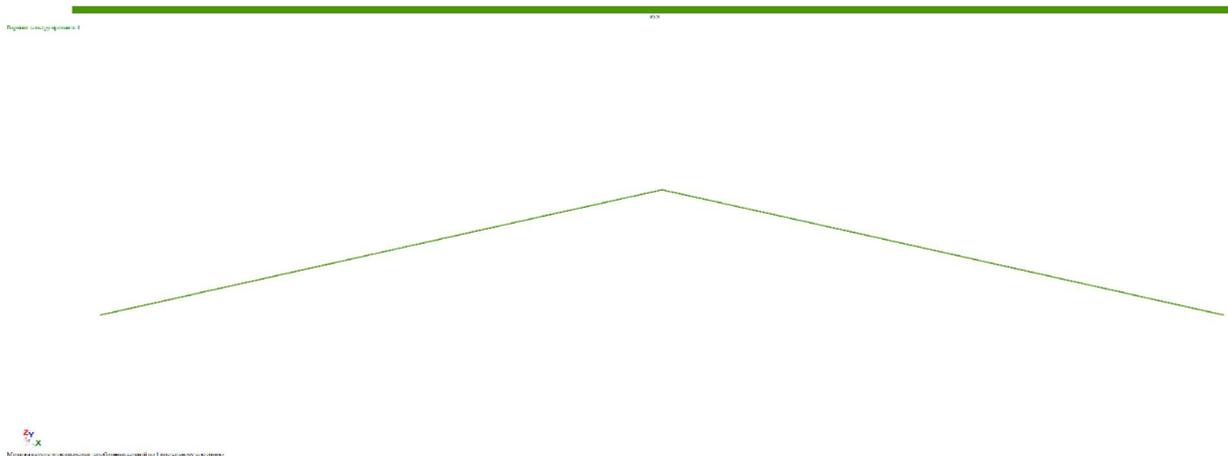


Рисунок 4 – Программная проверка сечений по первой группе предельных состояний

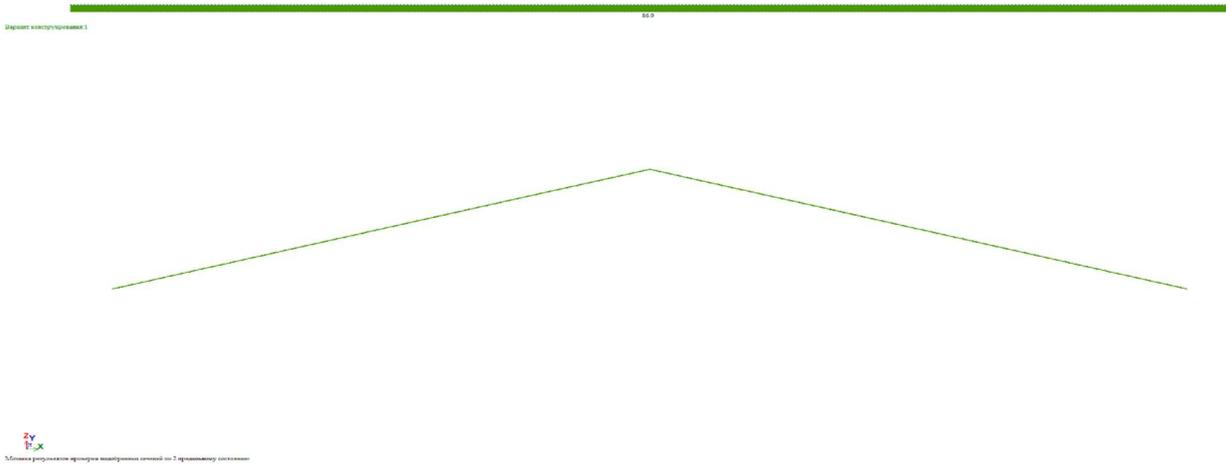


Рисунок 5 – Программная проверка сечений по второй группе предельных состояний



Рисунок 6 – Программная проверка сечений на устойчивость

На рассчитываемую балку действуют усилия определенные ПК ЛИРА-САПР, после усилий ПК ЛИРА-САПР подбирает сечения элементов покрытия, способные воспринять нагрузки. Сечение конструкции, воспринимающее нагрузки смотри рисунок 7.

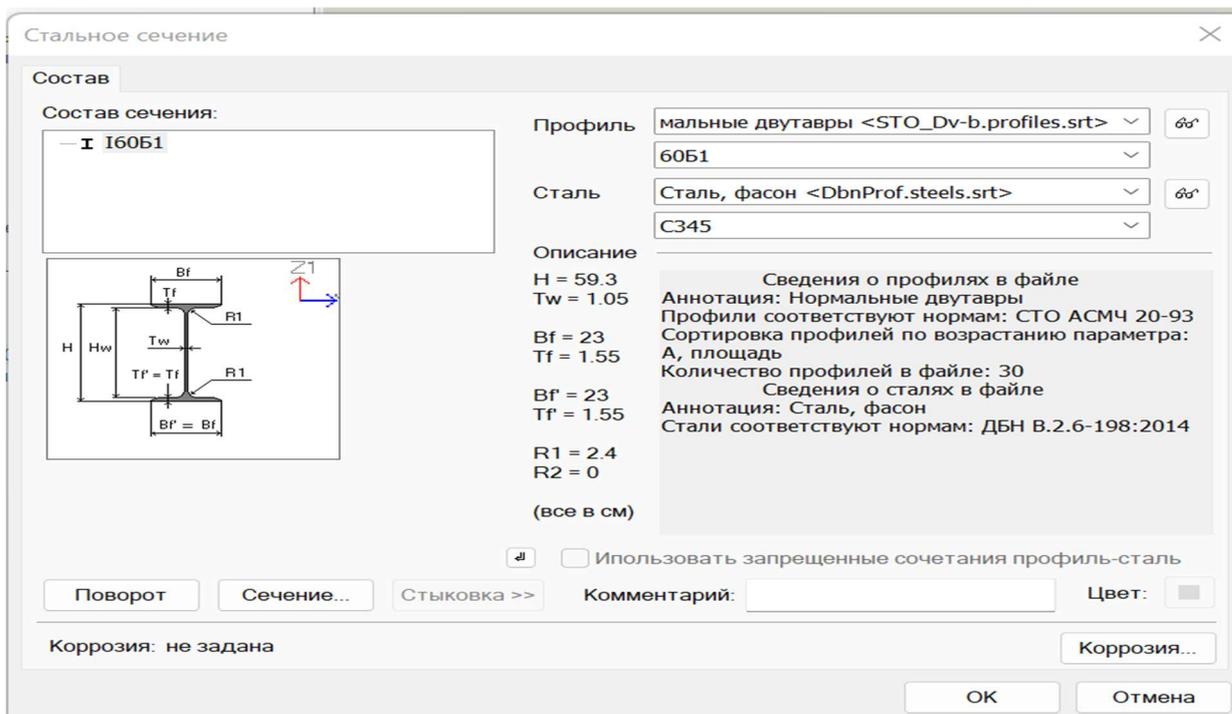


Рисунок 7 – Сечение конструкции, воспринимающее нагрузки

Согласно подбору выше, конструируем фундамент

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для проверки по жесткости необходимо сравнить фактический прогиб балки, с максимально допустимым по СП 20.13330.2016, Приложение Д, таблица Д.1. Максимально допустимый прогиб составляет 60 мм, фактический прогиб составил 19,9 мм – жесткость покрытия обеспечена

Прогиб конструкции представлен на рисунке 8.

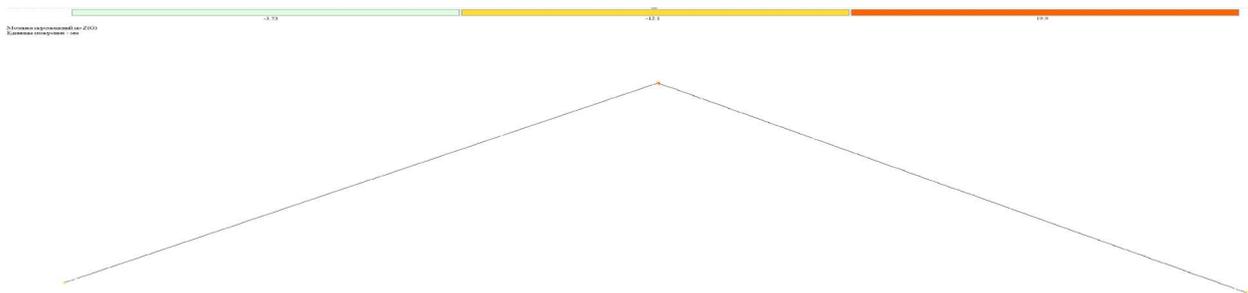


Рисунок 8 – Прогиб конструкции

Выводы по разделу.

На чертеже представлена проектируемая балка, которая разработана согласно требованиям и методическим рекомендациям к расчетам. В пояснительной записке представлены расчеты согласно действующему своду правил.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку одной из главных конструкций в здании – монолитных фундаментов.

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В25 по прочности на сжатие, марки W4 по водонепроницаемости, F50 по морозостойкости.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех монолитных элементов выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов.

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Фундаментами здания планируется устройство монолитных отдельно стоящих столбчатых железобетонных фундаментов на естественном основании.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования к законченности предшествующих работ

«До начала возведения фундамента, необходимо:

- вынести оси с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению котлована и бетонной подготовки;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

3.2.2 Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов

В таблице 3 представлены рассчитанные объемы работ на представленную технологическую карту, расчет объемов работ на все здание представлен в разделе 4 настоящей пояснительной записке.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Выбор крана, приспособлений и механизмов для производства работ представлен в разделе 4 настоящей пояснительной записке» [14].

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- щиты опалубки;
- подкосы;
- замки для щитов;
- доборные элементы

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки для фундамента, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию» [14].

Арматурные работы.

«Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировуют на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 3,0 т, на бетонную подготовку краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования.

Бетонирование.

Бетон для плиты фундамента – В25 150 W6.

Подача бетона автобетононасосом, с максимальной высотой подачи 32,0 м, производительностью 86,0 м³/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями СБ-92, в количестве двух штук. Вибрирование с помощью глубинных вибраторов» [14].

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [14].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [14].

Технологические схемы производства работ.

«Выполнение заданного технологического процесса с разбитием на захватки представлено в графической части объекта в левом верхнем углу.

Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов.

Опалубка хранится на открытом складе.

Арматура хранится на открытом складе в количестве как минимум достаточном для армирования половины фундамента.

Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин» [14].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [11].

Операционный контроль качества смотри таблицу 4.

Таблица 4 – Операционный контроль качества

| «Наименование технологического процесса и его операций» | Контролируемый параметр | Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм | Способ контроля, средства контроля |
|---|--|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Установка опалубки | уровень дефектности | не более 1,5% | визуальный контроль |
| - | прогиб опалубки | 1/500 пролета | тахеометр, нивелир |
| Армирование | расстояния между рабочими стержнями | ±20 мм | геодезист, рулетка |
| | расстояние между рядами арматуры | ±10 мм | |
| Бетонирование | марка бетона, подвижность бетонной смеси | соответствие проекту | лаборатория стандартный конус, метр |
| | проверка прочности бетона | стандартные кубики | лаборатория |
| - | Неровности поверхности бетона | не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м | прораб, мастер правило |
| - | Геометрические плоскости на всю длину и высоту | Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм | геодезист тахеометр |
| - | Длина конструкции | ±20 мм | " |
| - | Размер поперечного сечения | +6 мм; -3 мм | " |
| - | Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей | 3 мм | "» [11] |

Операционный контроль качества используется для разработки технологической карты.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

При производстве монтажных работ могут быть следующие опасности:

- двигающиеся детали или части машин;
- приспособления, инструменты в том числе электрические;
- токоведущие части машин, которые могут представлять непосредственную опасность;
- возможность падения конструкций, которые были не проверены;
- опасные производственные факторы.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;

- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;
- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;
- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;
- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- «согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности» [7].

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты.

Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 5.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 6» [9].

Таблица 5 – Ведомость потребности материалах

| «Наименование конструктивных элементов и работ | Единица измерения | Наименование используемых материалов, изделий | Единица измерения | Фактическая Потребность |
|--|-------------------|---|-------------------|-------------------------|
| Монтаж элементов опалубки | м ² | Система опалубки | 100м ² | 4,75 |
| Армирование согласно расчетному разделу | т | Прутья арматуры | т | 31 |
| Заливка бетона | м ³ | Бетон | 100м ³ | 207,5» [14] |

Таблица 6 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

| «Наименование технологического процесса и его операций | Наименование технологической оснастки, инструмента | Основная техническая характеристика, параметр | Количество |
|--|--|---|--------------------|
| Материалы подаются на фронт работ | Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2 | Грузоподъемность 3,2 т | 2 пары 2 пары |
| Монтаж системы опалубки | Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 | Масса 0,5 кг | 4 шт |
| Армирование | Вязальный крючок | Проволока толщиной 0,8мм. | 10 шт |
| Бетонирование | Вибратор глубинный | Мощность 1.4 кВт, масса 2.5 кг | 2 |
| Демонтаж системы опалубки | Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 Лом ГОСТ Р 54564-2011 | Масса 0,5 кг Масса 4 кг | 2 шт 2 шт» [14] |

Технологическую оснастку, инструмент, инвентарь и приспособления смотри графическую часть.

3.6 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 84,0$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 6,0$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 1$;
- продолжительность работ: $T = 5,9$ дня;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 16$ чел» [13].

Выводы по разделу 3

Я разработала технологию производства работ по устройству фундамента с необходимыми схемами и расчетами.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство склада по производству профлиста» [8,10].

Согласно заданию, выполняется реконструкция склада.

Размеры здания в плане до реконструкции 15,0×72,0 м, после реконструкции 30,0×72,0 м.

Проектируется реконструкция одноэтажного здания для складирования материалов, площадь основного помещения 2029,8 м².

В здании проектируется двухэтажный АБК, размерами 12,0×15,0 м.

Планировка помещений, с экспликациями представлена в графической части проекта.

Металлопрокат принят по «Сокращенному сортаменту металлопроката для применения в строительных стальных конструкциях».

В зависимости от условий эксплуатации и степени ответственности металлические конструкции здания приняты из стали марок С245, С345, 09Г2С.

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В25 по прочности на сжатие, марки W4 по водонепроницаемости, F50 по морозостойкости.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех монолитных элементов выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов. Стальной профилированный лист сэндвич-панелей наружного ограждения зданий и несъемной опалубки перекрытий

поступает с заводским покрытием, соответствующим требованиям условий эксплуатации.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Металлические колонны обработать огнезащитным раствором, обеспечивающим предел огнестойкости RE 150

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Фундаментами здания планируется устройство монолитных отдельно стоящих столбчатых железобетонных фундаментов на естественном основании.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

Несущими конструкциями в реконструируемом здании по осям А,В – являются цельнометаллические колонны из двутавра. По середине здания колонны металлические решетчатого сечения.

Такой выбор обусловлен следующими факторами:

- обеспечивающий более гибкую планировку;
- «по сравнению со сборными железобетонными конструкциями металлические требуют более короткого подготовительного периода;
- по сравнению с монолитными железобетонными конструкциями металлические требуют меньших трудозатрат на стройплощадке» [14];

- возведение металлического каркаса может вестись в более широком диапазоне температур, чем железобетонного.

Колонны монтируются к фундаменту с помощью анкерных болтов.

Перекрытия АБК – монолитный железобетон по профилированному листу. Перекрытия мембранные по стальному профилированному настилу. Настил укладывается на балочную клетку из системы ригелей и второстепенных балок.

«Профнастил крепится к стальным прогонам перекрытия самонарезающими винтами, а между собой – комбинированными заклепками» [25].

Прогоны из швеллера, покрытие здания балочное металлическое постоянного сечения из двутавра.

Наружные стены из панелей металлических с утеплителем из минватных плит.

Внутренние стены и перегородки из кирпича керамического.

Перемычки - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Окна приняты двухслойными – однокамерный стеклопакет в ПВХ переплетах. Входные двери и ворота в здание склада приняты одинарными, утеплёнными из металлического профиля, ворота – шторные металлические.

Цвет оконных переплетов – синий, цвет ворот серый.

В проекте заложены полы эпоксидные по бетонному основанию в основном помещении склада. В остальных помещениях полы из линолеума, в санузлах плиточные. Кровля из сэндвич-панелей толщиной 150 мм, водосток наружный организованный.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными

нормами ГЭСН» [13]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице А.1, приложения А.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [13] приведена в таблице А.2, приложения А.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [13].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 10:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

где $Q_э$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [9].

$$Q_{кр} = 3,1 + 0,014 = 3,12 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 11:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (11)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);
 h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;
 h_3 – высота поднимаемого элемента, м;
 $h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [9].

$$H_k = 13 + 1,5 + 1,0 + 3,0 = 18,5 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 12:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (12)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы» [9].

$$tg\alpha = \frac{2(3,0+2,0)}{3+2 \cdot 1,5} = 59,1^\circ$$

«Длину стрелы определим по формуле 13:

$$L_{стр} = \frac{H_k+h_{п}-h_c}{\sin\alpha}, \text{ м} \quad (13)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (1,5 м)» [9].

$$L_{стр} = \frac{18,5+2,0-1,5}{\sin 59,1} = 22,14 \text{ м}$$

«Вылет крюка определим по формуле 14:

$$L_k = L_{стр} \cdot \cos\alpha + d, \text{ м} \quad (14)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м)» [9].

$$L_k = 22,14 \cdot \cos 59,1^\circ + 1,5 = 12,9 \text{ м}$$

Выбираем автомобильный кран КС-65719-1К грузоподъемностью 40 т с длиной стрелы 24 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [10].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 15:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (15)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [12].

«Ведомость трудовых затрат и затрат машинного времени» [14] представлена в таблице А.3, приложения А.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [13].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной R_{\max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11%;
- численность служащих – 3,6%;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5%» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле 16:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (16)$$

где $N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{итр}} = 32 \cdot 0,11 = 3,3 = 4 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{служ}} = 32 \cdot 0,036 = 1,08 = 2 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{моп}} = 32 \cdot 0,013 = 0,45 = 1 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{общ}} = 32 + 4 + 2 + 1 = 39 \text{ чел.}$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [13].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 17:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (17)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 18:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (18)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 19:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (19)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [11].

Расчеты сводим в таблицу А.4 приложения А.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 20:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (20)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,3$;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 9,8 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,12 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 21:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (21)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 39 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 32}{60 \times 45} = 0,62 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 22:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (22)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,12 + 0,62 + 10 = 10,74 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 23:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,74 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 106,8 \text{ мм} \quad (23)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [13].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 24:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (24)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$ – коэффициенты спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ов}}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{\text{он}}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт.

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [13].

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,4 \cdot 32,6}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,44 + 1 \cdot 50,05 \right) = 88,68 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТП-100 мощностью 180кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 25:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (25)$$

где $p_{уд}$ – 0,3 Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л}$ – 1500 Вт – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 16552,5}{1500} = 7 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 7 ламп прожектора ПЗС-45 мощностью 1500 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Для работы возможно привлекать взрослых людей, которые выполнили требования техники безопасности, были осведомлены на инструктаже о мерах и опасностях, которые могут быть при производстве работ.

У работников должен быть допуск, который выдан организацией, отвечающей за определенный вид работ, на котором заняты сотрудники, не должно быть противопоказаний к выполняемому виду работ. Работники должны проходить осмотры в специальных медучреждениях, где проводятся медицинские исследования, устанавливающие годность рабочих к допускаемым работам.

После получения допуска, проверки здоровья, все рабочие должны пройти инструктажи и расписаться об этом в журнале работ.

Для организации правильной работы, в каждой компании разрабатывается внутренний порядок выполнения работы, который доводится до сведения всех сотрудников.

Монтажникам необходимо использовать защитные средства для рук, ног и головы, установленные правилами техники безопасности.

Вовремя того как кран монтирует конструкции запрещается:

- находится в запрещенных местах, где отсутствуют знаки;
- наблюдать за сварочными работами без защиты;
- выполнять работы в ночное время, если нет расположенных по расчету мачт освещения;
- не допускается нахождение лиц не причастных к выполнению работ;
- бегать по строительным конструкциям;
- самостоятельно устранять неполадки в машинах и механизмах.

При работе у монтажников выделяются определенные обязательства:

- делать производственные задачи, только связанные с выполняемой работой;
- при выполнении работ должны быть максимальная механизация труда для более быстрого выполнения работ, а также минимизации травматизма на строительной площадке;
- курение возможно только в строго обозначенных площадках на строительном генеральном плане;
- рабочие должны следить за чистотой рабочего места, а также при наличии осадков от погодных условий устранять их до начала работ;
- согласно правилам техники безопасности на строительной площадке устанавливаются знаки опасности в соответствии с ГОСТ, рабочие обязаны исполнять требования знаков, а также инженеров по технике безопасности.

Перед непосредственным началом работы, бригадирам ставится задача на день, которую доносят до рабочих, далее проводится инструктаж и рабочих оснащают средствами защиты.

Если существуют опасности на рабочих местах в виде погодных условий, нарушений техники безопасности, отсутствии у исполнителей средств защиты – нельзя приступать к работе, и нужно обратиться к ответственному лицу.

4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 28080 м³;
- общая трудоемкость работ 3406,7 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,12 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 206,13 маш-см;
- количество рабочих среднее 16 чел.;
- количество рабочих минимальное 10 чел.;
- продолжительность строительства по графику 222 дня» [13].

Выводы по разделу

Выполнены расчеты, на основании которых запроектированы требуемые по заданию чертежи в части организации строительства, с учетом поточного возведения работ, максимального использования площадей строительной площадке.

5 Экономика строительства

В разделе рассчитывается сметная стоимость возведения здания по укрупненным нормам.

Согласно заданию, выполняется реконструкция склада.

Размеры здания в плане до реконструкции 15,0×72,0 м, после реконструкции 30,0×72,0 м.

Проектируется реконструкция одноэтажного здания для складирования материалов, площадь основного помещения 2029,8 м².

В здании проектируется двухэтажный АБК, размерами 12,0×15,0 м.

Планировка помещений, с экспликациями представлена в графической части проекта.

Металлопрокат принят по «Сокращенному сортаменту металлопроката для применения в строительных стальных конструкциях».

В зависимости от условий эксплуатации и степени ответственности металлические конструкции здания приняты из стали марок С245, С345, 09Г2С.

В проекте приняты классы бетона для монолитных железобетонных конструкций В25 по прочности на сжатие, марки W4 по водонепроницаемости, F50 по морозостойкости.

Бетонная подготовка под фундаментами и фундаментной плитой выполняется из бетона класса В7.5.

Армирование всех монолитных элементов выполняется в виде вязаной арматуры из отдельных стержней длиной не более 12 м и сеток. Стыки арматурных стержней предусмотрены внахлестку и на сварке.

В процессе строительства необходимо обеспечить контроль прочности бетона испытанием контрольных кубов и неразрушающими методами, контроль прочность сварных швов. Стальной профилированный лист сэндвич-панелей наружного ограждения зданий и несъемной опалубки перекрытий

поступает с заводским покрытием, соответствующим требованиям условий эксплуатации.

Согласно заключению инженерно-геологических изысканий грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону нормальной проницаемости W4.

Для рабочей арматуры обеспечивается необходимой толщины защитный слой.

Металлические колонны обработать огнезащитным раствором, обеспечивающим предел огнестойкости RE 150

Закладные детали монолитных конструкций окрашиваются протекторным грунтом, эмалями или огрунтовываются согласно их назначению.

Окрасочные работы необходимо производить в соответствии с правилами производства работ.

Фундаментами здания планируется устройство монолитных отдельно стоящих столбчатых железобетонных фундаментов на естественном основании.

Под фундаментами устраивается подготовка из бетона марки В7,5 по прочности, и толщиной 100 мм. Среднее давление на грунт под подошвой фундамента – 2,5 кгс/см².

Несущими конструкциями в реконструируемом здании по осям А,В – являются цельнометаллические колонны из двутавра. По середине здания колонны металлические решетчатого сечения.

Колонны монтируются к фундаменту с помощью анкерных болтов.

Перекрытия АБК – монолитный железобетон по профилированному листу. Перекрытия мембранные по стальному профилированному настилу. Настил укладывается на балочную клетку из системы ригелей и второстепенных балок.

«Профнастил крепится к стальным прогонам перекрытия самонарезающими винтами, а между собой – комбинированными заклепками» [25].

Прогоны из швеллера, покрытие здания балочное металлическое постоянного сечения из двутавра.

Наружные стены из панелей металлических с утеплителем из минватных плит.

Внутренние стены и перегородки из кирпича керамического.

Перемычки - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Окна приняты двухслойными – однокамерный стеклопакет в ПВХ переплетах. Входные двери и ворота в здание склада приняты одинарными, утеплёнными из металлического профиля, ворота – шторные металлические.

Цвет оконных переплетов – синий, цвет ворот серый.

В проекте заложены полы эпоксидные по бетонному основанию в основном помещении склада. В остальных помещениях полы из линолеума, в санузлах плиточные.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 29:

$$C = 76,42 \times 2376,1 \times 1,0 \times 1,0 = 181581,5 \text{ тыс. руб,} \quad (26)$$

где 0,8 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ($K_{рег1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [31].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [12] и представлен в таблице 7.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [12] представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 7 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

| «Наименование расчета» | Глава из ССР | Стоимость, тыс. руб» [12] |
|------------------------|--|---------------------------|
| ОС-02-01 | «Глава 2. Основные объекты строительства. Склад | 181581,5 |
| ОС-07-01 | Глава 7. Благоустройство и озеленение территории | 24000,8 |
| - | Итого | 205581,5 |
| - | НДС 20% | 41116,3 |
| - | Всего по смете» [16] | 246697,8 |

Таблица 8 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

| «Наименование расчета» | Объект | Ед.изм. | Кол-во | Цена за ед. | Цена итог» [12] |
|---|--------|-------------------------|--------|-------------|--|
| «НЦС 81-02-05-2023 Таблица 01-07-001 | Склад | 1 м ² » [12] | 2376,1 | 76,42 | 76,42×2376,1 ×1,0×1,0 = 181581,5 |
| - | Итого: | - | - | - | 181581,5 |

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

| «Наименование сметного расчета» | Выполняемый вид работ | Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема работ | Итоговая стоимость, тыс. руб» [12] |
|--|---|--------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|
| «НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01 | Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные | 100 м ² | 71,3 | 251,6 | 71,3×251,6×1,0×1,0 = 17939,08 |
| НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02 | Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [12] | 100 м ² | 42 | 144,33 | 42×144,33×1,0×1,0 = 6061,8 |
| - | Итого: | - | - | - | 24000,8 |

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [12].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные показатели стоимости строительства

| Показатели | Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб. |
|---|---------------------------------------|
| «Стоимость строительства всего | 246697,8 |
| Общая площадь здания | 2376,1 м ² |
| Стоимость, приведенная на 1 м ² здания | 76,42 |
| Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [12] | 8,73 |

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2023 г.

Выводы по разделу

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций покрытия представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Технологический паспорт объекта

| «Технологический процесс» | Технологическая операция, вид выполняемых работ | Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс | Оборудование, устройство, приспособление | Материал, вещества |
|---------------------------|---|--|--|--------------------|
| Устройство покрытия | Монтаж балок покрытия | Комплексная бригада монтажников | Монтажный кран | Сталь С345-3» [1] |

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 12.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [1].

Таблица 12 – Идентификация профессиональных рисков

| «Технологическая операция, вид выполняемых работ | Опасный и вредный производственный фактор | Источник опасного и вредного производственного фактора |
|--|---|--|
| Монтаж балок покрытия | Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны | Работа техники на производстве работ |
| | Токсичность веществ | Антикоррозийный состав |
| | Повышенный уровень шума и вибрации | Автокран |
| | Работа на высоте | Не огражденные участки фронта работ, отсутствие монтажного пояса |
| | Физические перегрузки | Перетаскивание тяжелых материалов |
| | Работа техники в зоне производства работ | Автокран» [1] |

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 13 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [1].

Таблица 13 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

| «Опасный и вредный производственный фактор | Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора | Средства индивидуальной защиты работника |
|---|--|--|
| Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны | Средства защиты тела | Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий |
| Токсичность веществ | Средства защиты рук | Защитные перчатки |
| Повышенный уровень шума и вибрации | Средства защиты тела от воздействия вибрации | Защитные наушники, антивибрационные перчатки |
| Работа на высоте | Страховочные средства | Страховочные пояса пятиточечные |
| Физические перегрузки | Обеспечение режима труда и отдыха | Максимальное использование средств механизации |
| Работа техники в зоне производства работ | Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего | Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [1] |

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасность производства работ.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 14 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1].

Таблица 14 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

| «Участок подразделения» | Оборудование | Класс пожара | Опасные факторы пожара | Сопутствующие проявления факторов пожара |
|-------------------------|--|--------------|---|--|
| Земляные работы | Бульдозер, экскаватор | Класс Е | Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание | Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1] |
| Монолит | Ручной электроинструмент | | | |
| Монтаж | Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент | | | |
| Сварка | Электроинструмент | | | |
| Кровля | Электроинструмент, газовые горелки | | | |

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [7]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Средства обеспечения пожарной безопасности

| «Первичные средства пожаротушения» | Мобильные средства пожаротушения | Установки пожаротушения | Средства пожарной автоматики | Пожарное оборудование | Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре | Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный) | Пожарная сигнализация, связь и оповещение |
|--|---|-------------------------|---|--|---|--|--|
| Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком | Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы) | Пожарные гидранты | Не предусмотрено на строительной площадке | Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты | Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации | Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный | Связь со службой спасения по номерам: 112, 01» [1] |

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 16 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 16 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

| «Наименование технологического процесса, вид объекта» | Наименование видов работ | Требования по обеспечению пожарной безопасности |
|---|--------------------------|---|
| Склад | Монтаж балок покрытия | Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [1] |

Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [7].

Выводы по разделу

«В таблице 11 составлен технологический паспорт объекта.

В таблице 12 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов.

В таблице 13 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты.

В таблице 14 указаны участки производства работ, используемое оборудование, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара.

В таблице 15 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара.

В таблице 16 в соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [7].

Заключение

Разработана выпускная работа на актуальную тему, проектируемое здание будет хранить материал, который востребован на рынке, является широко используемым в многих видах строительства – все это подтверждает правильный выбор для разработки выпускной квалификационной работы

Цель работы – разработка чертежей согласно теме выпускной работы, с целью получения полного проекта документации.

Согласно теме, запроектировано здание по теме «Реконструкция здания склада».

С учетом задания на проектирование, требований к нормативной документации необходимо запроектировать здание, грамотно используя площади и учитывая промышленную направленность производственного помещения. В результате выполнения раздела разработана проектная документация к объекту строительства, с пояснительной запиской, которая расчетами подтверждает правильность выбранных решений.

На расчетном чертеже представлена проектируемая балка, которая разработана согласно требованиям и методическим рекомендациям к расчетам. В пояснительной записке представлены расчеты согласно действующему своду правил.

Выполнены расчеты, на основании которых запроектированы требуемые по заданию чертежи в части организации строительства, с учетом поточного возведения работ, максимального использования площадей строительной площадке.

календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчетами.

Рассчитана экономика строительства по современным методикам, с учетом текущих цен, составлена необходимая сметно-экономическая документация.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основание и фундаменты: учебное пособие для бакалавров. Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 229с. <https://www.iprbookshop.ru/95590.html> (дата обращения: 30.10.2023).
2. Бернгардт К.В. Краны для строительного-монтажных работ: учебное пособие: К.В. Бернгардт, А.В. Воробьев, О.В. Машкин. Министерство науки и высшего образования РФ. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2021. - 195 с. <http://hdl.handle.net/10995/103646> (дата обращения: 30.10.2023).
3. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.
4. ГОСТ 23118-2012. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 26 с.
5. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений: взамен ГОСТ 21.501-2011: дата введения 2019-06-01. Москва: Стандартинформ, 2019. – 54 с.
6. ГОСТ Р 2.105-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам: взамен ГОСТ 2.105 – 95: дата введения 2019 – 04 – 29. Москва: Стандартинформ, 2019. – 31 с.
7. Горина Н.Л., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: учебное пособие. Тольятти: ТГУ, 2018. - 41с. <http://hdl.handle.net/123456789/8767> (дата обращения: 30.10.2023).
8. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.

9. Гулак Л.И., Власов В.В., Агеенко М.В. Проектирование промышленных зданий предприятий стройиндустрии: учебное пособие. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 75 с. ISBN 978-5-7731-0916-7

10. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник для строительных вузов. Москва: АСВ, 2020. – 588 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859309314191.html> (дата обращения: 30.10.2023).

11. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 30.10.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

12. Левин В.М. Расчет и конструирование железобетонных элементов одноэтажного промздания (для студентов специальности 8.03.01) ч.1 Практикум. Макеевка: ЭБС АСВ, 2020. – 115 с. <https://www.iprbookshop.ru/93872.html> (дата обращения: 30.10.2023).

13. Маслова Н.В., Кивилевич Л.Б. Организация строительного производства: электрон. учебно– методическое пособие. Тольятти: ТГУ, 2015. – 147 с. <http://hdl.handle.net/123456789/77> (дата обращения: 30.10.2023).

14. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 30.10.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

15. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Дата введения 2021-06-25. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 (с Изменением №1). Москва: Минстрой России. – 60 с.

16. Сорокина И.В., Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве: учебное пособие. Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 196 с. <https://www.iprbookshop.ru/125024.html> (дата обращения: 30.10.2023).

17. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменениями №1,2,3). Дата введения: 2017-06-04. Москва: Минстрой России. – 158 с.

18. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

19. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменением №1). Дата введения: 2019-06-20. Москва: Минстрой России. –142.

20. Серия 1.412.1-6. Фундаменты монолитные железобетонные на естественном основании под типовые железобетонные колонны одноэтажных и многоэтажных производственных зданий. Госстрой СССР. Дата введения: 1989-04-01.

21. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий (с Изменением №1 и 2). Дата введения: 2021-07-01. Москва: Госстрой России, 2021. – 140 с.

22. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. Москва: Госстрой России, 2003. – 16 с.

23. СП 18.13330.2019 Свод правил. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка. Актуализированная редакция СНиП II-89-90. Дата введения: 2020-03-18. Москва: Стандартинформ, 2019. – 53 с.

24. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 (с Изменениями №1,2). Дата введения: 2017-12-01. Москва: Минстрой России, 2017. – 44 с.

25. СП 56.13330.2021 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. Дата введения: 2022-01-28. Москва: Минстрой России, 2022. – 68 с.

26. СП 52.13330.2016 Свод правил естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95. Дата введения: 2017-05-08. Москва: Стандартинформ, 2017. – 89 с.

27. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электрон-ный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 30.10.2023).

28. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. То-шин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 30.10.2023).

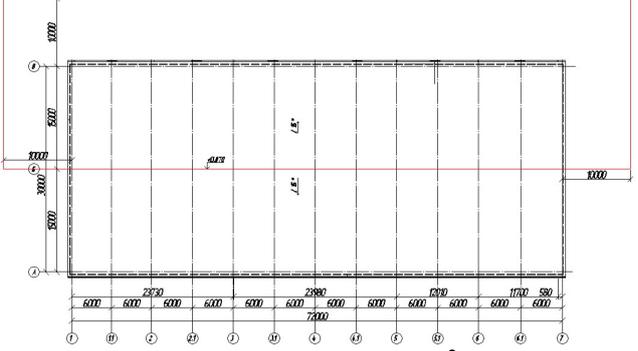
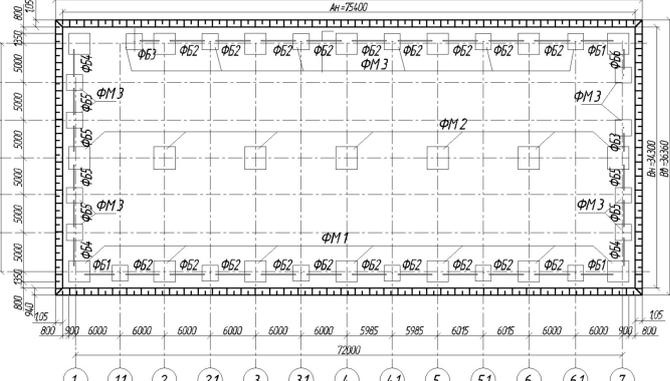
29. Туснин, А. Р. Проектирование и расчет металлических конструкций : учебно-методическое пособие / А. Р. Туснин, О. А. Туснина. Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. 58 с. ISBN 978-5-7264-2065-3. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/149251> (дата обращения: 30.10.2023).

30. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства. Учебно-методическое пособие. Тольятти: ТГУ, 2022. – 224с. <http://hdl.handle.net/123456789/25420> (дата доступа: 30.10.2023).

Приложение А

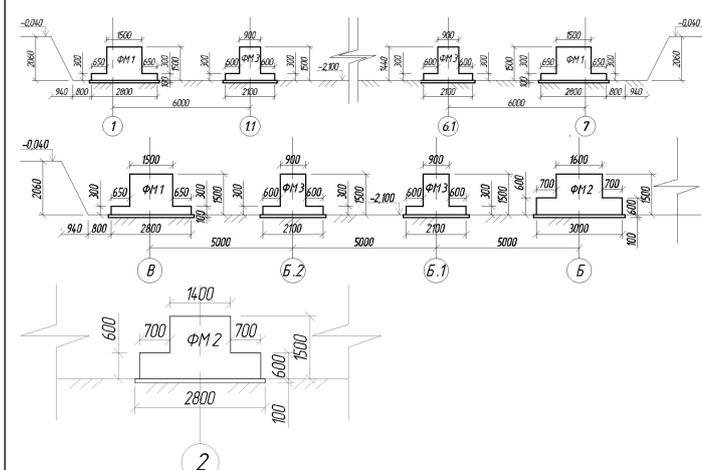
Сведения по организационным решениям

Таблица А.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

| «Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во | Примечание» [13] |
|---|---------------------|------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I. Земляные работы | | | |
| «Планировка площадки бульдозером | 1000 м ² | 2,3 |  <p style="text-align: center;">$F = (15 + 10) \cdot (72 + 20) = 2300 \text{ м}^2$</p> |
| Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» -навымет -с погрузкой | 1000 м ³ | 5,64 0,21 |  <p> $H_K = 2,06 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,5, \alpha=63^\circ$ $A_H = 72 + 0,9 \cdot 2 + 0,8 \cdot 2 = 75,4 \text{ м}$ $B_H = 30 + 1,35 \cdot 2 + 0,8 \cdot 2 = 34,3 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 75,4 \cdot 34,3 = 2586,22 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_K = 75,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,06 = 77,46 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 34,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,06 = 36,36 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 77,46 \cdot 36,36 = 2816,45 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 2,06 \cdot (2586,22 + 2816,45 + \sqrt{2586,22 \cdot 2816,45}) = 5563,07 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (5563,07 - 195,92) \cdot 1,05 = 5635,51 \text{ м}^3 \gg [13]$ </p> |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---------------------|-------|---|
| | | | $V_{изб} = V_{котл} \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 5563,07 \cdot 1,05 - 5635,51 = 205,71 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{ФМ} + V_{осн}^{бет} = 166,02 + 29,9 = 195,92 \text{ м}^3$ |
| «Ручная зачистка дна котлована | 100 м ³ | 2,78 | $V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 5563,07 = 278,15 \text{ м}^3$ |
| Уплотнение грунта катком | 1000 м ³ | 0,65 | $F_{упл.} = F_H = 2586,22 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 2586,22 \cdot 0,25 = 646,56 \text{ м}^3$ |
| Обратная засыпка бульдозером | 1000 м ³ | 5,64 | $V_{зас}^{обр} = 5635,51 \text{ м}^3$ » [13] |
| II. Основания и фундаменты | | | |
| Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм | 100 м ³ | 0,3 | $V_{подг}^{бет} = F_{под}^{ФМ} = 3,0 \cdot 3,0 \cdot 0,1 \cdot 14 + 3,0 \cdot 3,2 \cdot 0,1 \cdot 7 + 2,3 \cdot 2,3 \cdot 0,1 \cdot 20 = 29,9 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных столбчатых фундаментов | 100 м ³ | 1,66 |  $V_{ФМ1} = (2,8 \cdot 2,8 \cdot 0,3 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,2) \cdot 14 = 70,73 \text{ м}^3$ $V_{ФМ2} = (2,8 \cdot 3,0 \cdot 0,6 + 1,4 \cdot 1,6 \cdot 0,9) \cdot 7 = 49,39 \text{ м}^3$ $V_{ФМ3} = (2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 1,2) \cdot 20 = 45,9 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 70,73 + 49,39 + 45,9 = 166,02 \text{ м}^3$ |
| Устройство вертикальной гидроизоляции столбчатых фундаментов | 100 м ² | 3,75 | $F_{гид}^{вер} = F_{опал.фунд.} = (2,8 \cdot 0,3 \cdot 4 + 1,5 \cdot 1,2 \cdot 4) \cdot 14 + (2,8 \cdot 0,6 \cdot 2 + 3,0 \cdot 0,6 \cdot 2 + 1,6 \cdot 0,9 \cdot 2 + 1,7 \cdot 0,9 \cdot 2) \cdot 7 + (2,1 \cdot 0,3 \cdot 4 + 0,9 \cdot 1,2 \cdot 4) \cdot 20 = 147,84 + 90,3 + 136,8 = 374,94 \text{ м}^2$ |
| III. Надземная часть | | | |
| Установка металлических колонн на фундаменты | т | 67,15 | Цельнометаллические колонны (20 шт.) из двутавра по осям А и В: Двутавр № 60Ш6, L=9580 мм, M=3,106 т (20 шт.) Металлические колонны (7 шт.) решетчатого сечения по оси Б высотой 12340 мм: |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--------------------|-------|---|
| | | | Швеллер № 135, L=12,34 п.м., M=0,078 т (28 шт.) Уголок 50x50x6, L = 91 п.м., M=0,407 т (7 шт.) M _{общ} = 67,15 т. |
| Установка металлических колонн фахверков на фундаменты | т | 11,78 | Стальные колонны фахверков: M = 0,589 т (20 шт.) M _{общ} = 11,78 т. |
| Монтаж металлических связей | т | 7,49 | Металлические связи из стального уголка 50x50x6мм: MC1 M = 0,078 т (15 шт.); MC2 M = 0,049 т (28 шт.); MC3 M = 0,058 т (18 шт.); MC4 M = 0,060 т (18 шт.); MC5 M = 0,053 т (18 шт.); MC6 M = 0,035 т (16 шт.); MC7 M = 0,048 т (10 шт.); MC8 M = 0,053 т (8 шт.); MC9 M = 0,068 т (6 шт.); M _{общ} = 7,492 т. |
| Монтаж металлических подкрановых балок | т | 13,3 | Металлические подкрановые балки L = 6000 мм, H=800 мм: M = 0,665 т (20 шт.); M _{общ} = 13,3 т. |
| Монтаж металлических балок покрытия | т | 5,12 | Металлические балки покрытия из стального двутавр 24 L = 30,516 м: M = 0,732 т (7 шт.); M _{общ} = 5,12 т. |
| Монтаж металлических прогонов | т | 9,22 | Металлические прогоны из стального равнополочного уголка 75x75x7 L = 6м: M = 0,048 т (192 шт.); M _{общ} = 9,22 т. |
| Монтаж трехслойных наружных стеновых сэндвич-панелей толщиной 100 мм | 100 м ² | 15,57 | $F_{нар.ст.} = L_{ст} \cdot H_{зд} - S_{дв} - S_{ок} - S_{ворота} = (204 \cdot 8,63 - 2,1 - 267,3 - 67,2) + 133,2 = 1557,12 \text{ м}^2$ $L_{ст} = 72 \cdot 2 + 30 \cdot 2 = 204 \text{ м}$ $S_{дв} = 2,1 \text{ м}^2, S_{ок} = 267,3 \text{ м}^2, S_{ворота} = 67,2 \text{ м}^2$ |
| Кладка внутренних стен АБК из кирпича толщиной 250 мм | м ³ | 28,6 | 1 этаж: $V_{кладки} = L_{ст} \cdot H_{эт} - S_{дв} - S_{ок} = 38,97 \cdot 3,1 \cdot 0,25 - 7,56 - 8,7 = 13,94 \text{ м}^3$ $L_{ст} = 12,1 + 16,07 + 1,4 \cdot 2 + 8 = 38,97 \text{ м}$ $S_{дв} = 7,56 \text{ м}^2, S_{ок} = 8,7 \text{ м}^2$ 2 этаж: $V_{кладки} = L_{ст} \cdot H_{эт} - S_{дв} - S_{ок} = 38,97 \cdot 3,7 \cdot 0,25 - 1,89 - 19,5 = 14,66 \text{ м}^3$ |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--------------------|-------|---|
| | | | $L_{ст} = 12,1+16,07+1,4 \cdot 2+8 = 38,97 \text{ м}$ $S_{дв} = 1,89 \text{ м}^2, S_{ок} = 19,5 \text{ м}^2$ $V_{общ} = 13,94+14,66 = 28,6 \text{ м}^3$ |
| Кладка внутренних кирпичных перегородок АБК толщиной 120 мм | 100 м ² | 4,61 | 1 этаж: $F_{пер} = L_{ст} \cdot H_{эт} - S_{дв} = 80,69 \cdot 3,1 - 38,01 = 212,13 \text{ м}^2$ $L_{ст} = 5,42+3,3+9,3 \cdot 3+2 \cdot 4+3+1,1+2,16 \cdot 2+8,64+7,15+4,88 \cdot 2+2,1 = 80,69 \text{ м}$ $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 9 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 10 = 38,01 \text{ м}^2$ 2 этаж: $F_{пер} = L_{ст} \cdot H_{эт} - S_{дв} = 73,83 \cdot 3,7 - 24,15 = 249,02 \text{ м}^2$ $L_{ст} = 6,15+10,81+4,3+4,81 \cdot 2+3,3 \cdot 3+2,51+1,51+23,98+5,05 = 73,83 \text{ м}$ $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 7 = 24,15 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 461,15 \text{ м}^2$ |
| Укладка сборных ж/б перемычек в АБК | 100 шт. | 0,33 | Сборные ж/б перемычки по с.1.038.1-1 вып.1: 2ПБ 22-3-п – 16 шт. (1 шт. – 0,092 т); 3ПБ 21-8-п – 17 шт. (1 шт. – 0,137 т); $N_{общ} = 16+17 = 33 \text{ шт.}$ |
| Устройство монолитного перекрытия и покрытия по профлисту в АБК | 100 м ³ | 1,13 | На отм. +3,100: $V_{м.п.} = (12,09 \cdot 16,07 - 1,46 \cdot 8,18) \cdot 0,3 = 54,7 \text{ м}^3$ На отм. +7,180: $V_{м.п.} = 12,09 \cdot 16,07 \cdot 0,3 = 58,3 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 54,7+58,3 = 113 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных лестничных маршей и площадок в АБК | 100 м ³ | 0,04 | $V_{л.п.} = (1,35 \cdot 1,5+1,35 \cdot 1,4) \cdot 0,3 = 1,17 \text{ м}^3$ $V_{л.м.} = (1,35 \cdot 2,72+1,35 \cdot 3,6) \cdot 0,3 = 2,56 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 1,17 + 2,56 = 3,73 \text{ м}^3$ |
| Устройство металлических лестничных ограждений | 100 м | 0,09 | $L_{л.огр.} = 2,72+1,5+3,6+1,4 = 9,22 \text{ м}$ |
| IV. Кровля | | | |
| Монтаж кровельных сэндвич-панелей толщиной 150 мм | 100 м ² | 15,28 | $F_{кровли} = 60,96 \cdot 25,07 = 1528,27 \text{ м}^2$ |
| V. Полы | | | |
| Уплотненный песок толщиной 300 мм | м ³ | 648 | $V_{пола} = 72 \cdot 30 \cdot 0,3 = 648 \text{ м}^3$ |
| Уплотненный щебень толщиной 200 мм | м ³ | 432 | $V_{пола} = 72 \cdot 30 \cdot 0,2 = 432 \text{ м}^3$ |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--------------------|-------|--|
| Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм | 100 м ² | 24,06 | $S_{\text{пола}} = 2029,8 + 12,09 \cdot 16,07 + 182,34 = 2406,43 \text{ м}^2$ |
| Устройство гидроизоляции | 100 м ² | 20,85 | Склад, санузлы, душевые, тамбур, хозяйственное помещение, электрощитовая, помещения для электрокотла АБК: $S_{\text{пола}} = 2029,8 + 7,5 + 6,5 + 5,4 \cdot 2 + 4,9 + 6 + 3,3 + 9,6 + 3,2 \cdot 2 = 2084,8 \text{ м}^2$ |
| Устройство бетонных полов толщиной 200 мм | 100 м ² | 20,3 | Склад $S_{\text{пола}} = 2029,8 \text{ м}^2$ |
| Покрытие бетонной поверхности эпоксидной смолой | 100 м ² | 20,3 | Склад $S_{\text{пола}} = 2029,8 \text{ м}^2$ |
| Устройство покрытий из плит керамогранитных | 100 м ² | 0,55 | Санузлы, душевые, тамбур, хозяйственное помещение, электрощитовая, помещения для электрокотла АБК: $S_{\text{пола}} = 7,5 + 6,5 + 5,4 \cdot 2 + 4,9 + 6 + 3,3 + 9,6 + 3,2 \cdot 2 = 55 \text{ м}^2$ |
| Устройство полов из линолеума | 100 м ² | 2,91 | Служебно-хозяйственные помещения: $S_{\text{пола}} = 37,9 + 22,8 + 15,9 + 4,1 + 7,3 + 14,9 + 21,6 + 30 + 28,9 + 22,65 + 22,8 + 25,3 + 7 + 1,5 + 28,7 = 291,35 \text{ м}^2$ |
| VI. Окна и двери | | | |
| «Установка оконных блоков | 100 м ² | 2,96 | ГОСТ 23166-2021: ОП В1 5350-1850 – 21 шт., ОП В1 4050-1850 – 1 шт., ОП В1 1710-1850 – 1 шт., ОП В1 3000-5800 – 2 шт., ОП В1 3000-1850 – 1 шт., ОП В1 1550-1850 – 1 шт., ОП В1 1550-3600 – 1 шт., $S_{\text{ок}} = 5,35 \cdot 1,85 \cdot 21 + 4,05 \cdot 1,85 + 1,71 \cdot 1,85 + 3 \cdot 5,8 \cdot 2 + 3 \cdot 1,85 + 1,55 \cdot 1,85 + 1,55 \cdot 3,6 = 267,3 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 250 мм на 1 этаже: ОП В1 1500-2900 – 2 шт., $S_{\text{ок}} = 1,5 \cdot 2,9 \cdot 2 = 8,7 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 250 мм на 2 этаже: ОП В1 1500-2900 – 2 шт., ОП В1 3000-1200 – 3 шт., $S_{\text{ок}} = 1,5 \cdot 2,9 \cdot 2 + 3 \cdot 1,2 \cdot 3 = 19,5 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 267,3 + 8,7 + 19,5 = 295,5 \text{ м}^2$ |
| Установка дверных блоков | 100 м ² | 0,74 | В наружных стенах из стеновых панелей: ДПНУ О П Дв 2100-1000 – 1 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 = 2,1 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 250 мм на 1 этаже» [13] |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---------------------|------|--|
| | | | <p>«ДПВ О Б Дв 2100-900 – 4 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 4 = 7,56 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 250 мм на 2 этаже: ДПВ О Б Дв 2100-900 – 1 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 = 1,89 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1 этаже: ДПВ О Б Дв 2100-900 – 9 шт., ДПВ О Б Дв 2100-1000 – 10 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 9 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 10 = 38,01 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 2 этаже: ДПВ О Б Дв 2100-900 – 5 шт., ДПВ О Б Дв 2100-1000 – 7 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 7 = 24,15 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 2,1 + 7,56 + 1,89 + 38,01 + 24,15 = 73,71 \text{ м}^2$» [13]</p> |
| Установка шторных металлических ворот | 100 м ² | 0,67 | <p>ГОСТ 31174-2017: ВМ 4800х7000 шторные – 2 шт; $S_{общ} = 4,8 \cdot 7,0 \cdot 2 = 67,2 \text{ м}^2$</p> |
| VII. Отделочные работы | | | |
| Устройство подвесных потолков | 100 м ² | 3,89 | $F_{потол} = 12,09 \cdot 16,07 \cdot 2 = 388,57 \text{ м}^2$ |
| «Оштукатуривание внутренних стен | 100 м ² | 9,8 | $F_{вн.ст.} = V_{вн.ст.} / \delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 = 28,6 \cdot 2 + 461,15 \cdot 2 = 979,5 \text{ м}^2$ |
| Окраска внутренних стен | 100 м ² | 8,5 | $F_{окр.ст.} = F_{вн.ст.} - F_{пл.} = 979,5 - 129,12 = 850,38 \text{ м}^2$ |
| Облицовка стен керамической плиткой | 100 м ² | 1,29 | $F_{пл.} = 129,12 \text{ м}^2$ |
| VIII. Благоустройство территории | | | |
| Устройство отмостки | 100 м ² | 2,04 | $S = 72 \cdot 2 + 30 \cdot 2 = 204 \text{ м}^2$ |
| Устройство газона | 100 м ² | 4,2 | $S = 420 \text{ м}^2$ |
| Посадка деревьев | 10 шт. | 2,9 | $N = 29 \text{ шт}$ |
| Устройство а/б покрытий | 1000 м ² | 2,71 | $S = 2710 \text{ м}^2$ » [13] |

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

| «Работы» | | | Изделия, конструкции, материалы | | | |
|--|----------------|----------------|---|-----------------|-------------------|---------------------------------|
| Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во (объем) | Наименование | Ед. изм. | Вес единицы | Потребность на весь объем» [13] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| «Устройство бетонного основания толщиной 100 мм | м ³ | 29,9 | Бетон В10 γ=2400кг/м ³ | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{29,9}{71,76}$ |
| Устройство монолитных столбчатых фундаментов | м ² | 374,94 | Опалубка деревянная | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,01}$ | $\frac{374,94}{3,75}$ |
| | т | 7,14 | Арматурные каркасы | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{0,043}$ | $\frac{166,02}{7,14}$ |
| | м ³ | 166,02 | Бетон В25 γ=2400кг/м ³ | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{166,02}{398,45}$ |
| Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов | м ² | 374,94 | Технопласт ЭПП | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,003}$ | $\frac{374,94}{1,12}$ |
| Установка металлических колонн на фундаменты | т | 62,12 | Цельнометаллические колонны из двутавра № 60Ш6, L=9580 мм» [13] | $\frac{шт.}{т}$ | $\frac{1}{3,106}$ | $\frac{20}{62,12}$ |
| | т | 5,03 | Металлические колонны (7 шт.) решетчатого сечения высотой 12340 мм из швеллера № 135 L=12,34 п.м. и уголка 50x50x6, L = 91 п.м. | $\frac{шт.}{т}$ | $\frac{1}{0,719}$ | $\frac{7}{5,03}$ |
| Установка металлических колонн фахверков на фундаменты | т | 11,78 | Стальные колонны фахверков | $\frac{шт.}{т}$ | $\frac{1}{0,589}$ | $\frac{20}{11,78}$ |
| Монтаж металлических связей | т | 1,17 | Металлические связи из стального уголка 50x50x6 мм – МС1 | $\frac{шт.}{т}$ | $\frac{1}{0,078}$ | $\frac{15}{1,17}$ |
| | т | 1,372 | МС2 | $\frac{шт.}{т}$ | $\frac{1}{0,049}$ | $\frac{28}{1,372}$ |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|----------------|---------|---|--|------------------------------|----------------------------------|
| | т | 1,044 | МС3 | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ 0,058 | $\frac{1}{0,058}$ 18 | $\frac{18}{1,044}$ 1,044 |
| | т | 1,080 | МС4 | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ 0,060 | $\frac{1}{0,060}$ 18 | $\frac{18}{1,080}$ 1,08 |
| | т | 0,954 | МС5 | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ 0,053 | $\frac{1}{0,053}$ 18 | $\frac{18}{0,954}$ 0,954 |
| | т | 0,56 | МС6 | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ 0,035 | $\frac{1}{0,035}$ 16 | $\frac{16}{0,56}$ 0,56 |
| | т | 0,48 | МС7 | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ 0,048 | $\frac{1}{0,048}$ 10 | $\frac{10}{0,48}$ 0,48 |
| | т | 0,424 | МС8 | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ 0,053 | $\frac{1}{0,053}$ 8 | $\frac{8}{0,424}$ 0,424 |
| | т | 0,288 | МС9 | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ 0,048 | $\frac{1}{0,048}$ 6 | $\frac{6}{0,288}$ 0,288 |
| «Монтаж металлических подкрановых балок | т | 13,3 | Металлические подкрановые балки L=6000 мм, Н=800 мм | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ 0,665 | $\frac{1}{0,665}$ 20 | $\frac{20}{13,3}$ 13,3 |
| Монтаж металлических прогонов | т | 5,12 | Металлические балки покрытия из стального двутавр 24 L = 30,516 м | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ 0,732 | $\frac{1}{0,732}$ 7 | $\frac{7}{5,12}$ 5,12 |
| Монтаж трехслойных наружных стеновых сэндвич-панелей толщиной 100 мм | м ² | 1557,12 | Стеновые панели типа «Сэндвич» толщиной 150 мм | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ 0,022 | $\frac{1}{0,022}$ 1557,12 | $\frac{1557,12}{34,26}$ 34,26 |
| Кладка внутренних стен АБК из кирпича толщиной 250 мм | м ³ | 28,6 | Кирпич размером 250*120*65 | $\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$ 380 | $\frac{1}{380}$ 28,6 | $\frac{28,6}{10868}$ 10868 |
| | м ³ | 8,58 | Цементно-песчаный раствор М50 | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ 1,2 | $\frac{1}{1,2}$ 8,58 | $\frac{8,58}{10,3}$ 10,3 |
| Кладка внутренних кирпичных перегородок АБК толщиной 120 мм | м ² | 461,15 | Кирпич размером 250*120*65 | $\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$ 380 | $\frac{1}{380}$ 55,34 | $\frac{55,34}{21029}$ 21029 |
| | м ³ | 16,6 | Цементно-песчаный раствор М50 | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ 1,2 | $\frac{1}{1,2}$ 16,6 | $\frac{16,6}{19,92}$ 19,92 |
| Укладка сборных ж/б перемычек в АБК | т | 1,472 | Сборные ж/б перемычки по с.1.038.1-1 вып.1: 2ПБ 22-3-п | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ 0,092 | $\frac{1}{0,092}$ 16 | $\frac{16}{1,472}$ 1,472 |
| | т | 2,329 | 3ПБ 21-8-п» [8] | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ 0,137 | $\frac{1}{0,137}$ 17 | $\frac{17}{2,329}$ 2,329 |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----------------|---------|---|-----------------|-------------------|--------------------------|
| Устройство монолитного перекрытия и покрытия по профлисту в АБК | м ² | 376,67 | Профнастил | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,01}$ | $\frac{376,67}{3,767}$ |
| | т | 4,86 | Арматурные каркасы | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{0,043}$ | $\frac{113}{4,86}$ |
| | м ³ | 113 | Бетон В25 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{113}{271,2}$ |
| «Устройство монолитных лестничных маршей и площадок в АБК | м ² | 12,43 | Опалубка деревянная | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,01}$ | $\frac{12,43}{0,124}$ |
| | т | 0,16 | Арматурные каркасы | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{0,043}$ | $\frac{3,73}{0,16}$ |
| | м ³ | 3,73 | Бетон В25 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{3,73}{8,952}$ |
| Устройство металлических лестничных ограждений | м | 9,22 | Металлические ограждения | $\frac{м}{т}$ | $\frac{1}{0,005}$ | $\frac{9,22}{0,0461}$ |
| Монтаж кровельных сэндвич-панелей толщиной 150 мм | м ² | 1528,27 | Стеновые панели типа «Сэндвич» толщиной 150 мм | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,022}$ | $\frac{1528,27}{15,28}$ |
| Уплотненный песок толщиной 300 мм | м ³ | 648 | Песок $\gamma=1680$ кг/м ³ | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,68}$ | $\frac{648}{1088,64}$ |
| Уплотненный щебень толщиной 200 мм | м ³ | 432 | Щебень фр. 5-20 мм $\gamma=2600$ кг/м ³ | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,6}$ | $\frac{432}{1123,2}$ |
| Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм | м ² | 2406,43 | Цементно-песчаный раствор М100 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{120,32}{288,77}$ |
| Устройство гидроизоляции | м ² | 2084,8 | Бикроэласт ТПП | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{0,003}$ | $\frac{2084,8}{6,146}$ |
| Устройство бетонных полов толщиной 200 мм | м ² | 2029,8 | Бетон В25 $\gamma=2400$ кг/м ³ | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{2029,8}{4871,52}$ |
| Покрытие бетонной поверхности эпоксидной смолой | м ² | 2029,8 | Эпоксидная смола | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,001}$ | $\frac{2029,8}{2,03}$ |
| Устройство покрытий из плит керамогранитных | м ² | 55 | Плитка керамогранитная 300х300 мм | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,024}$ | $\frac{55}{1,32}$ |
| Устройство полов из линолеума | м ² | 291,35 | Линолеум» [13] | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,002}$ | $\frac{291,35}{0,583}$ |
| Установка оконных блоков | м ² | 295,5 | Однокамерный стеклопакет в ПВХ переплетах | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,012}$ | $\frac{295,5}{3,546}$ |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|----------------|--------|---|-----------------|---------------------|------------------------|
| Установка дверных блоков | м ² | 73,71 | Входные двери одинарные, утеплённые из металлического профиля | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,018}$ | $\frac{73,71}{1,327}$ |
| Установка штормных металлических ворот | м ² | 67,2 | ВМ 4800х7000 штормные по ГОСТ 31174-2017 | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,014}$ | $\frac{67,2}{0,94}$ |
| «Устройство подвесных потолков | м ² | 388,57 | Типа "Грильято" | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,008}$ | $\frac{388,57}{3,109}$ |
| Оштукатуривание внутренних стен | м ² | 979,5 | Штукатурка | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,015}$ | $\frac{979,5}{14,69}$ |
| Окраска внутренних стен | м ² | 850,38 | Акриловые краски | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,00025}$ | $\frac{850,38}{0,213}$ |
| Облицовка стен керамической плиткой | м ² | 129,12 | Керамическая плитка | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,03}$ | $\frac{129,12}{3,87}$ |
| Устройство отмостки толщиной 100 мм | м ² | 204 | Бетон В15 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{20,4}{48,96}$ |
| Устройство газона | м ² | 420 | Газон партерный | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,02}$ | $\frac{420}{8,4}$ |
| Посадка деревьев | шт. | 29 | Тополь | шт. | 29 | 29 |
| Устройство а/б покрытий | м ² | 2710 | Асфальтобетонная смесь» [13] | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{135,5}{325,2}$ |

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| «Наименование работ» | Ед. изм | Обоснование, ГЭСН | Норма времени | | Трудоемкость | | | Состав звена |
|---|---------------------|-------------------|---------------|---------|--------------|---------|---------|--|
| | | | чел-час | маш-час | Объем работ | чел-дн. | маш-см. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| I. Земляные работы | | | | | | | | |
| Планировка площадки бульдозером | 1000 м ² | 01-01-036-03 | - | 0,17 | 2,3 | - | 0,05 | Машинист бр.-1 |
| Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» | 1000 м ³ | - с погрузкой | | | | | | Машинист бр.-1 |
| | | 01-01-013-02 | 6,9 | 20 | 0,21 | 0,18 | 0,53 | |
| | | - навывет | | | | | | |
| 01-01-003-02 | 5,87 | 12,7 | 5,64 | 4,14 | 8,95 | | | |
| Ручная зачистка котлована | 100 м ³ | 01-02-056-02 | 233 | - | 2,78 | 80,97 | - | Землекоп 3р.-1 |
| Уплотнение грунта катком | 1000 м ³ | 01-02-003-01 | - | 13,5 | 0,65 | - | 1,1 | Тракторист 5р.-1 |
| Обратная засыпка бульдозером | 1000 м ³ | 01-03-033-05 | - | 1,75 | 5,64 | - | 1,23 | Машинист бр.-1 |
| II. Основания и фундаменты | | | | | | | | |
| Устройство бетонного основания толщиной 100 мм | 100 м ³ | 06-01-001-01 | 135 | 18,12 | 0,3 | 5,06 | 0,68 | Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1 |
| Устройство монолитных столбчатых фундаментов | 100 м ³ | 06-01-001-05 | 634 | 32,12 | 1,66 | 131,56 | 6,66 | Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.- 2 Арматурщик 4 р.-1 2 р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1 |
| Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции столбчатых фундаментов | 100 м ² | 08-01-003-07 | 21,2 | - | 3,75 | 9,94 | - | Гидроизолировщик 4р.-1, 2р» [13] |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|--------------------|--------------|-------|-------|-------|--------|-------|--|
| III. Надземная часть | | | | | | | | |
| «Установка металлических колонн на фундаменты | т | 09-03-002-02 | 6,44 | 1,37 | 67,15 | 54,06 | 9,26 | Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1 |
| Установка металлических колонн фахверков | т | 09-04-006-01 | 28,34 | 2,91 | 11,78 | 41,73 | 4,28 | Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1 |
| Монтаж металлических связей | т | 09-03-014-01 | 63,28 | 3,82 | 7,49 | 59,25 | 3,58 | Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1 |
| Монтаж металлических подкрановых балок | т | 09-03-003-01 | 16,02 | 3,35 | 13,3 | 26,63 | 5,57 | Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1 |
| Монтаж металлических балок покрытия | т | 09-03-002-12 | 18,25 | 2,57 | 5,12 | 11,68 | 1,64 | Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1 |
| Монтаж металлических прогонов | т | 09-03-015-01 | 15,79 | 1,56 | 9,22 | 18,2 | 1,8 | Монтажники бр.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1 |
| Монтаж трехслойных наружных стеновых сэндвич-панелей толщиной 100 мм | 100 м ² | 09-04-006-04 | 152 | 16,14 | 15,57 | 295,83 | 31,41 | Монтажники 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана бр.-1 |
| Кладка внутренних кирпичных стен АБК толщиной 250 мм | м ³ | 08-02-001-07 | 4,38 | 0,4 | 28,6 | 15,66 | 1,43 | Каменщик 5р. -1, 3р. - 1» [13] |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------------------|-------------------------------|---------|--------|-------|--------|------|---|
| «Кладка внутренних кирпичных перегородок АБК толщиной 120 мм | 100 м ² | 08-02-002-03 | 143 | 4,21 | 4,61 | 82,4 | 2,43 | Каменщик 5р. -1, 3р. - 1 |
| Укладка сборных ж/б перемычек в АБК | 100 шт. | 07-01-021-01 | 96,75 | 35,84 | 0,33 | 3,99 | 1,48 | Каменщик 5р. -1, 3р. - 1 |
| Устройство монолитного перекрытия и покрытия по профлисту в АБК | 100 м ³ | 06-01-041-01 | 951,08 | 29,77 | 1,13 | 134,34 | 4,21 | Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.- 2 Арматурщик 4 р.-1 2 р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1 |
| Устройство монолитных лестничных маршей и площадок в АБК | 100 м ³ | 06-20-001-01 | 3050,65 | 235,96 | 0,04 | 15,25 | 1,18 | Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1 |
| Устройство металлических лестничных ограждений | 100 м | 07-05-016-03 | 57,1 | 2,82 | 0,09 | 0,64 | 0,03 | Монтажник 4р.-1 |
| IV. Кровля | | | | | | | | |
| Монтаж кровельных сэндвич-панелей толщиной 150 мм | 100 м ² | 09-04-002-03 | 45,2 | 9,74 | 15,28 | 86,33 | 18,6 | Монтажники 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана 6р.-1 |
| V. Полы | | | | | | | | |
| Уплотненный песок толщиной 300мм | м ³ | 11-01-002-01 | 3,41 | 0,3 | 648 | 276,21 | 24,3 | Землекоп 3р. - 1 |
| Уплотненный щебень толщиной 200мм | м ³ | 11-01-002-04 | 3,73 | 0,55 | 432 | 201,42 | 29,7 | Землекоп 3р. - 1 |
| Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 50 мм | 100 м ² | 11-01-011-01, 11-01-011-02 | 42,51 | 2,53 | 24,06 | 127,85 | 7,61 | Бетонщик 3р - 1, 2р - 1» [13] |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|--------------------|------------------------------|--------|-------|-------|--------|------|------------------------------------|
| «Устройство гидроизоляции | 100 м ² | 11-01-004-03 | 32,86 | 0,23 | 20,85 | 85,64 | 0,60 | Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1 |
| Устройство бетонных полов толщиной 200 мм | 100 м ² | 11-01-015-01 11-01-015-02 | 80,89 | 9,3 | 20,3 | 205,26 | 23,6 | Бетонщик 3р – 1, 2р – 1 |
| Покрытие бетонной поверхности эпоксидной смолой | 100 м ² | 11-01-045-01 | 80,04 | 0,1 | 20,3 | 203,1 | 0,25 | Бетонщик 3р – 1, 2р – 1 |
| Устройство покрытий из плит керамогранитных | 100 м ² | 11-01-047-02 | 234,92 | 1,73 | 0,55 | 16,15 | 0,12 | Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1 |
| Устройство покрытий из линолеума | 100 м ² | 11-01-036-04 | 31,41 | 0,34 | 2,91 | 11,43 | 0,12 | Облицовщик – 4р-1, 2р-1 |
| VI. Окна и двери | | | | | | | | |
| Установка оконных блоков | 100 м ² | 10-01-034-02 | 134,73 | 3,94 | 2,96 | 49,85 | 1,46 | Плотник 4р.-1,2р.-1 |
| Установка дверных блоков | 100 м ² | 10-01-039-01 | 89,53 | 13,04 | 0,74 | 8,28 | 1,21 | Плотник 4р.-1,2р.-1 |
| Установка шторных металлических ворот | 100 м ² | 09-04-011-01 | 41,4 | 8,87 | 0,67 | 3,47 | 0,74 | Монтажники 4р.-1, 2 р.-1 |
| VII. Отделочные работы | | | | | | | | |
| Устройство подвесных потолков | 100 м ² | 15-01-055-01 | 32,8 | 0,02 | 3,89 | 15,95 | 0,01 | Монтажник 4р.-1,3р.-1 |
| Оштукатуривание внутренних стен | 100 м ² | 15-02-016-03 | 74 | 5,54 | 9,8 | 90,65 | 6,79 | Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1 |
| Окраска внутренних стен | 100 м ² | 15-04-007-01 | 43,56 | 0,17 | 8,5 | 46,28 | 0,18 | Маляр строительный 3р-1, 2р-1 |
| Облицовка стен керамической плиткой | 100 м ² | 15-01-019-05 | 115,26 | 1,65 | 1,29 | 18,59 | 0,27 | Облицовщик- плиточник4р-1,3р-1 |
| VIII. Благоустройство территории | | | | | | | | |
| Устройство отмостки | 100 м ² | 31-01-025-01 | 34,8 | 3,24 | 2,04 | 8,87 | 0,83 | Дор. раб. 3р.-1,2р» [13] |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------------------------------|---------------------|--------------|------|-----|-------|---------|--------|--|
| «Устройство газона | 100 м ² | 47-01-045-01 | 0,28 | - | 4,2 | 0,15 | - | Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1 |
| Посадка деревьев | 10 шт. | 47-01-009-02 | 7,02 | - | 2,9 | 2,54 | - | Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1 |
| Устройство а/б покрытий | 1000 м ² | 27-06-019 | 56,4 | 6,6 | 2,71 | 19,1 | 2,24 | Дор. раб. 3р.-1,2р-1 |
| Итого: | | | | | | 2468,63 | 206,13 | |
| IX. Другие работы | | | | | | | | |
| Подготовительные работы | % | - | - | - | 10 | 246,86 | - | Землекоп 3р.-1,2р.-1 |
| Санитарно-технические работы | % | - | - | - | 7 | 172,8 | - | Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1 |
| Электромонтажные работы | % | - | - | - | 5 | 123,43 | - | Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [13] |
| Неучтенные работы | % | - | - | - | до 16 | 394,98 | - | |
| Итого: | | | | | | 3406,70 | - | |

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Определение площадей складов

| «Материалы, изделия и конструкции» | Продолжительность потребления дни | Потребность в ресурсах | | Запас материала | | Площадь склада | | | Размер склада и способ хранения |
|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------------|--|------------------------------|--|--|---------------------------------|
| | | общая | суточная | На сколько дней | Кол-во $Q_{\text{зап}}$ | Норматив на 1 м ² | Полезная $F_{\text{пол}}$, м ² | Общая, $F_{\text{общ}}$, м ² | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Открытые | | | | | | | | | |
| Арматура стальная | 15 | 12,16 т | $12,16/15 = 0,81$ т | 7 | $0,81 \cdot 15 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 17,37$ т | 1,2 т | 14,5 (17,37/1,2) | $14,5 \cdot 1,2 = 17,4$ | в пачках на подкладках |
| Опалубка (щиты) | 15 | 764,04 м ² | $764,04/5 = 152,81$ м ² | 5 | $152,81 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1092,6$ м ² | 10-20 м ² | 54,6 (1092,6/20) | $54,6 \cdot 1,5 = 81,9$ | штабель |
| Кирпич | 7 | 31897 шт. | $31897/7 = 4557$ шт. | 4 | $4557 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 26066$ шт. | 400 шт. | 65,2 (26066/400) | $65,2 \cdot 1,25 = 81,5$ | в пакетах на поддонах» [13] |
| Металлические конструкции | 46 | 107,87 т | $107,87/46 = 2,345$ т | 5 | $2,345 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 16,77$ т | 1,2 т | 13,97 (16,77/1,2) | $13,97 \cdot 1,2 = 16,8$ | штабель |
| Песок | 14 | 648 м ² | $648/14 = 46,3$ м ² | 2 | $46,3 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 132,4$ м ² | 1,7 м ³ | 77,9 (132,4/1,7) | $77,9 \cdot 1,15 = 89,6$ | навалом высотой 1,5 м |
| Щебень | 10 | 432 м ² | $432/10 = 43,2$ м ² | 2 | $43,2 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 123,55$ м ² | 1,7 м ³ | 72,7 (123,55/1,7) | $72,7 \cdot 1,15 = 83,6$ | навалом высотой 1,5 |
| Итого: | | | | | | | | 412 | |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|----|------------------------|---|---|---|----------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Закрытые | | | | | | | | | |
| Плитка керамическая и керамогранитная | 4 | 184,12 м ² | $184,12/4 =$ 46,03 м ² | 4 | $46,03 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ =263,3 м ² | 25 м ² | 10,5 (263,3/25) | $10,5 \cdot 1,3 = 13,65$ | в пачках на подкладках |
| Оконные и дверные блоки | 7 | 369,21 м ² | $369,21/7 =$ 52,74 м ² | 7 | $52,74 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ =527,93 м ² | 20-25 м ² | 21,1 (527,93/25) | $21,1 \cdot 1,4 = 29,54$ | в вертикальном положении |
| Краски | 5 | 0,213 т | $0,213/5 =$ 0,042 т | 5 | $0,042 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ =0,3 т | 0,6 т | 0,5 (0,3/0,6) | $0,5 \cdot 1,2 = 0,6$ | на стеллажах |
| Итого: | | | | | | | | 43,8 | |
| Навес | | | | | | | | | |
| Ворота | 2 | 67,2 м ² | $67,2/2 =$ 33,6 м ² | 2 | $33,6 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ =96,1 м ² | 44 м ² | 2,2 (96,1/44) | $2,2 \cdot 1,2 = 2,64$ | в вертикальном положении |
| Сэндвич-панели | 24 | 3085,39 м ² | $3085,39/24 =$ 128,56 м ² | 5 | $128,56 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ =919,2 м ² | 29 м ² | 31,7 (919,2/29) | $31,7 \cdot 1,3 = 41,2$ | в вертикальном положении |
| Итого: | | | | | | | | 43,84 | |