

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 Здание АБК парка приема бензиновых компонентов

Обучающийся

В.В. Ларионова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «здание АБК парка приема бензиновых компонентов» состоит из графической части и пояснительной записки.

Графическая часть содержит восьми листов формата А1.

Пояснительная записка состоит из следующих разделов:

- архитектурно-планировочный раздел, в котором описан конструктивная схема здания, характеристики несущих и ограждающих конструкций, а также ведомости всех сборных элементов здания, архитектурное решение здания и теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- расчетно-конструктивный раздел, в котором описан расчет монолитного покрытия с применением программного обеспечения «ЛИРА-САПР 2015 R4»;
- технология строительства, разработанный на монтаж металлической стропильной фермы;
- организация строительства, содержащий календарный график и строительный генеральный план [20] на возведение подземной и надземной частей здания, подсчет материалов, машин и механизмов, подсчет трудозатрат и определение количества складов и бытовых помещений, числа рабочих;
- экономика строительства [49], содержащий сводный сметный расчет стоимости возводимого здания;
- безопасность и экологичность технического объекта, содержащий профессиональные риски по виду описанных работ, разработаны мероприятия обеспечения понижения уровня рисков от влияния опасных факторов.

Основной текст пояснительной записки составляет 80 страниц печатного текста.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные .....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно-планировочное решение .....	8
1.4 Конструктивное решение .....	9
1.5 Архитектурно-художественное решение .....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	12
1.7 Инженерные системы .....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	21
2.1 Нагрузки и воздействия.....	21
2.2 Основные положения расчетной схемы плиты покрытия .....	26
2.3 Основные положения усилий расчетной схемы плиты покрытия.....	26
2.4 Основные положения расчета плиты покрытия .....	26
2.5 Основные результаты расчета армирования плиты покрытия.....	28
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения .....	29
3.2 Организация и технология выполнения работ .....	30
3.3 Требования к качеству работ .....	36
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах .....	38
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	41
3.6 Техничко-экономические показатели .....	42
4 Организация строительства.....	45
4.1 Краткая характеристика объекта .....	45
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ .....	45
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ .....	46
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	47
4.6 Разработка календарного плана производства работ .....	47
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	49
4.8 Проектирование строительного генерального плана .....	56

4.9 Техничко-экономические показатели .....	56
5 Экономика строительства .....	58
5.1 Пояснительная записка.....	58
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	59
5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта строительства – здания АБК парка приема бензиновых компонентов на АО «СНПЗ».....	59
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	61
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	61
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	61
6.3 Методы и технические средства исключения (снижения) профессиональных рисков .....	63
6.4 Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта.....	64
6.5 Организационно-технические мероприятия обеспечения экологической безопасности рассматриваемого технического объекта .....	70
6.6 Заключение по разделу Безопасность и экологичность технического объекта выпускной квалификационной работы бакалавра .....	72
Заключение .....	73
Список используемой литературы и используемых источников.....	74
Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу.....	81
Приложение Б Дополнительные материалы к расчетно-конструктивному разделу.....	86
Приложение В Дополнительные материалы к технологическому разделу ....	93
Приложение Г Дополнительные материалы к разделу организация строительства.....	104
Приложение Д Дополнительные материалы к разделу экономика строительства.....	139

## Введение

В марте 1939 года, на XVIII съезде ВКП(б), было принято решение о создании нефтеперегонного завода в Сызрани мощностью 1 миллион тонн в год. Завод введён в эксплуатацию в 1942 году.

«Сызранский нефтеперерабатывающий завод» перерабатывает западносибирскую нефть (добываемую Юганскнефтегазом), а также нефть, добываемую Компанией в Самарской области (Самаранефтегаз). Вторичные перерабатывающие мощности завода включают установки каталитического риформинга, гидроочистки топлива, каталитического и термического крекинга, изомеризации, битумную и газофракционную установки. Завод выпускает широкую номенклатуру нефтепродуктов, включая высококачественное моторное топливо, авиакеросин, битум.

Выпускная квалификационная работа имеет целью запроектировать промышленное одноэтажное «Здание АБК парка приема бензиновых компонентов на АО «СНПЗ». Здание АБК располагается на территории «Сызранского нефтеперерабатывающего завода» в городе Сызрань и является частью непрерывной инфраструктуры по переработке нефти.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- подбор строительных конструкций к выбранному типу здания;
- планировка земельного участка под застройку в населенном пункте;
- расчет одного конструктивного элемента проектируемого здания;
- описание одного технологического процесса с подбором материалов, инвентаря, машин и механизмов;
- организация строительных [12] процессов подземной и надземной частей, а также площадки под застройку проектируемого здания;
- подсчет стоимости строительства проектируемого здания;
- описание принятых решений по безопасности и экологичности здания.

## **1 Архитектурно-планировочный раздел**

Объект строительства – здание АБК парка приема бензиновых компонентов – расположен в Самарской области, город Сызрань. Территория под строительство принадлежит АО «СНПЗ».

Проектирование здания АБК осуществляется в соответствии с СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» [39].

### **1.1 Исходные данные**

Район под строительство относится к II В климатическому району.

Так как в проектируемом здании размещается операторная с трансформаторной подстанцией и распределительным пунктом, по нормативной документации здание относится к зданиям и сооружениям с повышенным уровнем ответственности и имеет:

- степень огнестойкости – II;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.
- класс ответственности здания – II;
- уровень ответственности – нормальный.

По долговечности данное промышленное здание можно отнести к сооружениям высотой до пяти этажей с расчетным сроком эксплуатации 20-50 лет. Класс капитальности – второй.

Послойный состав грунтов:

- насыпной грунт – чернозем, щебень мощностью 0,7 м;
- второй слой – глина коричневая с прослойками пылеватого песка мощностью 0,8 м;
- третий слой – суглинок коричневый с прослойками пылеватого песка мощностью 0,75 м;

- четвертый слой – глина коричневая с прослойками мелкого песка мощностью 0,45 м;
- пятый слой – суглинок коричневый с тонкими прослойками пылеватого песка мощностью 2,75 м.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

План организации земельного участка административно-бытового корпуса парка приема бензиновых компонентов разработан в соответствии с СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80\* (с Изменениями N 1, 2)» [34].

Рельеф участка спокойный, территориально расположенный на Приволжской возвышенности южной части города Сызрань. Проект организации рельефа участка предусматривает естественный отвод воды с территории. Отметки абсолютной высоты поверхности рельефа земли достигают предела 150 м.

Административно-бытовое здание представлено в виде простой фигуры прямоугольной формы размером в плане в одноэтажном исполнении.

Ограждающие конструкции наружных стен выполнены монолитными железобетонными с утеплением из минераловатных плит и обшивкой из вентилируемого фасада.

Возводящееся здание имеет ориентацию главного фасада на север. Административно-бытовой корпус располагается на незастроенной территории вблизи со вспомогательными зданиями для переработки и складирования бензиновых компонентов. В элементах благоустройства используется асфальтовое покрытие для проездов и грунтовое покрытие для пешеходных дорог. Вокруг здания административно-бытового корпуса запроектирована автомобильная дорога с доступом к парковочной площадке размерами 35×61 м и местами разворота автотранспорта. Со стороны фасада

Д-А предусмотрены погрузочно-разгрузочные площадки с площадками для маневрирования грузового автотранспорта габаритной длиной не более 7 метров. Ширина площадки для маневрирования составляет 16 м. Доступ к существующей главной дороге завода обеспечивает однополосная автомобильная дорога шириной 4 м.

Благоустройство территории земельного участка вокруг здания осуществляется посредством озеленения посевным газоном.

Схема планировки организации земельного участка, элементы благоустройства, ведомость дорог и площадок, экспликация зданий и сооружений отражается на листе 1 в графической части ВКР.

### **1.3 Объемно-планировочное решение**

Объемно-пространственное и архитектурно-строительные решения здания приняты с учетом обеспечения условий технологического процесса и требований действующих нормативных документов.

Административно-бытовой корпус [2] имеет размеры в плане 48×24 м по осям 1-10/А-Д. Высота здания составляет +9,500 м по осям 1-4/А-Д и +8,078 м по осям 4-10/А-Д. За отметку ±0,000 условно принят уровень чистого пола первого этажа помещений приточно-вентиляционной камеры (ПВК) и индивидуального теплового пункта (ИТП). Перемещение габаритного оборудования и компонентов производится посредством двух кранов грузоподъемностью 0,5 тн в осях 4-7/В-Д.

Технико-экономические показатели:

- площадь земельного участка – 4,76 га,
- площадь застройки – 1275,78 м<sup>2</sup>,
- площадь твердого покрытия – 10594,55 м<sup>2</sup>,
- площадь озеленения – 18210,3 м<sup>2</sup>,
- коэффициент застройки – 0,09 процентов,
- коэффициент озеленения – 0,38 процентов.



Ведомость дорог, площадок и дорожных покрытий застройки:

- дорога асфальтобетонная – 6700,25 м<sup>2</sup>,
- площадка асфальтобетонная – 4054,3 м<sup>2</sup>,
- площадка грунтовая – 14037,8 м<sup>2</sup>,
- площадка песчаная – 4206,13 м<sup>2</sup>,
- площадка травяная – 18210,3 м<sup>2</sup>.

На листе 3 графической части отражены план на отметке ±0,000, план кровли, схема расположения фундамента, экспликация помещений

На листе 4 графической части ВКР приведены разрезы здания административно-бытового корпуса.

## **1.4 Конструктивное решение**

Конструктивная система здания АБК – комбинированная (в зависимости от осей здания). Каркас – монолитный железобетонный. Пространственная система состоит из колонн, ферм, стен, сборного или монолитного покрытия.

Конструктивная схема – несущие наружные стены с опиранием покрытия (бескаркасная), а также вертикально поставленные стойки-колонны и опирающиеся на них фермы (каркасная).

Обеспечение жесткости и устойчивости здания производится за счет совместной работы наружных стен и покрытия в осях 4-10/А-Д, а также работой колонн с фермами в осях 1-4/А-Д.

При устройстве пола, стен и потолка применяемый материал имеет класс пожарной опасности в соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 30 апреля 2021 года)» [48].

### **1.4.1 Фундамент**

В осях 1-10/А-Б и 4-10/Б-Д фундамент [1, 5] представляет собой монолитную плиту из бетона В30 толщиной 600 мм по бетонной подготовке из бетона В15 толщиной 100 мм.

В осях 1/Б-Д и 1-4/Д, а также в местах расположения крылец запроектирован ленточный монолитный фундамент [1, 5] из бетона В30, толщина подошвы 600 мм по бетонной подготовке из бетона В15 толщиной 100 мм. Высота ленточного фундамента [1, 5] варьируется от 2,25 м до 1,05 м в зависимости от уровня пола.

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны – монолитные из бетона класса В30. Высота от фундамента до плиты покрытия составляет 8,35 м, размеры сечения 0,4×0,4 м.

#### **1.4.3 Фермы**

Стропильные фермы – металлические из замкнутого гнутосварного профиля прямоугольного сечения с уклоном кровли в 5 процентов в осях 1-4/А-Д. Стальная конструкция запроектирована по серии 1.460.3-23.98 для производственных зданий.

#### **1.4.4 Покрытие**

Покрытие в осях 1-4/А-Д – сборные железобетонные ребристые плиты ЗПГ6-10 АШв по серии 1.465.1-21.94 выпуск 1 с утеплением негоряемыми минераловатными плитами Rockwool «РУФ БАТТС» толщиной 0,1 м поверх стропильной фермы серии 1.460.3-23.98.1-24.

Покрытие в осях 4-10/А-Д – монолитная железобетонная плита [38] толщиной 0,3 м с утеплением негоряемыми минераловатными плитами Rockwool «РУФ БАТТС» толщиной 0,1 м.

#### **1.4.5 Стены и перегородки**

Наружные стены – монолитные железобетонные толщиной 0,4 м с утеплением наружной стороны стены из негоряемых минераловатных плит Rockwool «ВЕНТИ БАТТС» и вентилируемым фасадом.

Внутренние стены – монолитные железобетонные толщиной 0,4 м.

Вспомогательные помещения, кабинеты начальников и механиков участков, гардеробная, помещения уборочного инвентаря, комната приема пищи и санузлы отделены друг от друга перегородками с применением гипсовых негорячих плит КНАУФ-ФАЙЕРБОРД по металлическому каркасу

(предел огнестойкости EI больше 45 минут) с минераловатным заполнением (шифр КС31.07/2009).

Для улучшения звукоизоляции в конструкции перегородок между направляющими профилями перегородок и стоечными профилями, примыкающими к стенам и колоннам каркаса здания, применяются нетвердеющие герметики и уплотнительные ленты.

#### **1.4.6 Лестницы**

Стальные лестничные марши, площадки и ограждения предусматривается выполнить по серии 1.450.3-7.94 с учетом требований ПБЭ НП 2001 «Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств» [25]. Площадки выполнены из решетчатого настила марки SP34×76/30×3, Zn (ЗАО фирма «СОЛИД») по стальным балкам.

#### **1.4.7 Оконные и дверные проемы**

Наружные двери и ворота, кроме помещений теплового и распределительного пунктов, выполняются по индивидуальному заказу во взрывозащищенном исполнении.

Окна выполняются одного типа во взрывозащищенном исполнении.

Спецификация заполнения проемов с характеристиками оконных и дверных проемов представлена на листе 3 в графической части.

#### **1.4.8 Полы**

Состав полов в здании зависит от назначения помещений.

Базовым слоем в полах служит монолитная плита из бетона класса В25, уложенная по утрамбованному щебнем песку. В помещениях аппаратной, операторной и узла связи выполняется фальшпол для прокладки сетей связи. В помещениях трансформаторной подстанции, распределительного пункта каналы для прокладки электрических кабелей перекрываются съемными щитами из рифленой стали. В санузлах, помещении уборочного инвентаря, коридорах укладывается керамогранит, а в кабинетах укладывается линолеум по бетонному основанию.

## **1.5 Архитектурно-художественное решение**

### **1.5.1 Наружная отделка**

Отделка – вентилируемый фасад из металлического профиля Puzzleton [18], толщина стали составляет 0,001 м. Цоколь с наружной стороны на высоту 1,2 м утеплен негорючими плитами «FOAMGLAS W+F» толщиной 0,1 м.

Для доступа в помещения трансформаторной подстанции и распределительного пункта с отметкой пола +1,200 м предусмотрены рампа и входная стальная площадка. Для доступа в помещение аппаратной с отметкой пола +1,200 м предусмотрена входная стальная площадка. Для доступа в остальные помещения с отметкой пола +1,200 м предусмотрены крыльца.

Оформление фасадов здания принято в соответствии с методическими указаниями компании, применение фирменного стиля при оформлении производственных объектов в дочерних обществах ОАО «НК «Роснефть» переработки углеводородного сырья и нефтехимии. Подобраны цвета рапсово-желтый (RAL 1021) для перил и козырьков крыльца, рапсово-желтый и телегей 1 (RAL 1021 и 7045) для стен, графитовый черный (RAL 9011) для цоколя и лестниц, серый для ворот и входных дверей, белый (RAL 9010) для окон. Ведомость отделки фасадов приведена на листе 2 графической части ВКР.

### **1.5.2 Внутренняя отделка**

Во всех помещениях, кроме помещений приточно-вентиляционной камеры (ПВК) и индивидуального теплового пункта (ИТП), трансформаторной подстанции (ТП), распределительного пункта (РП) выполнены подвесные потолки.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

Теплотехнический расчет выполняется в соответствии с требованиями сводов правил СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменениями №1, 2)» [41] и СП 131.13330.2020 «Строительная климатология СНиП 23-01-99\*» [32].

Выпишем из свода правил СП 131.13330.2020 климатические характеристики для города Сызрань:

- $t_x$  – минус 31 °С;
- $t_{\min}$  – минус 43 °С;
- $S_g$  – 1,5 кПа (150 кгс/м<sup>2</sup>) – снеговой район III;
- $w_0$  – 0,38 кПа (38 кгс/м<sup>2</sup>) – ветровой район III;
- направление вета летом северо-западное, зимой восточное;
- $d_0$  – 1,50 м – глина;
- $t_b$  – +20 °С;
- $\varphi$  – 55 процентов;
- $Z_{от}$  – 197 сут.;
- $t_{от}$  – минус 4,7 °С;
- $t_n$  – минус 30 °С;
- $\alpha_b$  – 8,7;
- $\alpha_n$  – 23.

Для города Сызрань принимается сухая зона влажности строительства и нормальный влажностный режим в помещении. Условия эксплуатации ограждающих конструкций относятся к группе А.

По формуле 1 рассчитаем градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) Z_{от}, [^{\circ}C \cdot сут] \quad (1)$$

$$ГСОП = (20 - (-4,7)) \cdot 197 = 4865,9 [^{\circ}C \cdot сут]$$

Далее выполняем расчет для наружных стен и покрытий.

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Начнем расчет с наружных стен, состав которых указан в таблице А.3 приложения А.

Расчет проводится по методике теплофизического расчета навесных фасадных систем с вентилируемой воздушной прослойкой, приведенной в СП 50.13330.2012 приложения Л [41].

Находим для нормальных условий эксплуатации расчетное сопротивление теплопередаче, требуемое для ограждающей конструкции наружной стены. Подставляем в формулу 2 коэффициенты  $a = 0,0002$  и  $b = 1$  для производственных зданий и помещений с сухим и нормальными режимами:

$$R_o^{mp} = a \cdot GCOП + b, \left[ (m^2 \times ^\circ C) / Bm \right] \quad (2)$$

$$R_o^{mp} = 0,0002 \cdot 4865,9 + 1 = 1,97 m^2 \cdot ^\circ C / Bm$$

где:  $a$  и  $b$  – показатели и переменные, принимаемые согласно таблице 3 [41] СП 50.13330.2012 для тех групп зданий, которые соответствуют возводимому сооружению.

Толщина утеплителя считается методом подбора в несколько шагов, начиная с коэффициента теплотехнической однородности  $r$ , равного единице.

$$\delta_y = \left( \frac{R_o^{mp}}{r} - \frac{\delta_k}{\lambda_k} - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \cdot \lambda_y, [m] \quad (3)$$

$$\delta_y = \left( \frac{1,97}{1} - \frac{0,4}{1,405} - \frac{0,001}{0,04} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,022 = 0,053 m$$

На втором шаге  $r = 0,98$ .

$$\delta_y = \left( \frac{1,97}{0,98} - \frac{0,4}{1,405} - \frac{0,001}{0,04} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,022 = 0,054 m$$

Из расчета видно, что разница в толщине утеплителя 5 мм, что является поводом для прекращения дальнейших расчетов. Толщина утеплителя  $\delta_y = 0,055 m \approx 0,1 m$ ,  $r = 0,65$ .

Теперь следует определить параметры воздухообмена для самого холодного месяца.

Аэродинамические коэффициенты принимаем  $K_H=K_3$ , при условии, что приточные и вытяжные отверстия будут располагаться на одной стене здания.

$$\xi_{экр} = \xi_{вх} + \xi_{вых} + \xi_{поворот} \quad (4)$$

$$\xi_{экр} = 1+1+0,75 \cdot 2 = 3,5$$

$$R_g = R_0 \cdot r, [M^2 \cdot ^\circ C / Bm] \quad (5)$$

$$R_g = 0,65 \cdot \left( \frac{1}{23} + \frac{0,4}{1,405} + \frac{0,1}{0,035} + \frac{0,001}{0,04} + \frac{1}{8,7} \right) = 2,161 M^2 \cdot ^\circ C / Bm$$

$$R_H = \frac{1}{\alpha_H} + R_{об}, [M^2 \cdot ^\circ C / Bm] \quad (6)$$

$$R_H = \frac{1}{23} + 0 = 0,043 M^2 \cdot ^\circ C / Bm$$

где:  $R_{об} = 0$ , пренебрегаем термическим сопротивлением облицовки.

На первом шаге итерации принимаем  $V_{пр} = 1$  м/с.

$$\alpha_{пр} = \alpha_K + \alpha_L \quad (7)$$

$$\alpha_{пр} = 7,419 + 0,309 = 7,728$$

где:  $\alpha_K$ , рассчитывается по формуле  $\alpha_K = 7,34 \cdot (V_{пр})^{0,656} + 3,78e^{-1,91V_{пр}}$ ;

$$\alpha_L, \text{ рассчитывается по формуле } \alpha_L = \frac{0,04 \cdot \left( \frac{273 + t_{пр}}{100} \right)^3}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_0}};$$

$C_0 = 5,77 \text{ ккал} / M^2 \cdot ^\circ K$ , коэффициент излучения абсолютного черного тела;

$C_1 = 1,13 \text{ ккал} / M^2 \cdot ^\circ K$ , коэффициент излучения поверхностей (сталь оцинкованная);

$C_2 = 0,85 \text{ ккал} / M^2 \cdot ^\circ K$ , коэффициент излучения поверхностей (бетон);

$t_1 = -28,36^\circ C$ , температура излучающей поверхности, которая определяется по формуле  $t_1 = t_e - \frac{t_e - t_n}{R_0} \cdot \left( \frac{1}{\alpha_e} + \Sigma R \right)$ ;

$t_2 = t_n = -29^\circ C$ , температура излучающей поверхности наиболее холодной пятидневки.

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены из условия удовлетворения нормативным требованиям по формуле 8:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_e}, (m^2 \cdot ^\circ C) / Bm \quad (8)$$

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,4}{1,405} + \frac{0,1}{0,035} + \frac{0,001}{0,04} + \frac{1}{8,7} = 3,33(m^2 \cdot ^\circ C) / Bm$$

Средняя температура в прослойке на первом шаге итерации равна – 20, 22°С, зависящая от скорости движения воздуха в прослойке по формуле 9:

$$t_{np} = t_0 - (t_0 - t_n) \cdot \frac{x_0}{h} \cdot \left[ 1 - \exp\left(-\frac{h}{x_0}\right) \right], [^\circ C] \quad (9)$$

где:  $t_0 = \frac{\frac{t_e}{R_e} + \frac{t_n}{R_n}}{\frac{1}{R_e} + \frac{1}{R_n}} = -28,03^\circ C$ , предельная температура воздуха в прослойке;

$x_0 = \frac{c_e \cdot V_{np} \cdot \delta_{np} \cdot \rho_e}{\frac{1}{R_e} + \frac{1}{R_n}} = 2,992m$ , условная высота, на которой температура

воздуха в прослойке отличается от предельной температуры  $t_0$  в  $e$  раз ( $e \approx 2,7$ ) меньше, чем отличалась при входе в прослойку;

$c_e = 1005 Дж / (кг \cdot ^\circ C)$ , удельная теплоемкость воздуха;

$\rho_e = 353 / (273 + t_{np}) = 1,291 кг / m^3$ , средняя плотность воздуха в прослойке;



$$R_n = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{1}{\alpha_k + 2 \cdot \alpha_l} + R_{об} = 3,498 \text{ м}^2 \cdot \text{° C} / \text{Вт} , \text{ термическое сопротивление стены}$$

от воздушной прослойки до наружного воздуха.

Скорость движения воздуха в вентилируемой прослойке на первом шаге итерации равна 0,2609 м/с, определяется по формуле 10:

$$V_{np} = \sqrt{\frac{0,08 \cdot h \cdot (t_{np} - t_n)}{\Sigma \xi}}, [м / с] \quad (10)$$

где:  $h = 0,34 \text{ м}$ , разности высот от входа воздуха в прослойку до его выхода из нее, м;

$\Sigma \xi = \xi_{э\kappa\theta} = 3,5$ , сумма коэффициентов местных сопротивлений.

Скорость движения воздуха на последнем шаге итерации составляет 0,2605 м/с, тем самым изменилась менее чем на 5 процентов, процесс итерации можно прекратить.

Так как  $R_0 = 3,33 \geq R_0^{mp} = 1,97$ , следовательно стена удовлетворяет климатическим условиям города Сызрань.

### 1.6.2. Теплотехнический расчет покрытия

Определим сопротивление теплопередаче участка покрытия в осях 1-4/А-Д, состав которого указан в таблице А.4 приложения А.

По таблице 3, приведенной в СП 50.13330.2012, находим для нормальных условий эксплуатации расчетное сопротивление методом интерполяции, требуемое для ограждающей конструкции покрытия. Подставляем в формулу 2 коэффициенты  $a=0,00025$  и  $b=1,5$  для административно-бытовых зданий и помещений с сухим и нормальными режимами:

$$R_0^{mp} = 0,00025 \cdot 4865,9 + 1,5 = 2,72 \text{ м}^2 \cdot \text{° C} / \text{Вт}$$

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче покрытия из условия удовлетворения нормативным требованиям по формуле 8:

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,3}{1,405} + \frac{0,001}{0,029} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{8,7} = 2,95(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Так как  $R_0 = 2,95 \geq R_0^{mp} = 2,72$ , следовательно покрытие удовлетворяет климатическим условиям города Сызрань.

Определим сопротивление теплопередаче участка покрытия в осях 4-10/А-Д, состав которого указан в таблице А.5 приложения А.

По таблице 3, приведенной в СП 50.13330.2012, находим для нормальных условий эксплуатации расчетное сопротивление, требуемое для ограждающей конструкции покрытия  $R_0^{mp} = 2,72 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$  по формуле 2.

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче покрытия из условия удовлетворения нормативным требованиям по формуле 8:

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,3}{1,405} + \frac{0,003}{0,27} + \frac{0,35}{0,1} + \frac{0,02}{1,2} + \frac{0,001}{0,029} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{8,7} = 6,5(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Так как  $R_0 = 6,5 \geq R_0^{mp} = 2,72$ , то следовательно покрытие удовлетворяет климатическим условиям города Сызрань.

## 1.7 Инженерные системы

Микроклимат в помещениях АБК обеспечивают системы отопления и вентиляции.

### 1.7.1 Отопление

Чугунные радиаторы используются для отопления [43] здания, с применением водяной системы, источником которой является Сызранская ТЭЦ. Систему отопления [43] принимаем двухтрубную, горизонтальную.

Дренаж осуществляется в приемке теплового пункта. Арматура нагревательных приборов на лестничных клетках устанавливается за их пределами для удобства обслуживания и ремонта.

### **1.7.2 Вентиляция**

Вентиляция помещений в здании АБК – приточно-вытяжная механическая. Приточная венткамера, содержащая все необходимое вентиляционное оборудование, расположена на отм.  $\pm 0.000$  в осях 4-7/В-Д. Вытяжные камеры ВВК№1 и ВВК№2 расположены на отм.  $\pm 0.000$  в осях 8-10/А-Б.

Так как приточные и вытяжные вентиляторы относятся к динамическому оборудованию, издающему шум и вибрацию, то они устанавливаются на специальных виброоснованиях и снабжены шумоглушителями. С конструкциями стен воздухозаборного узла, а также с воздуховодами вентустановки соединены через гибкие вставки.

### **1.7.3 Водоснабжение**

Обогрев воды для хозяйственно-бытовых нужд, производит водяной пластинчатый нагреватель, расположенный в помещении индивидуального теплового пункта в осях 4-7/В-Д. В системе горячего водоснабжения теплоносителем является теплофикационная вода, подпитываемая Сызранской ТЭЦ.

Подача питьевой воды в здание АБК осуществляется посредством сети питьевого водопровода АО «СНПЗ». Сеть питьевого водопровода завода запитана от собственного водозабора артезианского источника. Трубы для хозяйственно-питьевого водоснабжения запроектированы из полиэтилена.

Противопожарное водоснабжение осуществляется от действующих кольцевых противопожарных сетей завода. К кольцевой сети завода подключается внутренний противопожарный водопровод для обслуживания здания АБК. Трубы для противопожарного водопровода запроектированы стальные электросварные прямошовные [37].

#### **1.7.4 Водоотведение (канализация)**

Водоотведение сточных вод из здания АБК выполнено в соответствии с существующей схемой канализации на территории АО «СНПЗ». Благодаря наличию общезаводских сетей водоотведения производится очистка сточных вод, с учетом использования очистных сооружений, в соответствии с действующей нормативной документацией.

Хозяйственно-бытовые сточные воды приняты в самотечном режиме движения. Прокладка трассы трубопроводов для сточных вод принята с учетом рельефа местности, а также планами вертикальной планировки.

Сеть канализационных трубопроводов принята чугунной.

#### **1.7.5 Электроснабжение**

Здание выполняется во взрывозащищенном исполнении, естественное освещение помещения операторной с постоянным пребыванием персонала проектом не предусматривается. В помещениях предусматривается искусственное освещение [42].

Источником питания электроэнергии здания АБК для искусственного освещения является трансформаторная подстанция ТП-23а с распределительным устройством напряжением 0,4 кВ, расположенная в помещении в осях 1-4/Б-Д.

Выводы по разделу 1:

В данном разделе разработана схема планировочной организации земельного участка. Описаны архитектурно-планировочные, архитектурно-художественные и конструктивные решения. Конструктивная схема здания запроектирована так, чтобы соблюсти взаимосвязь совокупной работы всех конструкций здания, которые совместно обеспечивают его прочность, жесткость и устойчивость. Расчетные данные теплотехнического расчета запроектированных наружных ограждающих конструкций удовлетворяют всем требованиям.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

Расчетно-конструктивный раздел разработан на монолитную плиту покрытия административно-бытового корпуса. Конструкция плиты покрытия принята на основании архитектурно-планировочного раздела. Данные плиты покрытия, следующие:

- расчетная часть располагается в осях 4-10/А-Д;
- размеры в плане в осях А-Д составляют 24 м, в осях 4-10 составляют 30 м;
- толщина плиты составляет 300 мм;
- отметка низа плиты составляет плюс 7,000 м;
- класс бетона принят В30;
- класс арматурных стержней в продольных направлениях по осям X и Y принят А500, в поперечном направлении принят А240;
- шаг арматурных стержней принят 200 мм с привязкой боковых сечений по 30 мм.

Конструирование плиты покрытия проектируемого административно-бытового корпуса выполнено по требованиям нормативной документации СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции» [44].

### **2.1 Нагрузки и воздействия**

По нормативной документации СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [35] произведен сбор нагрузок и определения воздействия соответствующих нагрузок на плиту покрытия административно-бытового корпуса. Для расчета монолитной плиты покрытия назначаются постоянные и временные нагрузки.

### 2.1.1 Сбор нагрузок на плиту покрытия

Определим нормативные значения действующих нагрузок. Для удобства восприятия материала постоянные нагрузки будем обозначать индексом  $q$ , длительные индексом  $p$ .

Сначала рассмотрим нагрузки от плиты и конструкции покрытия. Эти нагрузки являются постоянными, так как действуют на всем протяжении эксплуатации здания.

Административные здания относятся ко II уровню ответственности, следовательно, коэффициент надежности подбираются в соответствии с нормативной документацией СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [35] (таблицы 7.1 и 10.1). Коэффициенты по ответственности зданий и сооружений  $\gamma_n = 1,0$ , надежности по нагрузке снегового и ветрового районов  $\gamma_f = 1,4$ , надежности по нагрузке слоев покрытия  $\gamma_f = 1,2-1,3$ . Расчет каждого слоя покрытия определяется по формуле 11:

$$q_n = p_n \cdot \delta_n \cdot \gamma_n \quad (11)$$

Нормативная нагрузка от:

- железобетонной плиты покрытия плотностью равной  $2500 \text{ кг/м}^3$  ( $25 \text{ кН/м}^3$ ) и толщиной равной  $300 \text{ мм}$  ( $0,3 \text{ м}$ ), тогда значение нагрузки от собственного веса плиты покрытия составляет  $7,5 \text{ кН/м}^2$ ;
- пароизоляции «Унифлекс ЭПП» плотностью равной  $1283 \text{ кг/м}^3$  ( $12,83 \text{ кН/м}^3$ ) и толщиной равной  $3 \text{ мм}$  ( $0,003 \text{ м}$ ), тогда значение нагрузки от собственного веса плиты покрытия составляет  $0,038 \text{ кН/м}^2$ ;
- керамзитобетона плотностью равной  $600 \text{ кг/м}^3$  ( $6 \text{ кН/м}^3$ ) и толщиной равной  $350 \text{ мм}$  ( $0,35 \text{ м}$ ), тогда значение нагрузки от собственного веса плиты покрытия составляет  $2,1 \text{ кН/м}^2$ ;
- цементно-песчаной стяжки марки М150 плотностью равной  $2400 \text{ кг/м}^3$  ( $24 \text{ кН/м}^3$ ) и толщиной равной  $20 \text{ мм}$  ( $0,02 \text{ м}$ ), тогда значение нагрузки от собственного веса плиты покрытия составляет  $0,48 \text{ кН/м}^2$ ;

- праймера битумного плотностью равной  $1000 \text{ кг/м}^3$  ( $10 \text{ кН/м}^3$ ) и толщиной равной  $1 \text{ мм}$  ( $0,001 \text{ м}$ ), тогда значение нагрузки от собственного веса плиты покрытия составляет  $0,01 \text{ кН/м}^2$ ;
- плиты минераловатной плотностью равной  $200 \text{ кг/м}^3$  ( $2 \text{ кН/м}^3$ ) и толщиной равной  $10 \text{ мм}$  ( $0,01 \text{ м}$ ), тогда значение нагрузки от собственного веса плиты покрытия составляет  $0,2 \text{ кН/м}^2$ ;
- техноэласта ЭПП плотностью равной  $1100 \text{ кг/м}^3$  ( $11 \text{ кН/м}^3$ ) и толщиной равной  $4 \text{ мм}$  ( $0,004 \text{ м}$ ), тогда значение нагрузки от собственного веса плиты покрытия составляет  $0,044 \text{ кН/м}^2$ ;
- техноэласта ЭПП плотностью равной  $1275 \text{ кг/м}^3$  ( $12,75 \text{ кН/м}^3$ ) и толщиной равной  $4 \text{ мм}$  ( $0,004 \text{ м}$ ), тогда значение нагрузки от собственного веса плиты покрытия составляет  $0,051 \text{ кН/м}^2$ .

Учитывая требования нормативной документации СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [35] и исходные данные плиты покрытия произведен сбор нагрузок таблицы Б.1 Приложения Б в программное обеспечение «ЛИРА-САПР 2015 R4».

### 2.1.2 Снеговая нагрузка

Административно-бытовой корпус расположен в III снеговом районе, где нормативная нагрузка составляет  $w = 1,5 \text{ кПа}$ .

Снеговые нагрузки (мешки), образующиеся по краям стен вдоль осей А, Д, 4 определяются с учетом двухскатного покрытия. Для двухскатных покрытий берется в расчет распределение снеговой нагрузки по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [35] схема варианта 2 приложения Б.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 12:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_q \quad (12)$$

где:  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с крыши под действием ветра или иных факторов, принято согласно пунктам 10.5-10.9 СП 20.13330.2016, равен 0,72 м;

$c_t$  – термический коэффициент, принято согласно пункту 10.10 СП 20.13330.2016. При определении снеговых нагрузок для неутепленных покрытий зданий с повышенными тепловыделениями, приводящими к таянию снега, при уклонах кровли свыше 3 процентов и обеспечении надлежащего отвода талой воды следует вводить термический коэффициент  $c_t = 0,8$ ;

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке. на плиту перекрытия, принято согласно пункту 10.4 СП 20.13330.2016. Для двухскатной простой крыши 15 градусов меньше или равно  $\alpha$  меньше или равно 40 градусов, что составляет  $\mu=1,25$ ;

$S_q$  – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли принято согласно пункту 10.2 СП 20.13330.2016, равной снеговому району 1,5 кПа.» [35].

В расчетную модель учитывается расчет от снегового покрова и снеговых мешков, который приведен в таблице Б.1 Приложения Б.

### 2.1.3 Ветровая нагрузка

«Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки  $w_m$  в зависимости от эквивалентной высоты  $z_e$  над поверхностью земли следует определять» [35] по формуле 13:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c \quad (13)$$

$$w_m = 0,38 \cdot 0,87 \cdot 2,1 = 69,027 \text{ кг} / \text{м}^2$$

где:  $w_0$  – нормативное значение ветрового давления принята по III ветровому району – 0,38 кПа;



$k(z_e)$  – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты  $z_e$  для типов местности А, определяется методом интерполяции;  
 $c$  – аэродинамический коэффициент принимаем по таблице п. В.1 СП 20.13330.2016 для местности А ( $w_{0,8} = 26,29 \text{ кГ} / \text{м}^2$ ;  $w_{-1,0} = -32,87 \text{ кГ} / \text{м}^2$ ;  $w_{-0,8} = -26,29 \text{ кГ} / \text{м}^2$ ;  $w_{-0,5} = -16,43 \text{ кГ} / \text{м}^2$ ). Расчет ветровой нагрузки выполняется с учетом направления ветра на здание (на главный фасад) и распределения ветрового потока рисунок Б.1 Приложения Б.

«Эквивалентная высота  $z_e$  определяется следующим образом, при  $h \leq d$ , следовательно,  $z_e = h$ , исходя из следующих параметров:

- $z$  – высота от поверхности земли равен плюс 0,350 м;
- $d$  – размер здания в направлении, перпендикулярном расчетному направлению ветра (поперечный размер) равен плюс 18,000 м;
- $h$  – высота здания плюс 7,300 м.» [35].

«Коэффициент  $k(z_e)$  для высот  $z_e < 300$  м определяется по таблице 11.2 СП 20.13330.2016 с учетом метода интерполяции или по формуле 14, в которых принимаются по типу местности А:

$$k(z_e) = k_{10} \cdot (z_e / 10)^{2\alpha} \quad (14)$$

$$k(z_e) = 1 \cdot (7,3 / 10)^{2 \cdot 0,5} = 0,87$$

где:  $k_{10}$  – коэффициент, определяется по таблице 11.3 СП 20.13330.2016 составляет 1 для типа местности А;  
 $\alpha$  – коэффициент, определяется по таблице 11.3 СП 20.13330.2016 составляет 0,5 для типа местности А» [35].

## **2.2 Основные положения расчетной схемы плиты покрытия**

В программном обеспечении «ЛИРА-САПР 2015 R4» выполнен расчет по принятым нагрузкам, на основании пунктов 2.1.1-2.1.3.

Расчетная схема плиты покрытия административно-бытового корпуса отражена на рисунке Б.2 Приложения Б. В расчетную схему заданы следующие характеристики плиты:

- плита покрытия – пластина;
- несущие стены – пластина;
- колонны – стержень.

В расчетную схему принимаем соответствующие жесткости и материалы. Назначена марка бетона В30 и классом арматурных стержней А500 при высоте плюс 7,300 м, для несущих железобетонных стен толщиной 400 мм, для железобетонных колонн сечением 400×400 мм.

## **2.3 Основные положения усилий расчетной схемы плиты покрытия**

В расчетную схему принимаем запрет перемещений и повороты по всем осям для стен и колонн. Назначаем жесткую заделку для колонн по осям В/6, Г/5-6, Г/8-9 и В/8-9. Мозаика усилий изгибающего момента по оси Z приведена на рисунке Б.3 Приложения Б, с учетом заданных данных.

## **2.4 Основные положения расчета плиты покрытия**

Расчет плиты покрытия выполняется в программном обеспечении «ЛИРА-САПР 2015 R4» по следующему укрупненному алгоритму:

- создаем схему плана этажа в программном обеспечении «AutoCAD» по архитектурно-планировочному разделу;
- сохраняем расчетную схему в формате «dxf»;

- задаем материалы и характеристики на конструкции в расчетной схеме;
- задаем требуемые усилия и нагрузки в расчетную схему;
- выполняется расчеты по расчетным сочетаниям усилий (РСУ) и комбинации загружений (РСН);
- выводим данные анализа и конструирования расчетной схемы.

Прогибы в расчетной схеме плиты покрытия отражены в изополях по направлениям:

- $M_x$  напряжения от минус 29,6 кН×м до 14,7 кН×м рисунок Б.4 Приложения Б;
- $M_y$  напряжения от минус 30,7 кН×м до 13,7 кН×м рисунок Б.5 Приложения Б;
- $M_{xy}$  напряжения от минус 7,19 кН×м до 6,83 кН×м рисунок Б.6 Приложения Б;
- $Q_x$  напряжения от минус 85,2 кН×м до 85,3 кН×м рисунок Б.7 Приложения Б;
- $Q_y$  напряжения от минус 84,3 кН×м до 79,1 кН×м рисунок Б.8 Приложения Б.

Расположение дополнительного усиления арматурными стержнями верхней, нижней и боковых гранях плиты покрытия с учетом расположения и диаметра по осям X, Y приведены на рисунках Б.9-Б.12 Приложения Б.

Ширина и глубина раскрытия трещин определяется по статически неопределенной системе, при назначении типа оболочка плиты покрытия.

Величину прогибов и раскрытия трещин выполняем по расчету заданным параметрам нелинейной жесткости бетона и арматуры. Выполняется загрузка первое по методу расчета – простое шаговое, где минимальное число итераций 300 с количеством шагов 10. Учитывая изополя напряжений, выполняется подбор арматурной сетки с учетом максимальных прогибов плиты покрытия.

Армирование плиты покрытия арматурными стержнями [16] заданного диаметра выполняется в автоматическом режиме программного обеспечения «ЛИРА-САПР 2015 R4».

## **2.5 Основные результаты расчета армирования плиты покрытия**

Благодаря расчетному анализу программного обеспечения «ЛИРА-САПР 2015 R4» принимаем основное армирование из сварной сетки класса А500 с диаметром 10 мм, шаг ячеек 200×200 мм. Зоны усиления с местами расположения арматурных стержней выполняются классом А500 и шагом 200 мм с следующими диаметрами по граням:

- в верхней зоне по Y от 18 до 36 мм;
- в нижней зоне по Y от 14 до 28 мм;
- в верхней зоне по X от 18 до 36 мм;
- в нижней зоне по X от 16 до 32 мм.

Дополнительное армирование верхней, нижней и боковых гранями плиты покрытия с учетом мест расположения, количеством и диаметром арматурных стержней приведена на листе 5 графической части.

Выводы по разделу 2:

Расчетно-конструктивный раздел плиты покрытия выполнен в программном обеспечении «ЛИРА-САПР 2015 R4». Выполнен расчет схемы плиты покрытия с подбором стержней армирования и расположения дополнительного армирования. Весь расчет отражен в графической части с подобранными зонами усиления, количеством, диаметром для верхнего и нижнего слоев плиты покрытия.

### 3 Технология строительства

#### 3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж стропильных ферм для одноэтажного промышленного здания высотой до 10 м с сеткой колонн 18×18 м расположенное в осях 1-4/Б-Д с шагом колонн 6 м. Технологическая карта разработана с целью ознакомить рабочих с технологией проведения монтажных работ [45].

Привязка технологической карты к местным условиям заключается в местоположении проектируемого здания АБК парка приема бензиновых компонентов в городе Сызрань.

Здание расположено во II В климатическом районе. На основании СП 131.13330.2020 климатические характеристики города Сызрань, следующие:

- ветровой район III с нормативной нагрузкой 0,38 кПа (38 кгс/м<sup>2</sup>);
- снеговой район III с нормативной нагрузкой 1,5 кПа (150 кгс/м<sup>2</sup>);
- относительная влажность для зоны влажности 3 (сухая) составляет 55 процентов;
- преобладающее направление ветра зимой – восточное, летом – северо-западное;
- температура наиболее холодных суток (зимой) с обеспеченностью 0,92 – минус 31 °С.

Технологическая карта разработана в соответствии с учетом требований следующих нормативно-технических документов:

- учебное пособие Бектобеков Г. В. «Пожарная безопасность» [3];
- учебник для студентов вузов Белецкий Б. Ф. «Технология и механизация строительного производства» [4];
- учебное пособие Казаков Ю. Н. «Технология возведения зданий» [13];

- ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Поправками)» [7];
- ПБЭ НП-2001 «Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств» [25];
- Плешивцев А.А. «Технология возведения зданий и сооружений» [26];
- ПО 09.17.06-01 «Машины, механизмы, оборудование для строительных, монтажных и отделочных работ» [28];
- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. (с Поправками, с Изменениями № 1, 2, 3)» [33];
- СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80\* (с Изменениями № 1, 2)» [34];
- СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования (с Изменениями № 1, 2)» [36].

Производство работ ведется в весенний период в одну смену, согласно календарному плану.

## **3.2 Организация и технология выполнения работ**

### **3.2.1 Подготовительные работы**

Виды работ, которые должны быть завершены перед монтажом ферм:

- работы по нулевому циклу;
- устройство монолитного перекрытия на отметке плюс 1,200 м;
- устройство монолитных железобетонных колонн;
- проложены временные дороги с покрытием из материала, обеспечивающие нормальное движение автотранспортных и автомобильного крана от постоянных дорог до места монтажа;

- обустроено освещение всех территории строительной площадки [22], проездов и рабочих мест;
- завезены все необходимые материалы и изделия;
- на площадку завезены все необходимые инструменты и приспособления;
- прохождение инструктажа по технике безопасности;
- установка предупреждающих и запрещающих знаков безопасности.

Требования техники безопасности должны быть соблюдены – рабочие одеты в спецодежду, обеспечены средствами защиты. В случае если одежда или средства защиты не удовлетворяют требованиям, заменить их.

Все инструменты должны быть в рабочем состоянии, все провода в электроинструментах изолированы, детали для сварки заземлены.

Рабочее место должно быть хорошо освещено и обеспечено вентиляцией, не захламлено и рядом не находятся легковоспламеняющиеся или огнеопасные материалы.

Проверить по показаниям приборов напряжение на зажимах генератора и трансформатора для питания сварочной установки в момент зажигания дуги, которое не должно превышать 100 В для машин постоянного тока и 80 В для машин переменного тока.

Для замыкания цепи подготовить обратный провод.

Деформированные конструкции следует выправить. Правка может быть выполнена без нагрева поврежденного элемента (холодная правка) либо с предварительным нагревом (правка в горячем состоянии) термическим или термомеханическим методом. Холодная правка допускается только для плавно деформированных элементов. Холодную правку конструкций следует производить способами, исключая образование вмятин, выбоин и других повреждений на поверхности проката.

Не начинать работу, пока не будут устранены несоответствия.

### **3.2.2 Расчет объемов работ и расхода строительных материалов**

Требуемый объем материально-технических ресурсов (перечень и количество) для технологического процесса приведен в Приложении В таблица В.1. В таблицу В.2 Приложения В сведен технологический процесс монтажа металлических ферм.

### **3.2.3 Основные работы**

Длинные фермы приходят на площадку отдельными марками, их следует сварить в цельную конструкцию для последующего монтажа [45].

Подставки для складирования ферм представлены на рисунке В.1 приложения В. Они находятся в зоне влияния крана, приведенной в графической части на технологической схеме монтажа стропильных ферм.

Работа по монтажу металлических стропильных ферм выполняется в одну смену комплексной бригадой монтажников, состоящей из 10 человек. Состав комплексной бригады приведена в таблице В.3 Приложения В.

Работы по монтажу металлических стропильных ферм выполняются одним полузвенном.

В состав полузвена входят монтажники 6 (бригадир), 5, 4 и 3 разрядов.

Вначале необходимо пригнать монтажный кран и установить его в рабочее положение, подготовить опорные поверхности на колоннах и поднести необходимые приспособления. Затем монтажники подготавливают стропильную ферму к подъему, производят контрольный осмотр, очистку, закрепление монтажной оснастки (оттяжка, страховочный трос), элементов распорок и строповку фермы.

Подобранный монтажный кран устанавливает стропильную ферму, с рабочей стоянки, приведенной в графической части разреза на схеме монтажа стропильных ферм.

Строповка и подъем стропильной фермы производится при помощи универсальной траверсой (рисунок В.2).

Для подъема фермы, к ней прикрепляются инвентарные распорки, страховочный трос и оттяжки, далее ферма стропуется двумя монтажниками.



Под руководством третьего монтажника машинист натягивает стропы, зацепленные за захваты, и подает ферму к месту монтажа. Двое монтажников препятствуют раскачиванию фермы при подъеме.

На высоте 20-30 см от верха колонн ферму выравнивают по рискам (рисунок В.2) и выверяют, и электросварщик частично приваривает ее к закладным на половину длины каждого шва.

Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам. Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций. Перегибание расчалок в местах соприкосновения их с элементами других конструкций допускается лишь после проверки прочности и устойчивости этих элементов под воздействием усилий от расчалок.

Окончательное закрепление фермы производится после ее выверки.

По внешнему виду сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

- отсутствие наплывов, перерывов, сужений, прожогов – гладкая поверхность;
- иметь плавный переход к основным металлоконструкциям (ферме и колонне);
- плотный, ровный шов, без трещин и цепочек;
- подрезы основных металлоконструкций допускаются глубиной не более 0,5 мм при толщине стали до 10 мм и не более 1 мм при толщине стали свыше 10 мм;
- все кратеры должны быть заварены.

Необходимо соблюдать требования безопасности во время работы.

Все детали должны быть заземлены на протяжении всего времени проведения сварочных работ, а аппарат должен выключаться всякий раз, как требуется прервать работу и уйти.

Применять только одобренные Госсанэпиднадзором растворы для обезжиривания.

Изделия, имеющие температуру свыше 45°С нельзя протирать растворителем.

### **3.2.4 Организация рабочего места**

В процессе монтажа металлических ферм монтажники должны находиться на надежно закрепленных средствах подмащивания. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

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

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам, на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода либо отсутствует ограждение.

Навесные металлические лестницы [18] высотой более 5 м должны удовлетворять требованиям нормативно-технической документации или быть ограждены металлическими дугами с вертикальными связями и надежно прикреплены к конструкциям.

При производстве работ рабочие обязаны соблюдать требования безопасности. безопасности

Перед началом работ необходимо руководствоваться требованиями. Проверить наличие и исправность средств индивидуальной защиты.

Средства индивидуальной защиты должны быть исправны и заменяться по мере необходимости (бесцветные стекла в щитках, масках, шлемах).

Спецодежда и спецобувь должны находиться в хорошем состоянии. Проведение работ в очень грязной или замасленной (для сварочных работ) одежде не допускается.

Все провода и рукоятки электроинструментов должны быть заизолированы, а свариваемые детали заземлены.

Все инструменты и приспособления должны быть исправны, а рабочее место освещено.

Рядом с местами проведения сварочных работ не должны находиться горючие материалы.

Напряжение для питания сварочной установки должно быть не более 100 В и 80 В для машин постоянного и переменного тока соответственно.

Для замыкания цепи подготовить обратный провод.

В случае обнаружения несоответствий или неисправностей сообщить о них руководителю и не приступать к работе до их полного устранения.

### **3.2.5 Заключительные работы**

Для обслуживания монтажных работ, подъема монтажников к монтажным узлам применяются монтажные вышки или навесные площадки и лестницы, прикрепленные к колонне до ее монтажа.

После выверки положения металлической фермы и закрепления ее в проектное положение. Расстроповку фермы следует производить после надёжного её закрепления в проектное положение. Расстроповка фермы производится двумя монтажниками с земли посредством выдёргивания штыря захвата тросом.

Допустимые отклонения [14] металлических ферм от проектного положения при монтаже не должны превышать следующих величин, приведенных в таблице В.6 Приложения В.

Требования безопасности по окончании работы:

- отключенный и работоспособный сварочный аппарат передается сменщику;
- строительный мусор выбрасывать в специально отведенные контейнеры;
- спецодежду хранить в шкафу в раздевалке;
- вымыть руки, лицо, при необходимости принять душ.

### **3.3 Требования к качеству работ**

Качество работ контролируется специальной службой, компетентной в плане обеспечения достоверности контроля. В состав включается входной контроль чертежей и документов, материалов, конструкций, операционный и приемочный контроль работ.

#### **3.3.1 Входной контроль**

Входной контроль конструкций и комплектующих изделий проводят в соответствии с ГОСТ 24297-2013 «Входной контроль продукции. Основные положения».

Фермы проверяются по размерам и количеству и сопровождаются паспортом, в котором указаны название организации-поставщика, наименование изделия, ссылки на технические условия, дата изготовления, заверенное техническим контролем соответствие изделия требованиям ТУ.

«Продукцию на верификацию представляют с сопроводительной документацией, удостоверяющей ее качество (например, сертификатом, паспортом, удостоверением о качестве и т. д.)» [10].

«При необходимости потребитель может проводить дополнительные проверки продукции, не предусмотренные в НД. Объем и методы верификации в этом случае должны быть согласованы между поставщиком и потребителем.» [10].

«Решение о необходимости введения, ужесточения, ослабления или отмены верификации закупленной продукции принимает потребитель на основании особенности, характера и назначения продукции или результатов верификации данной или аналогичной продукции за прошедший период времени. или результатов использования готовой продукции у потребителя.» [10].

#### **3.3.2 Операционный контроль**

«Операционный контроль проводят в соответствии с технологической документацией изготовителя. Контроль должен быть достаточным для оценки

качества выполняемых операций в части выполнения требований стандартов или технических условий и рабочей документации на конструкции.» [10].

«Состав контролируемых признаков в процессах контроля и полноту охвата их контролем, а также точность и стабильность параметров технологических режимов операций производства принимают по технологической документации изготовителя, разработанной в соответствии со стандартами единой системы технологической подготовки производства, и подтверждают при постановке на производство в соответствии с ГОСТ 15.005» [9].

«При выборочном контроле случайно отобранное изделие подлежит контролю по всем параметрам. Если фактическое значение хотя бы одного параметра изделия выходит за пределы допуска, это изделие выбраковывают и тогда контролируют удвоенное число изделий из данной партии. В случае повторного обнаружения брака по данному параметру все единицы партии возвращают исполнителю на разбраковку, а затем их предъявляют на контроль в том же порядке» [9].

Предельные отклонения фактического положения смонтированных колонн не должно превышать значений, приведенных в таблице В.7 Приложения В.

«Операционный контроль качества сварных соединений должен проводиться до нанесения антикоррозионной защиты (в том числе окрашивания конструкций)» [9].

Методы и объем операционного контроля указан в таблице В.8 Приложения В.

«Контролю в первую очередь должны быть подвергнуты швы в местах их взаимного пересечения и в местах с признаками дефектов. Если в результате этого контроля установлено неудовлетворительное качество шва, контроль должен быть продолжен до выявления фактических границ дефектного участка» [9].

«Контроль должен проводиться в соответствии с требованиями стандартов, рабочей и технологической документации. Неразрушающий контроль должен проводиться специалистами (дефектоскопистами), аттестованными в установленном порядке» [9].

«При систематическом выявлении в сварных соединениях недопустимых дефектов (уровень брака более 10%) методами неразрушающего контроля объем контроля должен быть удвоен, а при дальнейшем выявлении недопустимых дефектов необходимо провести контроль всех соединений данного типа в объеме 100%» [9].

«Сварные соединения, не соответствующие требованиям к их качеству, должны быть исправлены в соответствии с разработанной технологией и повторно проконтролированы» [9].

### **3.3.3 Приемочный контроль**

При приемочном контроле осуществляют проверку соответствия положения ферм положению, указанному в рабочих чертежах.

Предельные отклонения [14], а также метод, объем и вид контроля при монтаже ферм приведены в таблице В.8 Приложения В.

## **3.4 Потребность в материально-технических ресурсах**

Технологический процесс на монтаж металлических стропильных ферм выполняется с помощью крана, который подбирается по трём основным показателям грузоподъемности, вылета стрелы и высоты подъема крюка.

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [17].

«Высота подъема крюка  $H_k$  находится по формуле 15:

$$H_k = h_0 + h_z + h_s + h_{cm}, [м] \quad (15)$$

$$H_k = 9,5 + 1,0 + 0,4 + 0,029 = 10,93 м$$

где:  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, принимаем 9,5 м;

$h_n$  – высота самого высокого элемента (металлический профиль вентилируемого фасада не должен превышать 0,4 м);

$h_s$  – запас высоты – 1,0 м;

$h_{cm}$  – длина строп 0,029 м.» [17].

«Угол наклона стрелы крана к горизонту определяется по формуле 16:

$$tg\alpha = \frac{2 \cdot (h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2 \cdot S} \quad (16)$$

$$tg\alpha = \frac{2 \cdot (0,029 + 2,0)}{2,0 + 2 \cdot 1,5} = 0,81$$

где:  $b_1$  – размер поднимаемого элемента (длина металлического профиля вентилируемого фасада составляет 2,0 м), м;

$S$  – длина от здания до оси стрелы крана, принимаем 1,5 м.» [17].

«Длина стрелы  $L_c$  находится по формуле 17:

$$L_c = \frac{H_k + h_n + h_c}{\sin \alpha}, [м] \quad (17)$$

$$L_c = \frac{10,93 + 2,0 + 1,5}{\sin 45^\circ} = 13,43 м$$

где:  $h_c$  – высота от места крепления стрелы до земли, принимаем 1,5 м;

$\alpha$  – угол стрелы до монтируемого элемента,  $45^\circ$ » [17].

С целью оптимального движения автокрана вокруг здания (работа с двух стоянок Ст1 и Ст2), учитывая, что половина ширины здания с учетом крыльца в осях А/4-5 составит  $24:2+4+5=21$ м, принимаем необходимый вылет крюка  $L_{кр}=21$ м.

«Грузоподъемность крана находится по формуле 19:

$$Q_k = Q_{эл} + Q_{сп}, [т] \quad (19)$$

$$Q_k = 7,8 + 4 = 11,80 тн$$

где:  $Q_k$  – грузоподъемность, т;

$Q_{эл}$  – вес самого тяжелого или располагающегося дальше всех груза, 7,8 тн;

$Q_{сп}$  – масса грузозахватного устройства, 4 тн.» [17].

С учетом запаса в 20 процентов расчетная грузоподъемность составит  $Q_{кр} = 11,8 \cdot 1,2 = 14,16$  тн.

Подбор крана для соответствующих строительно-монтажных работ выполняется по техническим характеристикам материалов, изделий и конструкций, которые сведены в таблицу В.9 Приложения В.

Поскольку поддон с элементами вентфасада поднимается на вылете 10м, то по каталогу из Internet источника [29] подбираем автокран Ивановец ХСМГ ZOMLION, технические характеристики, которого приведены в таблицу В.10 Приложения В.

Грузовысотные характеристики в диаграммном исполнении отражены на рисунке В.4.

«После подбора крана по справочным данным производится выбор других строительных машин и механизмов: бульдозера, экскаватора, катка, виброустановок, сварочной аппаратуры, бетоносмесительных и растворных установок, насосного оборудования и т. д.» [17].

Для технологического процесса прорабатывается перечень необходимых машин, механизмов, оборудования, инструментов, инвентаре и приспособлениях. Требуемый перечень для технологического процесса на монтаж металлических стропильных ферм сводится в три основных таблицы:

– машины, технологическое оборудование и механизмы сведены в таблицу В.11 Приложения В;



- приспособления и инвентарь для технологического процесса сведены в таблицу В.12 Приложения В;
- изделия и материалы сведены в таблицу В.13 Приложения В.

### **3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

#### **3.5.1 Техника безопасности при производстве работ**

До начала производства работ необходимо оформить Акт-допуск на работу на территории действующего предприятия. При производстве работ строго руководствоваться правилами техники безопасности на основании нормативно-технической документации, особо обратив внимание на следующее:

- не загромождать проезды и место производства работ;
- складировать конструкции в местах, отведенных под склады;
- поставить ограждения и знаки опасности опасных зон;
- машинист крана и сварщик должны иметь соответствующие удостоверение;
- рабочий-монтажник должен быть охвачен инструктажем по технике безопасности и по производству работ, и соответствовать по состоянию здоровья;
- работать на высоте могут монтажники не ниже 4 разряда;
- работы на высоте должны производиться при наличии монтажных поясов, сумками для электродов и ящиками для огарков (для сварщиков);
- перемещение допускается по ограждённым мостикам или переходам, а по нижним поясам ферм только наличием натянутого каната;
- все грузоподъемные приспособления должны быть испытаны перед началом работ и снабжены соответствующими бирками;
- монтаж ферм должен производиться под надзором инженера.

### **3.5.2 Экологическая безопасность**

Все мероприятия по охране окружающей среды проводятся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Движение транспорта по строительной площадке должно быть организовано так, чтобы не загрязнять воздух и производить как можно меньше шума. Вся техника должна проверяться на выброс вредных веществ при работе двигателей. Заправлять технику на заправках или на специально оборудованных площадках. Машины и механизмы распределяются на строительной площадке так, чтобы между ними находились естественные звуковые преграды. Строительный мусор складировается в специально отведенных местах, а потом вывозится на свалку. Сжигать отходы запрещается. Чистота воздуха рабочей зоны производственных помещений и контроль за состоянием воздуха рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88.

### **3.5.3 Пожарная безопасность**

При производстве строительно-монтажных работ [21] следует соблюдать требования СП 112.13330.2011 и ППБ 01-03.

На площадке должны присутствовать средства пожаротушения, которыми рабочие должны уметь пользоваться и в случае пожара знать свои обязанности.

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Все электротехнические установки по окончании работ необходимо выключать, а кабели и провода обесточивать.» [21].

## **3.6 Техничко-экономические показатели**

### **3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Калькуляция затрат труда на монтаж металлических ферм сводятся в табличную форму (таблица В.14 Приложения В).

«Подсчет затрат труда по формуле 20:

$$T_p = V \cdot H_{\text{вр}} / 8, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \quad (20)$$

где:  $V$  – объем производимых работ, [м<sup>3</sup>];

$H_{\text{вр}}$  – норма времени для рабочих и машинистов, [чел-час, маш-час];

8 – нормируемое количество часов в смену [час].» [17].

Расчет затрат труда рабочих и машинистов:

$$T_p = 3,380 \cdot 23 / 8 = 9,717 \text{ чел} - \text{см};$$

$$T_p = 3,380 \cdot 3,72 / 8 = 1,572 \text{ маш} - \text{см};$$

$$T_p = 0,338 \cdot 29,6 / 8 = 1,251 \text{ чел} - \text{см}.$$

$$T_p = 3,380 \cdot 4,82 / 8 = 2,036 \text{ маш} - \text{см}.$$

Результаты расчетов приведены в таблице В.15 Приложения В.

### 3.6.2 График производства работ

«Длительность технологического процесса рассчитывается из показателей трудоемкости количества смен и состава бригады по формуле 21:

$$П = T_p / n \cdot k, [\text{дн}] \quad (21)$$

где:  $T_p$  – трудоемкость рабочих;

$n$  – количество рабочих;

$k$  – количество смен, принято в 1 смену.» [17].

Расчет продолжительности работ:

$$П_1 = 1,572 / 4 \cdot 1 = 1 \text{ день};$$

$$П_2 = 11,753 / 4 \cdot 1 = 3 \text{ дня};$$

$$П_3 = 1,251 / 4 \cdot 1 = 1 \text{ день}.$$

Результаты расчетов продолжительности работ технологического процесса на монтаж металлических ферм приведены в таблице В.15 в приложении В.

### **3.6.3 Техничко-экономические показатели**

Основные показатели:

- затраты труда рабочих – 10,968 чел-час;
- затраты труда машинного времени – 3,608 маш-час;
- продолжительность работ (по графику) – 4 дня (сварка идет параллельно с монтажом);
- выработка одного рабочего в смену – 0,308 тн/чел-смен.

Вывод по разделу 3:

Раздел технологии строительства разработан монтаж металлических стропильных ферм в осях 1-4/Б-Д. В технологическом процессе на монтаж металлических стропильных ферм приняты решения в отношении:

- подбора крана;
- выполнения монтажных работ;
- подбора материалов, машин, механизмов и технологическом оборудовании, а также оснастке, инвентаре и приспособлениях;
- техники безопасности при проведении монтажных работ.

В соответствии с нормативно-технической документацией разработаны мероприятия техники безопасности и поэтапного монтажа.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Объект строительства – здание АБК парка приема бензиновых компонентов – расположен в Самарской области, город Сызрань. Территория под строительство принадлежит АО «СНПЗ».

Административно-бытовое здание представлено в виде простой фигуры прямоугольной формы в одноэтажном исполнении, спроектировано по СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» [39].

Административно-бытовой корпус имеет размеры в плане 48×24 м по осям 1-10/А-Д. Высота здания составляет +9,500 м по осям 1-4/А-Д и +8,078 м по осям 4-10/А-Д. Высота ленточного фундамента варьируется от 2,25 м до 1,05 м в зависимости от уровня пола. Перемещение габаритного оборудования и компонентов производится посредством двух кранов грузоподъемностью 0,5 тн в осях 4-7/В-Д.

Полное описание конструктива прописано в архитектурно-планировочном разделе.

### **4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ**

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. В номенклатуру входят все работы, которые необходимо выполнить для строительства и сдачи заказчику отдельного здания, включая: подготовительные работы, работы нулевого цикла, возведение надземной части, устройство кровли, внутреннюю и наружную отделку, электромонтажные и санитарно-технические работы, благоустройство территории и неучтенные работы» [19].

Предварительно до производства строительно-монтажных работ [21] надо закончить все подготовительные работы.

Все расчеты ведутся в единицах измерения, взятых из Государственных сметных норм, подсчет количества материалов представлен в таблице Г.1 приложения Г.

### **4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах**

В качестве справочного ресурса для подбора производственных норм расходов строительных конструкций использовались справочники норм расхода материалов и изделий, типовые серии, ГОСТ, ресурсы Интернет.

Расчеты сведены в таблицу Г.2 приложения Г.

### **4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ**

Строительные машины и механизмы выбираются по объемам работ. Строительная техника подбирается по параметрам массы и габаритов материалов, конструкций и изделий, приведенных в таблице Г.2.

Расчет и подбор крана произведен в разделе технология строительства.

Для расчета параметров грузоподъемного крана составляем ведомость грузозахватных приспособлений (таблица Г.3 приложения Г).

Поскольку поддон с элементами вентфасада поднимается на вылете 10 м, то по каталогу из Интернет источника (<https://kranwork.ru/load-charts.html?ysclid=lafi3jyh2h226534385#a4>) подбираем автокран Ивновец XCMG ZOMLION, технические характеристики, которого приведены в таблице Г.4 приложения Г.

Грузовысотные характеристики в диаграммном исполнении отражены на рисунке Г.1 приложения Г.

«После подбора крана по справочным данным производится выбор других строительных машин и механизмов» [17].

Перечень машин и механизмов сведен в таблицу Г.5 приложения Г.

#### **4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ**

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН) [11]. Состав звеньев определяется по ЕНиР. Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 22:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8,2} \quad (22)$$

где:  $V$  – объем работ;

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

8,2 – продолжительность смен, час.» [17].

«Все расчеты по трудозатратам сводятся в ведомость (таблица Г.6 приложения Г) в порядке технологической последовательности их выполнения» [17].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ» [17]. Состав звена принимается из Единых норм и расценок.

#### **4.6 Разработка календарного плана производства работ**

«Календарный план – это документ, устанавливающий состав, очередность, сроки выполнения работ при возведении зданий и сооружений, а также потребность в людских ресурсах» [19]. Календарный план состоит из

левой расчетной и правой графической частей. Графическая часть календарного плана вычерчивается в виде линейной модели.

Календарный план выполняемых работ должен учитывать оптимальный срок, с учетом всех вносимых изменений при производстве работ.

«Затраты труда на подготовительные работы принимаются в размере 8-10 процентов от суммарной трудоемкости основных работ» [17].

«Затраты труда на неучтенные работы принимают в размере 16-20 процентов от суммарной трудоемкости основных работ по всем захваткам» [17].

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 23:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (23)$$

где:  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [17].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов» [17] по формуле 24:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (24)$$

$$\alpha = \frac{19}{36} = 0,53$$

«где:  $R_{cp}$  – среднее число рабочих на объекте;

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте, определяется по формуле 25:



$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (25)$$

$$R_{cp} = \frac{8463,79}{447 \cdot 1} = 18,93 \approx 19$$

«где:  $T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дни;

$T_{общ}$  – общий срок строительства по графику, дни;

$k$  – преобладающая сменность» [17].

Условие  $0,5 < \alpha = 0,53 < 1$ , выполняется.

– «степень достигнутой поточности строительства по времени. определяется по формуле 26:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (26)$$

$$\beta = \frac{36}{447} = 0,08$$

где:  $T_{уст}$  – период установившегося потока» [17].

Календарный план отражен в графической части ВКР на листе 7.

## **4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

### **4.7.1 Расчет и подбор временных зданий**

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд. По своему назначению временные здания подразделяются на: производственные, административные, складские, санитарно-бытовые» [17].

Потребность в административных и санитарно-бытовых помещениях определена, исходя из нормативных показателей площади и максимального количества рабочих.

«Общее количество работающих определяется по формуле 27:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \quad (27)$$

$$N_{\text{общ}} = 36 + 4 + 2 + 1 = 43 \text{ чел}$$

$$N_{\text{итр}} = 36 \cdot 0,11 = 3,96 \text{ чел} \approx 4 \text{ чел}; N_{\text{служ}} = 36 \cdot 0,036 = 1,29 \text{ чел} \approx 2 \text{ чел};$$

$$N_{\text{моп}} = 36 \cdot 0,015 = 0,54 \text{ чел} \approx 1 \text{ чел}$$

где:  $N_{\text{раб}}, N_{\text{ИТР}}, N_{\text{МОП}}$  – подбираем в процентах, от общей численности работающих по виду строительства – промышленное.

$N_{\text{общ}}$  – общая численность работающих на строительной площадке;

$N_{\text{раб}}$  – численность рабочих, принимаемая по графику изменения численности рабочих календарного плана;

$N_{\text{ИТР}}$  – численность инженерно-технических работников 11 процентов;

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

$N_{\text{МОП}}$  – численность младшего обслуживающего персонала 1,5 процента» [17].

«Расчетное количество работающих на стройплощадке рассчитывается по формуле 28:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot k \quad (28)$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05$$

$$N_{\text{расч}} = 43 \cdot 1,05 = 45 \text{ чел}$$

где:  $k$  – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05» [17].

Ведомость временных зданий сведена в таблицу Г.7 приложения Г.

После завершения функционирования временные здания, сооружения, коммуникации подлежат демонтажу, а места их размещения должны быть приведены в надлежащее состояние.

#### **4.7.2 Расчет площадей складов**

Производство работ напрямую зависит от строительных материалов, поставляемых на площадку строительства. Запас строительных материалов формируется на устраиваемых складах.

«Сначала определяют запас материала на складе по формуле 29:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (29)$$

где:  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала, изделия или конструкций, необходимого для строительства, м<sup>3</sup>, шт., м<sup>2</sup>.

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

$n$  – норма запаса данного вида в днях на площадке.

$k_1 = 1,1$  (для автомобильного транспорта) – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад.

$k_2 = 1,3$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода)» [17].

Площадь складов приведена в таблице Г.8 приложения Г.

#### **4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения**

Временные здания должны быть обеспечены инженерными коммуникациями. Строительная площадка должна быть подключена к сетям водоснабжения и для обеспечения противопожарных нужд.

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами. При проектировании временного

водоснабжения необходимо: определить потребность в воде; выбрать источник водоснабжения; нанести схему временного водопровода на строительном генеральном плане с привязкой к зданиям; рассчитать диаметр трубопровода.

На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы» [23] требуют наибольшего водопотребления.

«Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле 30:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (30)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 15,23 \cdot 1,5}{3600 \cdot 0,8} = 1,9 \text{ л/с}$$

где:  $k_{ny}$  – неучтённый расход воды, принимаем 1,2;

$n_n$  – объём работ наиболее нагруженного процесса, берем надземные работы – бетонирование наружных монолитных стен  $639,86/2/21=15,23$  м<sup>3</sup>/сутки;

$k_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при строительных работах, принимаем 1,5;

$t$  – число часов в смену,  $t = 8 \text{ часов}$ ;

$q_n$  – удельный расход по каждому процессу наиболее нагруженного процесса, принимаем 200 л.» [17].

«Рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле 33:

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_o \cdot n_o}{60 \cdot t_o} \quad (33)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{50 \cdot 36 \cdot 2,5}{3600 \cdot 0,8} + \frac{30 \cdot 35}{60 \cdot 45} = 1,95 \text{ л/с};$$

где:  $q_x$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды (наибольший расход на хозяйственные нужды: душевая на 3 человека, при продолжительности процедуры около 5 – 7 минут, расход составит 50 литров);

$n_p$  – число потребителей в наиболее загруженную смену,  $n_p = 36$  человека;

$k_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, санитарно-бытовые и гигиенические расходы на строительной площадке, принимаем 2,5;

$t$  – количество часов в смену,  $t = 8$  часов;

$q_0$  – удельный расход воды в душе на одного рабочего, принимаем 30 л;

$n_0$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену, принимаем  $43 \cdot 0,8 = 35$  человек;

$t_0$  – продолжительность пользования душем, принимаем 45 мин (0,75 часов)» [17].

Требуемый расход воды для пожаротушения ( $Q_{\text{пож}}$ ) рассчитывается согласно нормативно-технических данных при расходе «10 л/сек при площади строительной площадки до 10 га» [17]. Общая площадь участка в условных границах проектирования составляет 4,76 га.

Требуемый расход воды рассчитываем по формуле 32:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (32)$$

$$Q_{\text{тр}} = 1,9 + 1,95 + 10 = 13,86 \text{ л/с};$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 33:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (33)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 13,86}{3,14 \cdot 2,0}} = 93,94 \text{ мм} \approx 100 \text{ мм};$$

где:  $v$  – скорость движения воды в трубе, принимаем 2,0 л/с.» [17].

«Диаметр временного противопожарного водопровода принимают не менее 100 мм» [17]. По ГОСТ принимаем трубопровод с условным диаметром  $D_s = 100 \text{ мм}$  и наружным диаметром  $D_n = 108 \text{ мм}$ , толщина стенки  $t = 4 \text{ мм}$ .

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Мощности силовых и технологических потребителей электрической сети берутся по техническим характеристикам принятого оборудования (таблица Г.5).

Ведомость силовых потребителей сведена в таблицу Г.9 приложения Г.

«Мощность силовых потребителей определяется по формуле 34:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5} \quad (34)$$

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 24,5}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 0,3}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 0,9}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 1,1}{0,8} + \frac{0,15 \cdot 0,6}{0,5} = 23,07 \text{ кВт}$$

Таким образом, с учетом коэффициентов  $K_c$  и  $\cos \varphi$  мощность силовых потребителей уменьшилась с 27,4 до 23,07 кВт.» [17].

«Общая потребляемая мощность определяется по формуле 35:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{os} + \sum k_{4c} \cdot P_{on} \right) \quad (35)$$

где:  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременного спроса;

$P_c, P_m, P_{ов}, P_{он}$  – установленная мощность силовых приборов внутреннего и наружного освещения, кВт.» [17].

Расчетная мощность наружного освещения сведена в таблицу Г.10 приложения Г, а внутреннего освещения в таблицу Г.11 приложения Г.

Таким образом, получаем расчетную общую мощность:

$$P_p = 1,05 \cdot (23,071 + 0,8 \cdot 4,58 + 1,0 \cdot 0,93) = 29,048 \text{ кВт}$$

Требуемая мощность с учетом коэффициента для строительства определяется по формуле 36:

$$P_p = P_y \cdot \cos \varphi \quad (36)$$

$$P_p = 29,048 \cdot 0,8 = 23,24 \text{ кВт}$$

По требуемой мощности подбираем трансформаторную подстанцию СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 50 кВт·А, габариты L=3,05 м, В=1,55 м, конструкция закрытая.

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 37:

$$N = \frac{p_{y\partial} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (37)$$

$$N_m = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 12028,97}{1000} = 7,22 \approx 8 \text{ шт}$$

где:  $p_{y\partial}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, лк;

$P_l$  – мощность лампы прожектора, Вт.» [17].

Подбираем прожектора марки ПЗС-45, мощностью 1000 Вт в количестве 8 штук.

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

Разработка строительного генерального плана выполняется с учетом требований нормативно-технической документации СП 48.13330.2019 [40].

«При разработке СГП на строительство объекта» [20] должен содержать все необходимые указания по обустройству строительной площадки.

Объекты строительного генерального плана размещаются с учетом правил «пожарной безопасности» [48] и «охраны труда» [24].

«Радиус опасной зоны действия крана вычисляется по формуле 38:

$$R_{on} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без} \quad (38)$$

где:  $l_{без}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, м;

$R_{max}$  – максимальный рабочий вылет крюка, м;

$l_{max}$  – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном (ферма 18 м)» [17].

$$R_{on} = 22 + 0,5 \cdot 18 + 1 = 32,0 м$$

Строительный генеральный план отражен в графической части лист 8.

#### 4.9 Технико-экономические показатели

«Технико-экономические показатели проекта производства работ:

- объем здания (V) – 10944 м<sup>3</sup>;
- сметная стоимость строительства (С) – 52992,22 тыс. руб.;
- сметная стоимость единицы объема работ (С<sub>1</sub>) – 45610 руб./ м<sup>2</sup>;
- общая трудоемкость работ (Т<sub>р</sub>) – 8463,79 чел – дн;
- усредненная трудоемкость работ (Т<sub>р</sub>) –  $T_p = 0,77 \text{ чел} - \text{дн} / \text{м}^3$ ;



- общая трудоемкость работы машин ( $T_{\text{маш}}$ ) –  $T_{\text{маш}} = 331,16 \text{ маш} - \text{см}$ ;
- денежная выработка на одного рабочего в день  

$$B = \frac{C}{T_p} = \frac{52992,22}{8463,79} = 6,26 \text{ тыс. руб. / чел} - \text{дн.};$$
- общая площадь строительной площадки ( $S$ ) –  $S = 12028,97 \text{ м}^2$ ;
- общая площадь застройки ( $S_z$ ) –  $S = 1275,78 \text{ м}^2$ ;
- площадь временных зданий ( $S_{\text{вр.}}$ ) –  $250,20 \text{ м}^2$ ;
- площадь складов: открытых ( $S_{\text{откр}}$ ) –  $556,01 \text{ м}^2$ , навесов ( $S_{\text{нав}}$ ) –  $18,62 \text{ м}^2$ , закрытых ( $S_{\text{зак}}$ ) –  $429,71 \text{ м}^2$ ;
- протяженность: водопровода ( $L_{\text{водопр}}$ ) –  $341,12 \text{ м}$ , временных дорог ( $L_{\text{вр.дорог}}$ ) –  $303,08 \text{ м}$ , освещения ( $L_{\text{осв}}$ ) –  $470,05 \text{ м}$ , высоковольтных линий ( $L_{\text{в.линий}}$ ) –  $154 \text{ м}$ , канализации ( $L_{\text{канал}}$ ) –  $88,77 \text{ м}$ .
- количество рабочих на объекте: максимальное ( $R_{\text{max}}$ ) –  $R_{\text{max}} = 36 \text{ чел.}$ , среднее ( $R_{\text{ср}}$ ) –  $R_{\text{ср}} = 19 \text{ чел.}$ , минимальное ( $R_{\text{min}}$ ) –  $R_{\text{min}} = 8 \text{ чел.}$ ;
- коэффициент равномерности потока по числу рабочих ( $\alpha$ ) –  $\alpha = 0,53$ , по времени ( $\beta$ ) –  $\beta = 0,08$ ;
- продолжительность строительства ( $T_{\text{общ}}$ ) –  $447 \text{ дней.}$ » [17].

Выводы по разделу 4:

В данном разделе организация строительства разработана текстовая часть, где проработаны все технологические процессы их последовательность и расценки. В графической части разработана схема организации строительства, календарный план, график движения людских ресурсов и технико-экономические показатели.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект строительства – здание АБК парка приема бензиновых компонентов на АО «СНПЗ». Проектируемое здание расположено в Самарской области города Сызрань.

Здание имеет комбинированную схему. Каркас – монолитный железобетонный. В осях 4-10/А-Д несущие наружные стены с опиранием покрытия (бескаркасная), в осях 1-4/А-Д вертикально поставленные стойки-колонны и опирающиеся на них фермы (каркасная).

Фундамент выполнен в виде монолитной плиты из бетона не ниже класса В30 толщиной 600 мм, по бетонной подготовке не ниже класса В15 толщиной 100 мм.

Сметные расчеты [31] составлены на основании показателей (УПСС) согласно «Укрупненные показатели стоимости строительства» [47], действующие на второй квартал 2020 года.

При составлении сводного сметного расчета приняты начисления:

- затраты на строительство временных зданий и сооружений на основании ГСН 81-05-01-2001 п 1.2 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» [50] приняты 3,9 процента;
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты на основании п.179 «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [50] приняты 3 процента.
- налог на добавленную стоимость (НДС) принят 20 процентов.

Сводный сметный расчет стоимости строительства [31] здания АБК парка приема бензиновых компонентов на АО «СНПЗ» выполнен в ценах по состоянию на второй квартал 2020 года и представлен в таблице Д.1. Расчет объектной сметы №ОС-02-01 на общестроительные работы представлен в таблице Д.2. Расчет объектной сметы №ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование представлен в таблице Д.3. Расчет объектной сметы №ОС-07-01 на благоустройство и озеленение территории представлен в таблице Д.4.

## **5.2 Расчет стоимости проектных работ**

Нормативная стоимость проектных работ определяется в процентах от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта на основании «Справочника базовых цен на проектные работы для строительства».

Расчетная стоимость 1 м<sup>2</sup> общей площади по УПСС для административных зданий принята 40 283 рубля.

Категория сложности проектируемого объекта принята 5.

Норматив ( $\alpha$ ) стоимости проектных работ от стоимости строительства принят 5,95 процента.

## **5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта строительства – здания АБК парка приема бензиновых компонентов на АО «СНПЗ»**

Сметная стоимость объекта строительства с НДС составляет 52 992,22 тысячи рублей.

Сметная стоимость на общестроительные работы составляет 43 520,26 тысяч рублей.

Сметная стоимость на монтажные работы составляет 2 885,75 тысяч рублей.

Сметная стоимость на благоустройство и озеленение составляет 969,12 тысяч рублей.

Стоимость проектных и изыскательских работ, без учета экспертизы проектной документации составляет 2 673,61 тысяч рублей.

Общая площадь здания составляет 1152,00 м<sup>2</sup>.

Нормативная стоимость на 1 м<sup>2</sup> здания составляет 40,283 тысяч рублей.

Расчетная стоимость на 1 м<sup>2</sup> здания составляет 45,61 тысяч рублей.

Вывод по разделу 5:

В данном разделе экономика строительства по расчету с помощью нормативно-технологической документации разработан стоимость строительства проектируемого здания. Произведен сметный расчет на общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование, благоустройство и озеленение территории и проектные работы.

## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

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

Рассматриваемый технический объект – здание АБК парка приема бензиновых компонентов, расположен в Самарской области, город Сызрань.

Возведение проектируемого здания АБК осуществляется в соответствии с СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» [39], а также нормативно-техническими документами.

Процесс монтажа осуществляется в соответствии с действующими требованиями.

Технологический процесс на устройство металлических стропильных ферм на отметке плюс 7,300 м (низ металлической фермы), предусматривает выполнение:

- разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана;
- монтаж металлических стропильных ферм (ФС 18-2.2, L=18 м, m=845 кг/шт, верхний пояс гн. 160×120×4, нижний пояс гн. 120×4 из стали С345-3, раскосы гн. 80×3 из стали С255);
- электросварка металлических стропильных ферм при монтаже.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Технологический процесс на монтаж металлической стропильной фермы входит в перечень процессов строительных работ по возведению здания АБК.

Состав материалов технологического процесса на монтаж металлических стропильных ферм входит:

- ферма стропильная ФС 18-2.2, L=18 м, m – 0,845 тн, в количестве 3 штук.

Требуемые материалы, оснастка, приспособления, машины и механизмы для технологического процесса (объем и количество) посчитаны и сведены в таблице раздела технология строительства.

Специализированное оборудование (инвентарь, оснастка, инструменты, машины и механизмы) для технологического процесса на монтаж металлических стропильных ферм состоит из: автомобильный кран Liebherr LTM 1100, монтажная вышка ВМ 35-8, универсальное временное ограждение, люлька с электроприводом ТП-ПА 483584 3, сварочные аппараты ММА 220, универсальная траверса, инвентарные распорки М1, строп универсальный УСК 2-5,0, захват КР-3,2, универсальная тросовая расчалка, уровень УС6-1-750, рейка с отвесом, лом монтажный ЛМ-24, рулетка РС 2-го класса, метр складной, пояс предохранительный, скребок металлический, электрододержатель пассатижного типа, пирамида, отвес стальной ОТ-1000, лупа оптическая 5-ти кратная, металлическая измерительная линейка.

Источников опасного и вредного производственного фактора в процессе производства работ по монтажу металлических стропильных ферм на площадке строительства являются:

- отработанные материалы,
- материалы горения, при сварке,
- риски в процессе производства работ.

Классификация производственных факторов осуществляется по ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [7]. Свойства факторов монтажа ферм:

- «физическое воздействия на организм человека» [10];
- «химическое воздействия на организм человека» [10];
- «психофизиологическое воздействия на организм человека» [10];
- «производственные факторов в системе стандартов безопасности труда» [10].

Идентификация профессиональных рисков проводится по Приказу Министерства труда и социальной защиты российской федерации от 19 августа 2016 г. № 438н «Об утверждении типового положения о системе управления охраной труда» [30].

«Идентификация опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, и составление их перечня осуществляются работодателем с привлечением службы (специалиста) охраны труда, комитета (комиссии) по охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов» [30].

### **6.3 Методы и технические средства исключения (снижения) профессиональных рисков**

На основании действующих требований и норм были подобраны машины и механизмы на погрузочно-разгрузочные работы для технологического процесса (монтаж металлических стропильных ферм) и сведены в таблицы раздела технологического процесса.

Строительная площадка оборудована местом расположения строительных бытовок (медицинский пункт, комната приема пищи, сушилка, душевая, санузел и другие помещения) для нужд работников.

Все работники, задействованные в технологическом процессе обязаны быть проинструктированы по технике безопасности. Уже получившие работу, не обученные в определенных отраслях, на основании внутреннего приказа, обязаны пройти все требуемые виды обучения в срок не позднее одного месяца, с момента принятия на работу.

На строительной площадке все без исключения обязаны носить средства индивидуальной защиты (каска, специализированная обувь и одежда в соответствии с видом работ).

Общие мероприятия по технике безопасности на строительной площадке включают:

- освещенность территории в темное время суток (рабочего места, проездов, проходов и складских территорий). Выполнение работ на рабочем месте в отсутствии освещения не допускается;
- ограничение скорости автомобильного транспорта при движении на территорию строительной площадке и по ней в соответствии со знаками безопасности.

Строительная площадка огораживается забором и в опасных зонах (зона действия крана) выставлены знаки безопасности с соответствующими знаками со светоотражающим эффектом.

Складские территории не предусматривают хранение горюче-смазочных материалов. Вся технику необходимо заправлять в специализированно отведенных местах (заправочные станции).

#### **6.4 Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной и техногенной безопасности рассматриваемого технического объекта**

В проектируемом здании АБК размещается операторная с трансформаторной подстанцией и распределительным пунктом, по нормативной документации здание относится к зданиям и сооружениям с повышенным уровнем ответственности и имеет:

- степень огнестойкости – II;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.
- класс ответственности здания – II;
- уровень ответственности – нормальный.



## **6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара**

### **6.4.1.1 Классификация пожаров по виду используемого горючего материала**

В Федеральном законе от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [48] расписана классификация пожаров по видам горючих материалов, которые подразделяются на классы:

- пожары твердых горючих веществ и материалов (А);
- пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- пожары газов (С);
- пожары металлов (D);
- пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (Е);
- пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F)» [48].

В технологическом процессе на монтаж металлических стропильных ферм используются материалы с категорией D – пожары металлов.

### **6.4.2 Классификация пожаров по сложности их тушения**

На основании утвержденных норм МЧС утвержден порядок тушения пожаров. Проведения аварийно-спасательных работ и тушение пожаров осуществляется за счет сил и средств подразделений пожарной охраны. В следствии действий по тушению пожаров, устанавливаются следующие мероприятия:

- проводить определение зон пожара;
- устанавливать территориальные границы строительной площадки по порядку и действиям тушения пожаров;
- осуществлять разведку пожара с определением его ранга;
- учитывая разведывательные данные определять решающее направления по тушению пожара;
- проводить решение по спасению людей и их имущества;

- принятию решений о привлечении дополнительных сил и средств для тушения пожаров;
- организовать связь с участниками ликвидации на месте пожара по обстановке и принятых решениях;
- создается оперативный штаб для участников боевых действий;
- создаются меры о сохранении вещественных доказательств на месте пожара для установки причины пожара;
- осуществляется расстановка на месте пожара сил и средств;
- порядок и управление действиями по тушению пожара осуществляется сразу или через оперативный штаб;
- принимаются решения на месте пожара по использованию газодымозащитной службы или других нештатных служб гарнизона;
- до участия в боевых действиях необходимо определить сигнал отхода в случае возникновения опасности при тушении пожара;
- осуществлять правила охраны труда;
- во время тушения затяжных пожаров необходимо предусмотреть резерв средств и сил для оптимального тушения возможного другого пожара.

Руководитель должен в кратчайшие сроки принимать другие решения по тушению пожара на территории проведения боевых действий.

### **6.4.3 Классификация опасных факторов пожара**

«Классификация пожаров по виду горючего материала используется для обозначения области применения средств пожаротушения.

Классификация пожаров по сложности их тушения используется при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров.

Классификация опасных факторов пожара используется при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре» [48].

В Федеральном законе от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [48] расписаны факторы пожара с негативным влиянием на людей и их имущество.

«К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся: пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
- воздействие огнетушащих веществ» [48].

#### **6.4.4 Технические средства и организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта**

Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» [47] расписаны меры, права и обязанности по противопожарной безопасности.

«Меры пожарной безопасности разрабатываются в соответствии с законодательством Российской Федерации по пожарной безопасности, а также на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ, материалов, технологических процессов, изделий, конструкций, зданий и сооружений.

Изготовители (поставщики) веществ, материалов, изделий и оборудования в обязательном порядке указывают в соответствующей технической документации показатели пожарной опасности этих веществ, материалов, изделий и оборудования, а также меры пожарной безопасности при обращении с ними.

Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах.

Для производств в обязательном порядке разрабатываются планы тушения пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей.

Меры пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований разрабатываются и реализуются соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления» [47].

#### **6.4.5 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара**

«В случае повышения пожарной опасности решением органов государственной власти или органов местного самоуправления на соответствующих территориях может устанавливаться особый противопожарный режим.

На период действия особого противопожарного режима на соответствующих территориях нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и муниципальными правовыми актами по пожарной безопасности устанавливаются дополнительные требования пожарной безопасности, в том числе предусматривающие привлечение населения для профилактики и локализации пожаров вне границ населенных пунктов, запрет на посещение гражданами лесов, принятие дополнительных мер, препятствующих

распространению лесных пожаров и других ландшафтных (природных) пожаров, а также иных пожаров вне границ населенных пунктов на земли населенных пунктов (увеличение противопожарных разрывов по границам населенных пунктов, создание противопожарных минерализованных полос и подобные меры)» [47].

Выполняются следующие мероприятия при эксплуатации объекта:

- в соответствии с нормативными документами необходимо следить по обеспечению правил пожарной безопасности объекта;
- все изменения в проект проходят через проектный институт;
- все материалы, используемые в конструкциях, должны отвечать всем требованиям пожарной безопасности;
- весь персонал обязательно обучается правилам пожарно-технического минимума;
- соблюдение разработанных регламентов пожарной безопасности в случае возникновения пожарной опасности.

На строительной площадке весь персонал при пожаре руководствуется следующими мерами и средствами защиты:

- существующие пожарные гидранты;
- первичными средствами пожаротушения;
- пожарный щит с комплектом приспособлений по противопожарной защите.

Курение осуществляется в специально отведенных местах, согласно планам по организации строительства.

Допускается на объект персонал, прошедший обучение по вариантам вызова пожарной службы и использования мер и средств пожаротушения.

## **6.5 Организационно-технические мероприятия обеспечения экологической безопасности рассматриваемого технического объекта**

Здание АБК парка приема бензиновых компонентов расположено на территории АО «СНПЗ». План организации земельного участка АБК разработан в соответствии с СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80\* (с Изменениями N 1, 2)» [34].

Административно-бытовой корпус располагается на незастроенной территории вблизи со вспомогательными зданиями для переработки и складирования бензиновых компонентов.

Подъездные пути и место разворота автомобильного транспорта спроектировано с учетом требованиям мер экологической безопасности.

### **6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производственно-технологического процесса**

Здание АБК парка приема бензиновых компонентов расположен на территории АО «СНПЗ», где источниками загрязнения атмосферы являются бензиновые компоненты. Уровень загрязнения складывается из:

- загазованности автотранспортом,
- строительной пыли,
- отходами горения электродов.

### **6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом**

При помощи соблюдения графика производства работ возможно сильно уменьшить опасность от вредных воздействий технологического процесса. Графиком производство работ предусматривается последовательное распределение технологических процессов возводимого объекта.

Негативное воздействие на окружающую среду от технологического процесса предусматривает следующие мероприятия:

- применение автомобильного транспорта, работающего на природном газе, электроприводе или экологическом топливе;
- поддержания всех задействованных машин, механизмов и оборудования в исправном состоянии;
- в соответствии с графиком производства работ выполнение организационных мероприятий по доставке или перемещению материальных ресурсов на строительной площадке.

Во избежание возгорания промасленных материалов на строительной площадке присутствуют маслоприемники. Для сохранения экологического состояния верхнего слоя земли предусмотрены места слива масел от машин и механизмов, а также следующие мероприятия:

- передвижения техники по временным дорогам с соответствующим покрытием;
- территория должна быть огорожена от благоустроенной территории;
- вывоз строительного мусора;
- выполнение запрета сжигания строительного мусора;
- рекультивация территории после выполнения всех работ.

Для сохранения геологического состояния предусмотрены следующие мероприятия:

- организация временных складов;
- осуществления контроля качества технологического процесса;
- вывоз строительного мусора;
- контроль соблюдения сбора, складирования, уборки строительного мусора на специально отведенные места;
- организация дождеприемников и канализаций для отвода атмосферных осадков.

В разделе технология строительства выполнена схема организации строительной площадки со следующими характеристиками: виды дорожных покрытий; ограждение строительной территории; посты охраны при въезде на территорию; места мойки колес (замкнутый цикл очистки) задействованной техники; временные места хранения отходов.

## **6.6 Заключение по разделу Безопасность и экологичность технического объекта выпускной квалификационной работы бакалавра**

Раздел безопасность и экологичность технического объекта описывает основные характеристики по монтажу металлических стропильных ферм здания АБК.

В подразделе 6.2 описана идентификация профессиональных рисков технологического процесса по опасным и вредным факторам.

В подразделе 6.3 перечислены средства и методы снижения индивидуальной защиты работников.

В подразделе 6.4 разработаны мероприятия, методы и меры обеспечения пожарной безопасности для здания АБК.

В подразделе 6.5 разработаны мероприятия для обеспечения экологической безопасности и факторов на монтаж металлических стропильных ферм.

Выводы по разделу 6:

Раздел безопасность и экологичность технологического объекта отражает профессиональные риски, мероприятия, методы и средства снижения опасных производственных факторов в технологическом процессе на монтаж металлических стропильных ферм.



## Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему «Здание АБК парка приема бензиновых компонентов на АО «СНПЗ» достигла цели по разработке промышленного одноэтажного здания АБК на основании нормативно-технологической документации и в соответствии с заданием на проектирование.

В данной выпускной квалификационной работе были решены задачи по:

- подбору строительных конструкций к выбранному типу здания;
- планировке земельного участка под застройку в населенном пункте;
- расчету одного конструктивного элемента проектируемого здания;
- описанию одного технологического процесса с подбором материалов, инвентаря, машин и механизмов;
- организации строительства и производству работ при возведении здания;
- подсчету стоимости строительства проектируемого здания;
- описанию принятых решений по безопасности и экологичности здания.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. – М. : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 229 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 28.01.2022).

2. Архитектурно-строительное проектирование производственного здания [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / М. Ю. Ананьин ; под научной редакцией И. Н. Мальцевой. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 214 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-06761-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/493366> (дата обращения: 28.01.2022).

3. Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность : учебное пособие / Г. В. Бектобеков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 88 с. – ISBN 978-5-8114-3451-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 21.04.2021).

4. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства : учеб. для студентов вузов / Б. Ф. Белецкий. – Изд. 4-е, стер. ; гриф МО. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 750, [1] с.

5. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 320 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112075> (дата обращения: 01.02.2022).

6. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью» . – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2018. – 41 с. – Прил.: с. 31-41. – Библиогр.: с. 26-30. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 01.05.2022).

7. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Поправками) Официальное издание. М. : Стандартинформ, 2019. – 9 с.

8. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений – Взамен ГОСТ 21.501-2011. – введ. 01.06.2019. – М.: Стандартинформ, 2019. – 45 с.

9. ГОСТ 23118-2019 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2020. – 43 с.

10. ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля. – М.: Стандартинформ, 2014. – 18 с.

11. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

12. Дикман Л.Г. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебник / Л. Г. Дикман. – Изд. 7-е, стер. – Москва : АСВ, 2019. – 588 с. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 21.04.2022).

13. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий : учебное пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 256 с. – ISBN 978-5-8114-3050-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/104861> (дата обращения: 21.04.2022).

14. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительного-монтажных работ [Электронный ресурс] : 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: 23.03.2022).

15. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М.

В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. – 80 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 28.01.2022).

16. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Малахова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 01.02.2022).

17. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Пром. и гражд. стр-во». – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2012. – 103 с. : ил. – Библиогр.: с. 63-64. – Прил.: с. 65-102. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 21.04.2022).

18. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Митрофанов, С. В. Митрофанов, В. В. Молошный [и др.]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 200 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html> (дата обращения: 16.02.2022).

19. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – 2-е изд. – Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 300 с. : ил. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 23.03.2022).

20. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 176 с. : ил. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 23.03.2022).

21. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительно-монтажных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 2-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 96 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 23.03.2022).

22. Олейник П.П. Организация строительной площадки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 3-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 80 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 23.03.2022).

23. Организационные основы строительных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Н. И. Гусев, М. В. Кочеткова, В. И. Логанина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 305 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13142-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/494847> (дата обращения: 23.03.2022).

24. Охрана труда [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Н. Н. Карнаух. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 380 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02584-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/488658> (дата обращения: 01.05.2022).

25. ПБЭ НП-2001. Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств. – введ. 01.04.2001. – СПб.: ЦОТПБСП, 2001. – 52 с.

26. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. – Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 23.03.2022).

27. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 23.03.2022).

28. ПО 09.17.06-01. Машины, механизмы, оборудование для строительных, монтажных и отделочных работ. Справоч. материалы, мп, тпр. – редакция 01.01.2021 – ГПИ СС Минобороны России, 2021. – 86 с.

29. Подбор автокрана. Интернет-источник: – URL: <https://kranwork.ru/load-charts.html?ysclid=lafi3jyh2h226534385#a4> (дата обращения: 26.05.2022).

30. Приказ от 19 августа 2016 г. № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда». – Министерства труда и социальной защиты РФ. – редакция 11.01.2021 г. – 18 с.

31. Составление сметных расчетов в строительстве [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство»; сост. З. М. Каюмова. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2013. – 135 с. : ил. – Прил.: с. 97-134. – Библиогр.: с. 94-96. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 26.04.2022).

32. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – введ. 25.06.201. – М. : Стандартинформ, 2021. – 114 с.

33. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. (с Поправками, с Изменениями № 1, 2, 3). – редакция 15.12.2021. – М. : Стандартинформ, 2017. – 147 с.

34. СП 18.13330.2019. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80\* (с Изменениями № 1, 2). – введ. 18.03.2020. – М. : Стандартинформ, 2019. – 40 с.

35. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. [Текст]. – введ. 04.06.2017. – М.: ОАО ЦПП, 2017. – 95 с.

36. СП 294.1325800.2017. Конструкции стальные. Правила проектирования (с Изменениями № 1, 2). – редакция 14.12.2020. – М. : Стандартинформ, 2017. – 167 с.

37. СП 30.13330.2020. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*. – введ. 2020-12-30. М.: 2020.

38. СП 387.1325800.2018. Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий. Правила проектирования (с Изменениями № 1, 2). – введ. 15.08.2018. – М. : Стандартинформ, 2018. – 16 с.

39. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 (с Поправкой, с Изменениями № 1, 2, 3, 4). – ред. 07.12.2021. – М.: Минрегион России, 2011. – 34 с.

40. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – введ. 25.06.2020. – Москва.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

41. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменениями № 1, 2). – ред. 15.12.2021. – М. : Минрегион России, 2012. – 100 с.

42. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* (с Изменениями № 1, 2). – введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017. – 122 с.

43. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003\*. – введ. 2020-12-30. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2020. – 104 с.

44. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Текст]: утв. Минрегион России 19.12.2018. – введ. 20.06.2019. – М.: ООО «Аналитик», 2018. – 124 с.

45. Строительные конструкции. Монтаж [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / А. Ф. Юдина. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 302 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07027-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/494204> (дата обращения: 23.04.2022).

46. Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2020. Самарский центр по ценообразованию в строительстве.

47. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности (с изменениями на 16 апреля 2022 года)». – Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации. – редакция 16.04.2022.

– собр. законодательства Российской Федерации, № 35, 26.12.94, ст.3649 – 41 с.

48. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 30 апреля 2021 года)». – Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации. – редакция 30.04.2021. – собр. законодательства Российской Федерации, № 30, 28.07.2008, (ч.1), ст.3579 – 99 с.

49. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань : КГАСУ, 2018. – 136 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html>

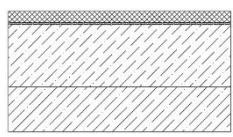
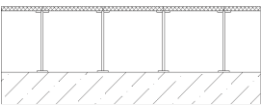

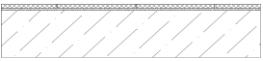
50. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. В. Кукота, Н. П. Одинцова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 201 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04708-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/492540> (дата обращения: 26.04.2022).



## Приложение А

### Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип полов	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup> » [8]
1	2	3	4	5
4, 7, 10, 14	34		Линолеум Gerflor LINODUR, $\delta=0,004$ м	121,49
			Клей для натурального линолеума ГОСТ Р 58211-2018, $\delta=0,001$ м	
			Стяжка из ЦПС раствор М50, $\delta=0,02$ м	
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta=0,3$ м	
2, 17, 21	35		Фальшпол ЮКЭН-Электро, $\delta=0,6$ м	207,45
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta=0,3$ м	
1, 3, 15, 16	3		Полимерное нескользящее не искрящее покрытие ЕВРОБЕТИЛ АКВА 20, $\delta=0,1$ м	538,62
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta=0,3$ м	
5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 22	26		Керамогранит напольный, $\delta=0,008$ м	182,12
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta=0,3$ м	
			Керамогранит напольный, $\delta=0,008$ м	
			Клей плиточный СТБ 1027-97, $\delta=0,005$ м	
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta=0,3$ м	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость отделки помещений

«Номер помещения»	Виды отделки элементов интерьера						«Примечание» [8]
	Потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены или перегородки	Площадь, м <sup>2</sup>	Колонны	Площадь, м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8
2, 17, 21	Подвесной потолок модульный системы ТБ 500 фирмы АО «ФИЛЬТР»	207,45	Выравнивание стен Вентонитом LR+ с последующей водоэмульсионной краской за 2 раза до низа подвесного потолка	407,79	Шпаклевка стен Вентонитом LR+ с последующей водоэмульсионной окраской за 2 раза до низа подвесного потолка	38,64	Выравнивание стен Вентонитом LR+ не более 5 мм
7, 9, 14, 18, 19	Подвесной потолок модульный системы ТБ 500 фирмы АО «ФИЛЬТР»	195,62	1. Перегородки – шпаклевка стен Вентонитом LR+ с последующей водоэмульсионной окраской за 2 раза до низа подвесного потолка 2. Выравнивание стен Вентонитом LR+ с последующей водоэмульсионной окраской за 2 раза до низа подвесного потолка	385,59	Шпаклевка Вентонитом LR+ с последующей водоэмульсионной окраской за 2 раза до низа подвесного потолка	37,84	Выравнивание стен Вентонитом LR+ не более 5 мм

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8
1, 3, 15, 16	Затирка неровностей цементно-песчаным раствором, водоэмульсионная окраска за 2 раза	538,62	Затирка неровностей цементно-песчаным раствором, водоэмульсионная окраска за 2 раза	931,53	Затирка неровностей цементно-песчаным раствором, водоэмульсионная окраска за 2 раза	119,14	-
10	Подвесной потолок модульный системы ТБ 500 фирмы АО «ФИЛЬТР»	34,78	Влагостойкая декоративная шпаклевка до низа подвесного потолка	61,76	Влагостойкая декоративная шпаклевка до низа подвесного потолка	7,25	-
5, 11, 12, 13	Подвесной потолок модульный системы ТБ 500 фирмы АО «ФИЛЬТР»	32,69	Улучшенная штукатурка. Керамическая глазурованная плитка до низа подвесного потолка	150,56	Влагостойкая декоративная шпаклевка до низа подвесного потолка. Керамическая глазурованная плитка до низа подвесного потолка	10,18	-
4, 6, 8, 20, 22	1. Штукатурка 2. Окраска водоэмульсионной краской для наружных работ за 2 раза	40,50	1. Штукатурка 2. Окраска водоэмульсионной краской для наружных работ за 2 раза	161,66	1. Штукатурка 2. Окраска водоэмульсионной краской для наружных работ за 2 раза	6,04	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Характеристика материалов ограждающей конструкции наружной стены с графическим отображением

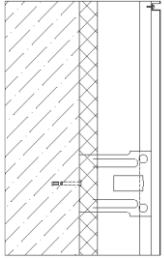
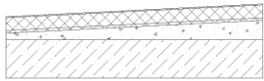
	Наименование	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м $\times$ °С)
	Монолитная стена из бетона В30	0,4	2500	1,405
	Плита минераловатная Rockwool «ВЕНТИ БАТТС»	0,1	200	0,035
	Воздушная прослойка	0,34	1,2754	0,022
	Вентилируемый фасад МП Puzzleton	0,001	7800	0,04

Таблица А.4 – Материалы конструкции покрытия и теплотехнические характеристики ограждающих конструкций в осях 1-4/А-Д

	Наименование	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент Теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м $\times$ °С)
	Рёбристая плита	0,3	2200	2,04
	Пароизоляция 1 слой унифлекс ЭПП	0,003	1283	0,27
	Праймер битумный	0,001	1000	0,029
	Плита минераловатная Rockwool "РУФ БАТТС"	0,1	200	0,039
	Водоизоляция Техноэласт ЭПП	0,004	1100	0,17
	Водоизоляция Техноэласт ЭКП	0,004	1275	0,17

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Материалы конструкции покрытия и теплотехнические характеристики ограждающих конструкций в осях 4-10/А-Д

	Наименование	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент Теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м×°С)
	Монолитная плита из бетона В30	0,3	2500	1,405
	Пароизоляция 1 слой унифлекс ЭПП	0,003	1283	0,27
	Керамзитобетон	0,35	600	0,1
	Цементно- песчаная стяжка М50	0,02	2400	1,2
	Праймер битумный	0,001	1000	0,029
	Плита минераловатная Rockwool "РУФ БАТТС"	0,1	200	0,039
	Водоизоляция Техноэласт ЭПП	0,004	1100	0,17
	Водоизоляция Техноэласт ЭКП	0,004	1275	0,17

## Приложение Б

### Дополнительные материалы к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок плиты покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Постоянная:</b>	0,051	1,2	0,061
- техноэласт ЭКП $\delta = 0,004м$ $\gamma = 12,75кН / м^3$			
- техноэласт ЭПП $\delta = 0,004м$ $\gamma = 11кН / м^3$	0,044	1,2	0,053
- плита минераловатная $\delta = 0,1м$ $\gamma = 2кН / м^3$	0,2	1,2	0,24
- праймер битумный $\delta = 0,001м$ $\gamma = 10кН / м^3$	0,01	1,3	0,013
- цементно-песчаная стяжка $\delta = 0,02м \gamma = 24кН / м^3$	0,48	1,3	0,624
- керамзитобетон $\delta = 0,35м$ $\gamma = 6кН / м^3$	2,1	1,3	2,73
- пароизоляция «Унифлекс ЭПП» $\delta = 0,003м \gamma = 12,83кН / м^3$	0,038	1,2	0,046
- монолитная железобетонная плита $\delta = 0,3м, \gamma = 25кН / м^3$	7,5	1,1	8,25
<b>Итого постоянная нагрузка (<math>g</math>):</b>	10,423	-	12,017
<b>Временная:</b>	26,95	1,4	37,724
- полное значение (кратковременная – снеговая и ветровая нагрузки);			
- пониженное значение (длительная нагрузка – снеговой мешок)	1,08	1,4	1,516
<b>Полная:</b>	27,146	-	37,964
В том числе постоянная и временная длительная нагрузка	1,283		1,756

## Продолжение Приложения Б

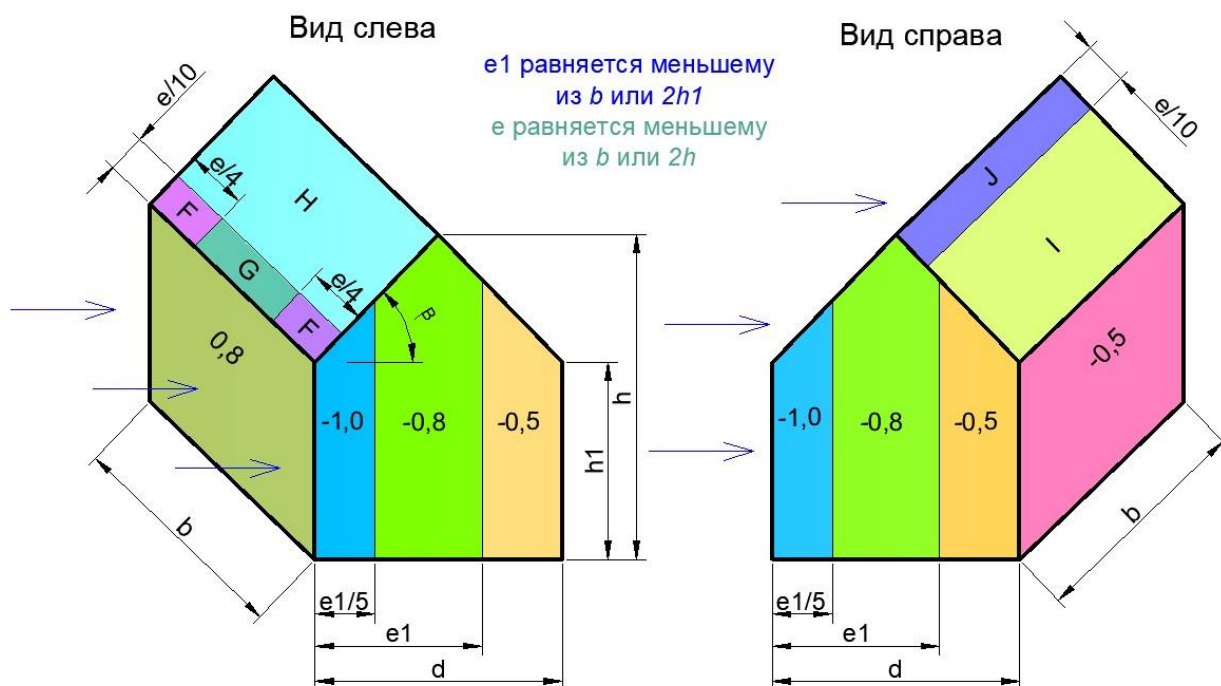


Рисунок Б.1 – Схема ветровой нагрузки административно-бытового корпуса

Загрузка 1



Рисунок Б.2 – Расчетная схема административно-бытового корпуса

## Продолжение Приложения Б

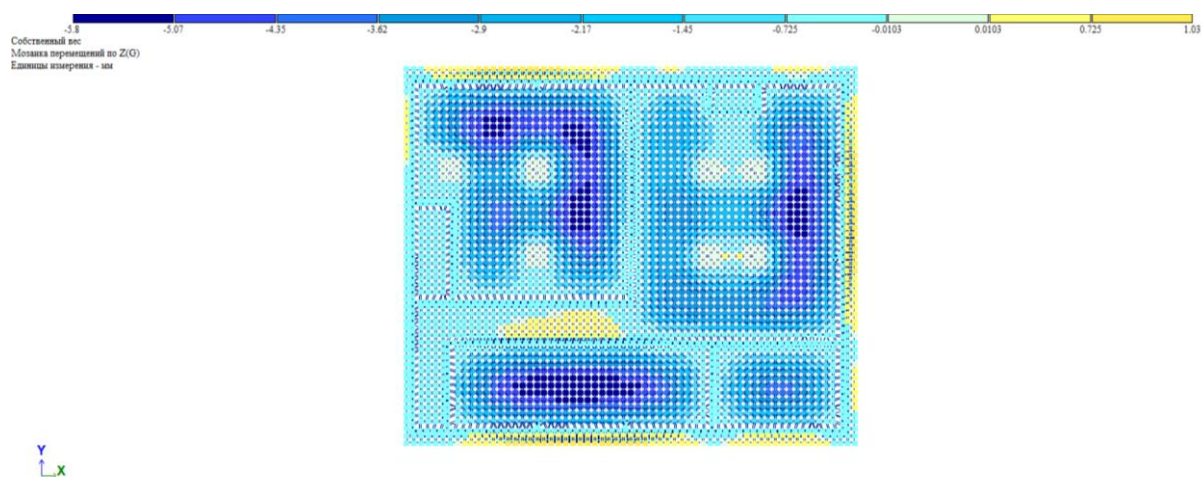


Рисунок Б.3 – Изгибающий момент по оси Z плиты покрытия административно-бытового корпуса

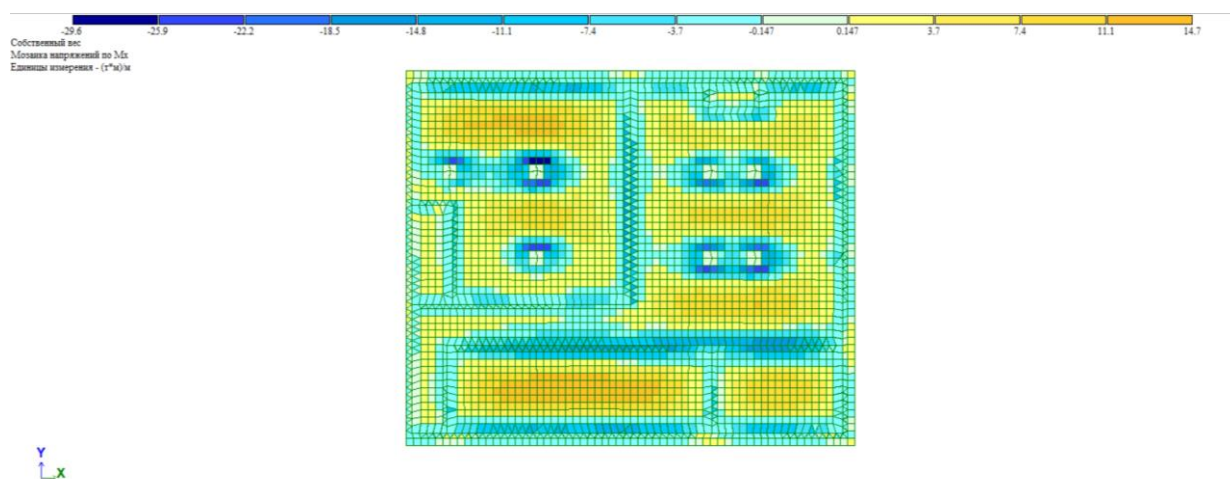


Рисунок Б.4 – Зоны возникновения прогибов  $M_x$  административно-бытового корпуса в осях А-Д/4-10



## Продолжение Приложения Б

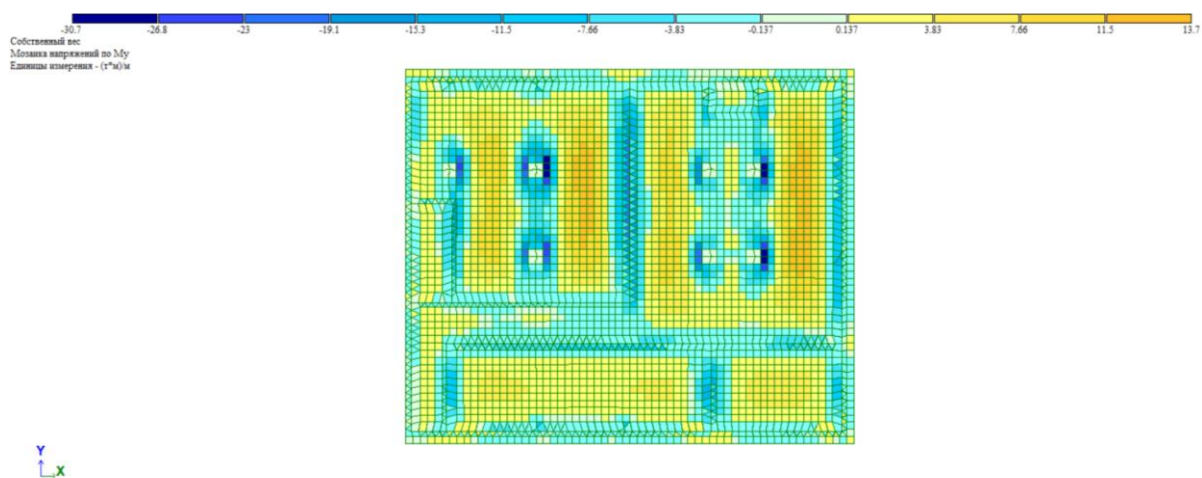


Рисунок Б.5 – Зоны возникновения прогибов  $M_y$  административно-бытового корпуса в осях А-Д/4-10

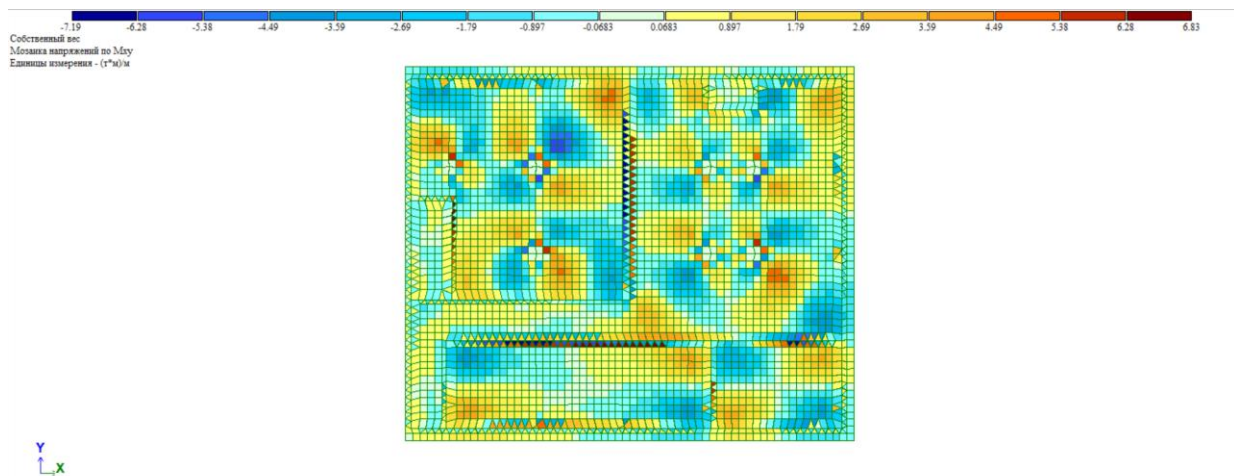


Рисунок Б.6 – Зоны возникновения прогибов  $M_{xy}$  административно-бытового корпуса в осях А-Д/4-10

## Продолжение Приложения Б

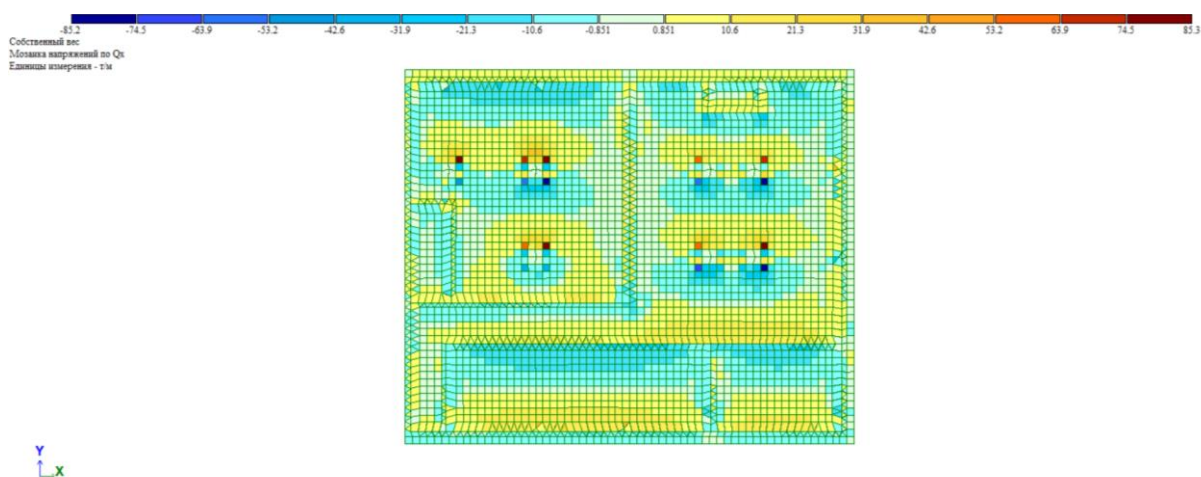


Рисунок Б.7 – Зоны возникновения прогибов по  $Q_x$  административно-бытового корпуса в осях А-Д/4-10

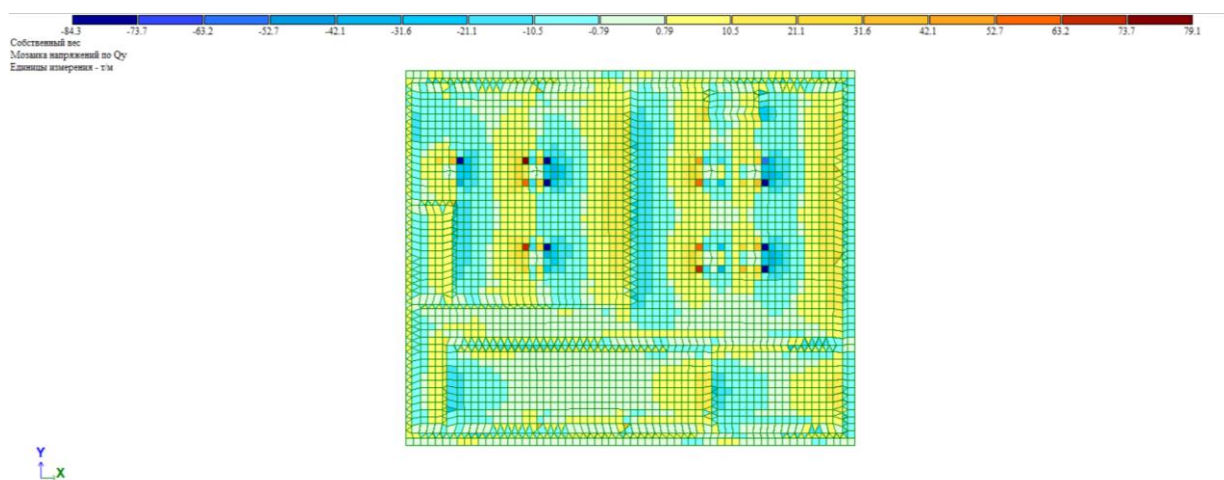


Рисунок Б.8 – Зоны возникновения прогибов по  $Q_y$  административно-бытового корпуса в осях А-Д/4-10

## Продолжение Приложения Б

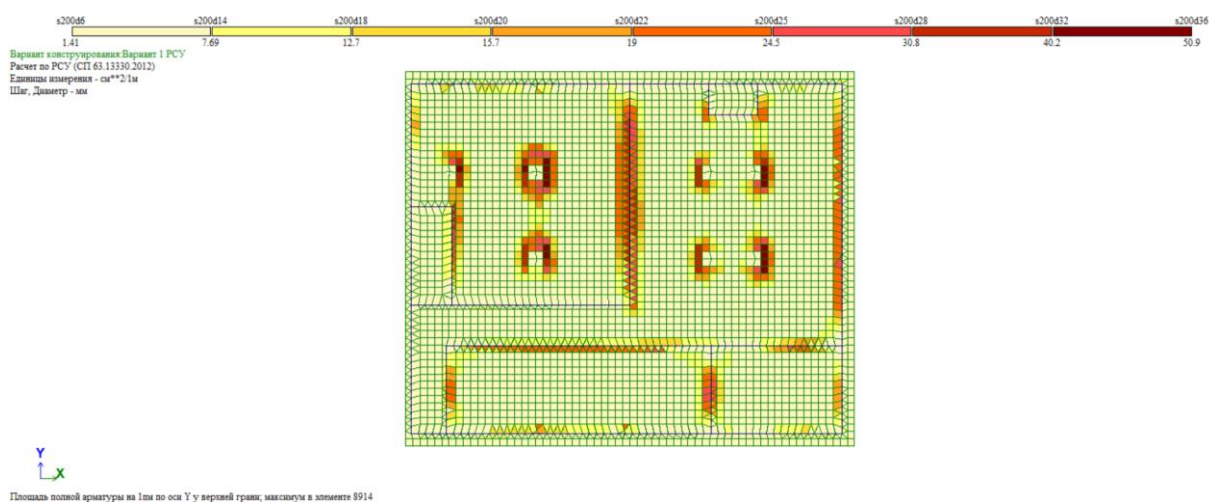


Рисунок Б.9 – Области усиления в верхней зоне по Y административно-бытового корпуса в осях А-Д/4-10

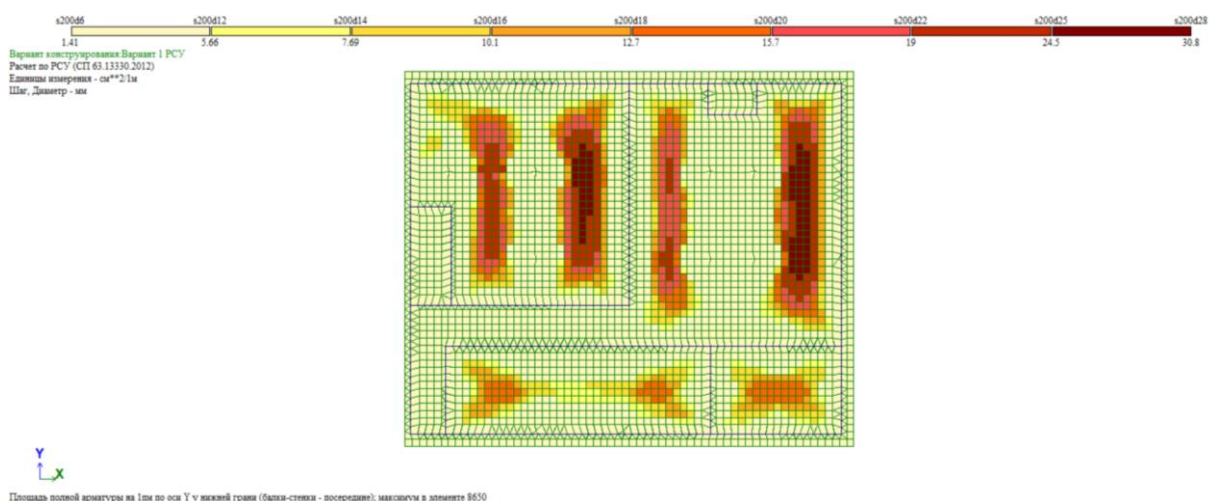


Рисунок Б.10 – Области усиления в нижней зоне по Y административно-бытового корпуса в осях А-Д/4-10

## Продолжение Приложения Б

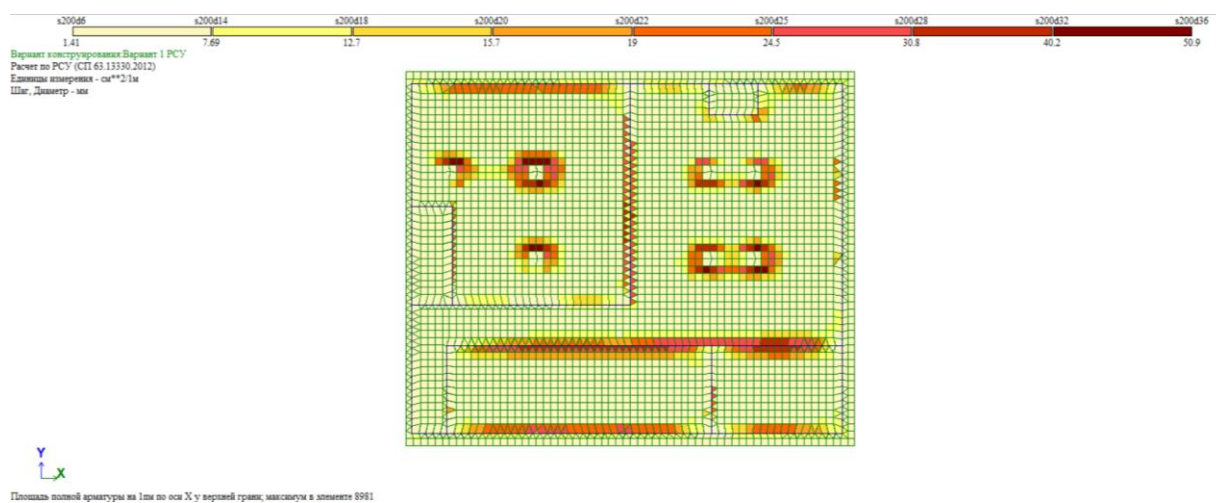


Рисунок Б.11 – Области усиления в верхней зоне по X административно-бытового корпуса в осях А-Д/4-10

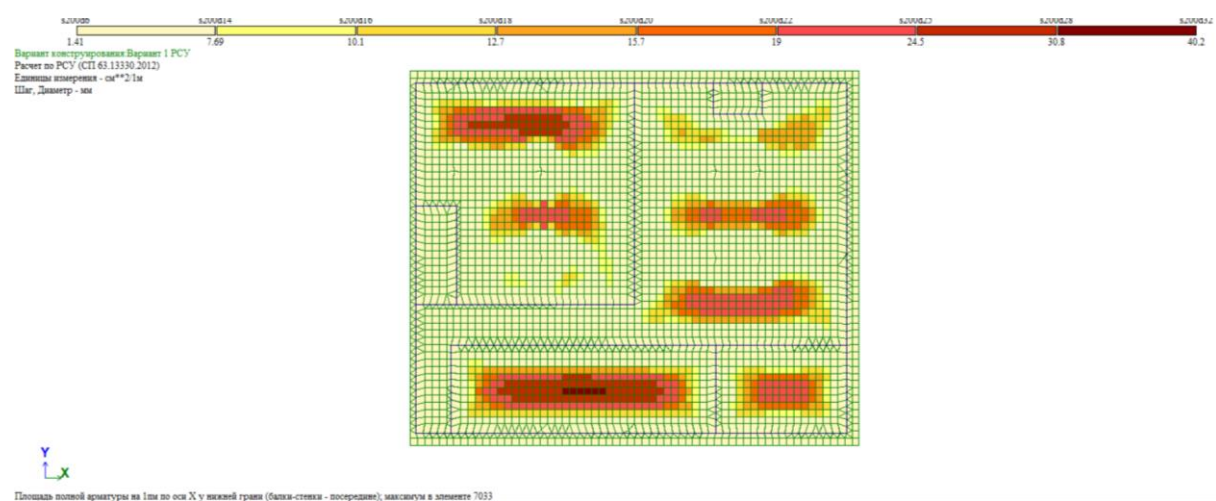


Рисунок Б.12 – Области усиления в нижней зоне по X административно-бытового корпуса в осях А-Д/4-10

## Приложение В

### Дополнительные материалы к технологическому разделу

Таблица В.1 – Объем материально-технических ресурсов технологического процесса

Наименование изделия	Вес единицы, тн	Количество, шт
Стропильные металлические фермы (ФС 18-2,2), L=18 м	0,845	4

Таблица В.2 – Технологический процесс монтажа металлических ферм

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ	Наименование машин, оборудования, инструментов, затрат времени маш-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность	Наименование рабочих, затрат труда, чел-ч
Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	6,036 тн	Автомобильный кран Liebherr LTM 1100 22,454 маш-час	ФС 24-2,4, L=24 м	Монтажник конструкций 6,3 разряд
Монтаж металлических стропильных ферм	6,036 тн	Монтажная вышка ВМ 35-8 29,093 маш-час	ФС 24-2,4, L=24 м; Универсальная траверса; Инвентарные распорки М1; Строп универсальный УСК 2-5,0; Захват КР-3,2	Монтажник конструкций 6,3 разряд 138,828 чел-час
Электросварка металлических Ферм при монтаже	0,604 тн	Сварочные аппараты ММА 220	ФС 24-2,4, L=24 м; электроды	Монтажник конструкций 4,5 разряд 17,866 чел-час

## Продолжение Приложения В

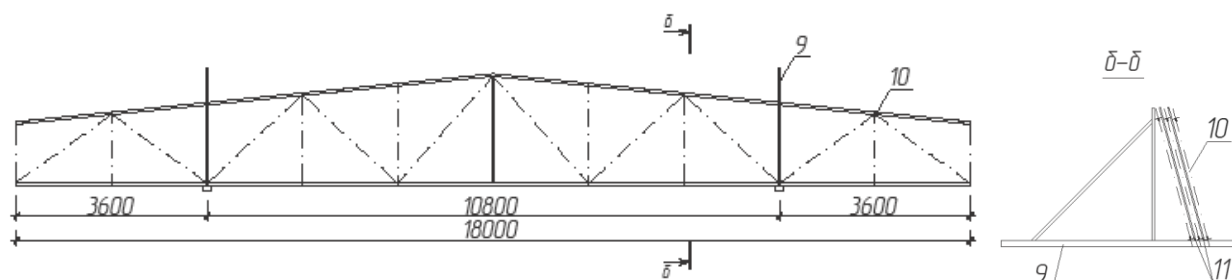


Рисунок В.1 – Складирование ферм на стендах

9 – стенд; 10 – стропильная ферма; 11 – деревянные подкладки

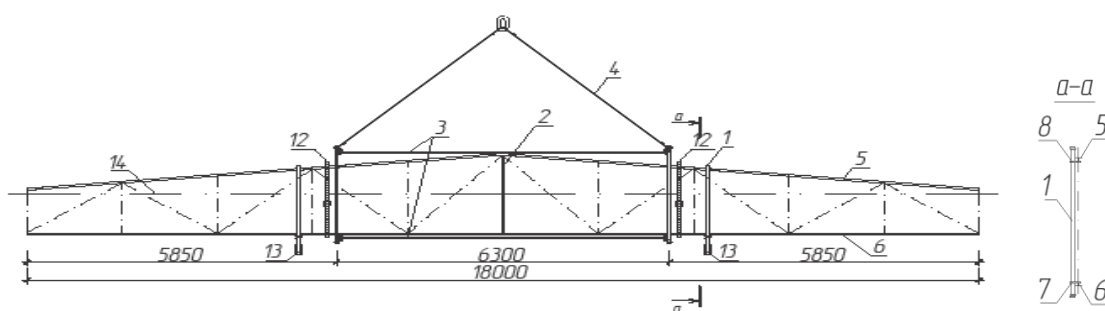


Рисунок В.2 – Схема строповки при помощи универсальной траверсы

1 – стойка; 2 – средняя стойка; 3 – распорки; 4 – стропы с петлями; 5 – верхний пояс фермы; 6 – нижний пояс фермы; 7 – неподвижные захваты; 8 – передвижные захваты; 9 – стенд; 10 – стропильная ферма; 11 – деревянные подкладки; 12 – инвентарная люлька; 13 – инвентарная распорка; 14 – страховочный трос

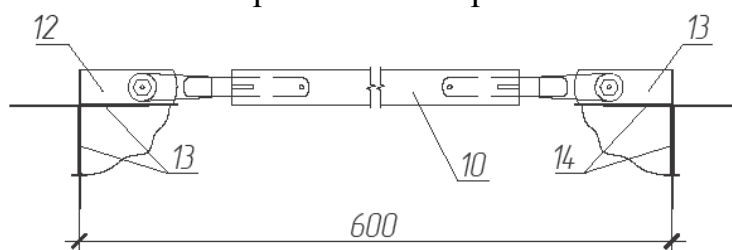


Рисунок В.3 – Инвентарная распорка для временного крепления металлических ферм

10 – труба; 11,12 – съемные замки; 13,14 – верхние пояса ферм



## Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Состав комплексной бригады

Наименование должности рабочего	Разряд рабочего	Количество, человек
Машинист	6	1
Монтажник конструкций	6	1
	3	2
Монтажник-сварщик	5	2
	4	2
Итого:		10

Таблица В.4 – Нормируемая освещенность рабочего места на строительной площадке

«Участки строительных площадок и работ»	Наименьшая освещенность, лк	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Уровень поверхности, на которой нормируется освещенность» [17]
1	2	3	4
Погрузка, установка, подъем, разгрузка строительных конструкций и деталей грузоподъемными кранами	10	Горизонтальная	На площадках приема и подачи конструкций и деталей
	10	Вертикальная	На крюках крана во всех его положениях со стороны машиниста
Монтаж ферм	30	Горизонтальная	По всей высоте сборки
	30	Вертикальная	
Подходы к рабочим местам (лестницы, леса и другое)	5	Горизонтальная	На площадках и подходах
Открытые склады	5	Горизонтальная	На уровне земли. При применении погрузочных механизмов освещенность должна быть увеличена в соответствии пункта 5 настоящей таблицы

## Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Допустимые отклонения металлических стропильных ферм

«Наименование отклонений	Величина допустимого отклонения, мм
Отклонение отметок опорных узлов ферм	± 20
Отклонение отметок опорных узлов ферм	1/750 величины закрепленного участка, но не более 15 мм
Отклонения расстояний между осями ферм по верхнему поясу	± 15» [10]

Таблица В.6 – Предельные параметры отклонений положения колонн

«Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Отклонения отметок опорных поверхностей колонны от проектных	5	Измерительный, каждая колонна, геодезическая исполнительная схема» [10]
Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн по ряду и в пролете	3	
Смещение осей колонн относительно разбивочных осей в опорном сечении	5	
Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении при длине колонн свыше 4000 мм до 8000 мм	10	



Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Метод и объем операционного контроля сварных соединений

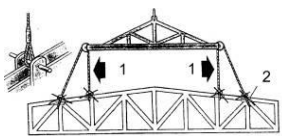
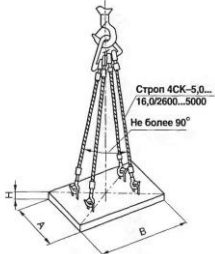
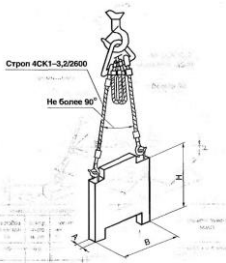
«Метод контроля, ГОСТ	Тип контролируемых швов по таблице 1 ГОСТ 23118-2019	Объем контроля, в процентах	Примечания» [10]
«Визуальный и измерительный	Все	100	Результаты контроля швов типов 1-5 по таблице 2 должны быть оформлены протоколом
Ультразвуковой, ГОСТ 14782 или радиографический, ГОСТ 7512	1 и 2	100	-
	3	10	Без учета объема, предусмотренного для швов типов 1 и 2
	4	5	
	5 и 8	1	
Механические испытания, ГОСТ 6996» [10]	«Тип контролируемых соединений, объем контроля и требования к качеству должны быть указаны в проектной документации с учетом требований ГОСТ 23118. п.4.10.2» [10]		
«Примечания: 1. Методы и объем контроля сварных соединений в узлах повышенной жесткости, где увеличивается опасность образования трещин, должны быть дополнительно указаны в проектной документации. 2. В конструкциях и узлах, характеризующихся опасностью образования холодных и слоистых трещин в сварных соединениях, контроль качества следует производить не ранее чем через двое суток после окончания сварочных работ.» [37].			

Таблица В.8 – Метод, объем и вид контроля предельных отклонений ферм

«Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)» [10]
Отметки опорных узлов	10	Измерительный, каждый узел, журнал работ
Смещение ферм с осей на оголовках колонн из плоскости рамы	15	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы	0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
Расстояние между осями ферм по верхним поясам между точками закрепления	15	
Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане)	0,004 высоты фермы	

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Технические характеристики монтируемых материалов, изделий и конструкций

«Наименование монтируемых элементов»	Марка элемента	Масса элемента, тн	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Масса, тн	Примечание» [17]
					Грузоподъемность, т	Длина стропа $h_{ст}$ , м		
Устройство стропильных металлических ферм	ФС 18-2,2, L=18 м	0,845	Траверса ТР 20-5.0		20	3.85	0.512	L=5,42 м
Устройство вентилируемого фасада	ВФ из металлического профиля Puzzleton, $\gamma=7800$ кг/м <sup>3</sup> , $\delta=0,001$ м	7.8	4СК-12.5/4000		12.5	4	0.102	-
Устройство ребристой плиты	ЗПГ6-10 АШВ, m=2680 кг	2.68	4СК-3.2/2600		3.2	2.6	0.029	-

## Продолжение Приложения В

Таблица В.10 – Технические данные автокрана Liebherr LTM 1100

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы, L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность, т» [17]	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Поддон с элементами вентфасада	11,8	35,0	5,0	3,0	22,0	36,0	50,0	1,31

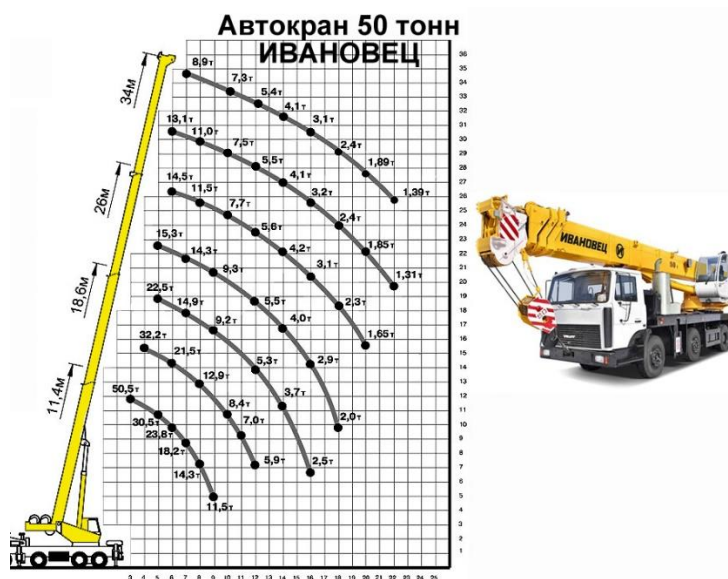


Рисунок В.4 – Грузовысотные характеристики автокрана Liebherr LTM 1100

## Продолжение Приложения В

Таблица В.11 – Машины, механизмы и технологическое оборудование необходимые для технологического процесса

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество» [17]
Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана и монтаж металлических ферм	Автомобильный кран Liebherr LTM 1100	Основные характеристики в таблице В.9	1
	Монтажная вышка ВМ 35-8	Максимальная высота подъема 35 м; максимальный вылет (горизонт) 16 м; грузоподъемность 300 кг; тип автовышки – телескопическая	2
	Универсальное временное ограждение	Максимальное расстояние между стойками 6,5 м; масса 49 кг	84 м.п.
	Люлька с электроприводом ТП-ПА 483584 3	Грузоподъемность 0,3 т; высота подъема 100 м; скорость подъема 0,092 м/с; габариты L=4100 мм, В=940 мм, Н=1760 мм; длина канатов: грузовые 65 м, предохранительные 70 м	1
Электросварка металлических ферм	Сварочные аппараты ММА 220	Напряжение сети 220В, потребляемая мощность 4.9 кВт, диапазон сварочного тока 20-220 А, цикл работы 220 А / 60%, диаметр электродов 1,6-5 мм, кабельный разъем Dх25, габаритные размеры аппарата L=230 мм, В=97 мм, Н=152 мм, масса 2,6 кг	2

Продолжение Приложения В

Таблица В.12 – Инструменты, приспособления и инвентарь необходимые для технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособления, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество, шт
1	2	3	4
Монтаж и разгрузка металлических ферм	Универсальная траверса	Грузоподъемность – 20 т; длина – 9250 мм; масса 1100 кг	1
Временное крепление стропильных ферм при шаге 6 м	Инвентарные распорки М1	Масса 63 кг	4
Строповка металлических ферм	Строп универсальный УСК 2-5,0	Грузоподъемность – 5,0 т; L – 4000 мм; масса 12,05 кг	1
	Захват КР-3,2	Грузоподъемность – 3,2 т; длина – 198 мм; масса 4,0 кг	1
Временное крепление устанавливаемых конструкций (для ферм)	Универсальная тросовая расчалка	Масса 71 кг; усилие 3000 кг; L = 1000 – 1500 мм	1
Для выверки горизонтального положения конструкций	Уровень УС6-1-750	Габариты: длина 750 мм; ширина 28 мм; высота 66 мм; масса 0,72 кг	1
Выверка вертикального положения конструкций	Рейка с отвесом	Рабочий чертеж №175	1
Установка конструкций	Лом монтажный ЛМ-24	Габариты: длина 1180 мм; диаметр 24 мм; масса 4 кг	2
Для разметки	Рулетка РС 2-го класса	Длина 10 м	1
	Метр складной	Длина 110 мм; масса 0,25 кг	2
Индивидуальное средство защиты	Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-86	9
Для очистки от грязи поверхности конструкций	Скребок металлический	Длина с ручкой 1200 мм; ширина полотна 200 мм; масса 0,5 кг	2
Сварочные работы	Электрододержатель пассатижного типа	Габариты 293×40×52 мм; масса 0,67 кг	2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.12

1	2	3	4
Для складирования металлических ферм	Пирамида	–	12
Выверка вертикального положения конструкции	Отвес стальной ОТ-1000	ГОСТ 7948-80	1
Контроль сварных соединений	Лупа оптическая 5-ти кратная	ГОСТ 25706-83*	1
Контроль размеров конструкций	Металлическая измерительная линейка	ГОСТ 427-75*	1

Таблица В.13 – Материалы и изделия необходимые для технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж металлических ферм, 4 шт/3,380 тн	ФС 18-2,2, L=18 м	шт	По проекту	4

Таблица В.14 – Калькуляция затрат труда и машинного времени на оси 1-4/Б-Д

Наименование технологических процессов и его операций	Объем работ	Обоснование (сборники)	Норма времени		Затраты труда	
			рабочих, чел.-час	машиниста, чел.-час (маш.-час)	рабочих, чел.-час	машиниста, чел.-час (маш.-час)
1	2	3	4	5	6	7
Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	3,380 тн	ГЭСН 09-03-012-01	–	3,72	–	12,574
Монтаж металлических стропильных ферм	3,380 тн	ГЭСН 09-03-012-01	23	4,82	77,74	16,292
Электросварка металлических Ферм при монтаже	0,338 тн	ГЭСН 09-05-002-04	29,6	–	10,005	–
Итого:					87,745	28,866

Продолжение Приложения В

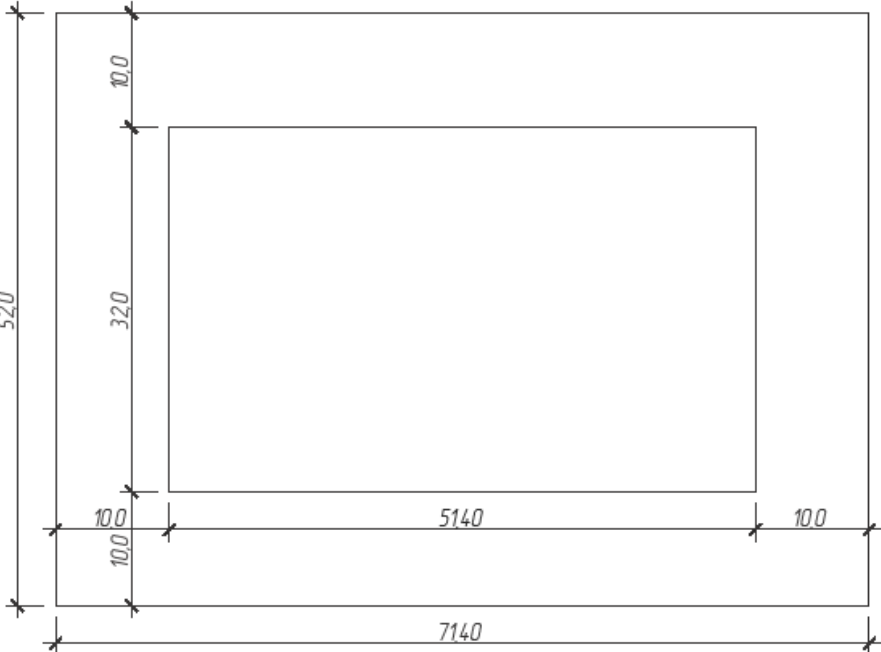
Таблица В.15 – График производства работ на оси 1-4/Б-Д

Наименование технологических процессов	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, дней
		рабочих, чел.-час	машиниста, маш.-час		
Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	3,380 тн	–	1,572	Монтажник конструкций 6,3 разряд Машинист 6 разряд	1
Монтаж металлических стропильных ферм	3,380 тн	9,717	2,036	Монтажник конструкций 6,3 разряд Машинист 6 разряд	3
Электросварка металлических Ферм при монтаже	0,338 тн	1,251	–	Монтажник конструкций 5,4 разряд	1

Приложение Г

Дополнительные материалы к разделу организация строительства

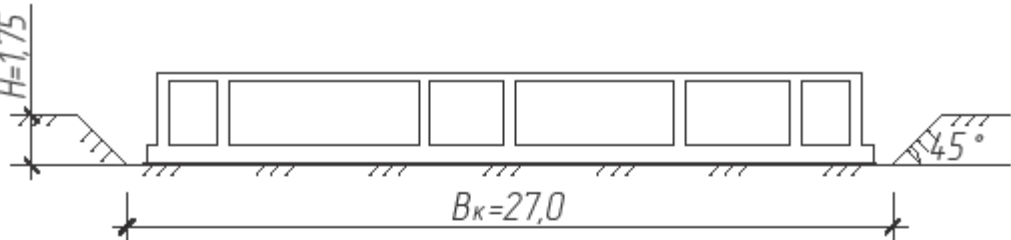
Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание» [17]
2	3	4	5
<b>1. Земляные работы</b>			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000м <sup>3</sup>	2,579	 <p data-bbox="817 1348 1444 1388"><math>F_{cp} = F_{пл} = (48+3,4+10) \cdot (24+8+10) = 2578,80 \text{ м}^2</math></p>



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

2	3	4	5
Разработка котлована экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	26,554	 <p> <math>\alpha = 45^\circ, m = 1</math> (грунт – песок)  <math>H_{\text{котл}} = H_{\text{контр}} - \epsilon = 2,05 - 0,3 = 1,75 \text{ м}; \epsilon = 0,3 \text{ м}; H_{\text{контр}} = 2,05 \text{ м};</math>  <math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}}) = \frac{1}{3} \cdot 1,75 \cdot (1662,25 + 1377 + \sqrt{1662,25 \cdot 1377}) = 2655,43 \text{ м}^3;</math>  <math>F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}} = 30,5 \cdot 54,5 = 1662,25 \text{ м}^2;</math>  <math>F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}} = 27 \cdot 51 = 1377 \text{ м}^2;</math>  <math>A_{\text{н}} = A_{\text{контр}} + 1,2 \text{ м} = 24 + 0,9 \cdot 2 + 1,2 = 27,00 \text{ м};</math>  <math>B_{\text{н}} = B_{\text{контр}} + 1,2 \text{ м} = 49,8 + 1,2 = 51,00 \text{ м};</math>  <math>A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2m \cdot H_{\text{котл}} = 27 + 2 \cdot 1 \cdot 1,75 = 30,50 \text{ м};</math>  <math>B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2m \cdot H_{\text{котл}} = 51 + 2 \cdot 1 \cdot 1,75 = 54,50 \text{ м};</math>  <math>\alpha' = H_{\text{котл}} \cdot m = 1,75 \cdot 1 = 1,75 \text{ м};</math>  <math>V_{\text{контр}} = V_{\text{бет}} + V_{\text{лент}} + V_{\text{плиты}} + V_{\text{подполья}} = 102,41 + 265,5 + 670,1 + (49 \cdot 25 \cdot (1,35 - 0,3)) = 2324,26 \text{ м}^3;</math>  <math>k_p = 1,08.</math> </p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
- навывмет;	1000м <sup>3</sup>	0,385	$V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_{констр})k_p = (2655,43 - 2324,27) \cdot 1,08 = 357,65 м^3$ ;
- с погрузкой	1000м <sup>3</sup>	2,510	$V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 2655,43 \cdot 1,08 - 357,65 = 2510,21 м^3$ .
Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	1,328	$V_{руч.зас.} = V_{котл} \cdot 0,05 = 2655,43 \cdot 0,05 = 132,77 м^3$ .
Обратная засыпка бульдозером	1000м <sup>3</sup>	0,358	$V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_k)k_p = 357,65 м^3$
Уплотнение грунта	1000м <sup>3</sup>	0,413	$V_{упл} = F_n \cdot 0,3 = 1377 \cdot 0,3 = 413,10 м^3$
<b>2. Основания и фундаменты</b>			
Устройство бетонной подготовки	100м <sup>3</sup>	1,024	$V_{бет.подг.} = (25,8 \cdot 49,8 - 16,2 \cdot 17 + 2,04 \cdot 0,6 \cdot 2 + 11,8 \cdot 0,6 + 1,24 \cdot 0,6 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,6 \cdot 2) \cdot 0,1 = 102,41 м^3$
Устройство монолитного ленточного фундамента	100м <sup>3</sup>	2,655	$V_{лент.ф.} = 0,4 \cdot 3,15 \cdot (2,04 \cdot 2 + 12,8 + 1,24 \cdot 4 + 2,8 \cdot 2) + 0,4 \cdot 1,05 \cdot (15,2 \cdot 2 + 15) + 0,4 \cdot 2,25 \cdot (48 \cdot 2 + 0,8 \cdot 4 + 24 \cdot 2 + 15,2 + 18 + 2,7 + 2,1 \cdot 3 + 27,2 + 2,4 \cdot 3 + 6 + 5,6) = 265,50 м^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	6,701	$V_{ф.п.} = F_{ф.п.} \cdot h = ((24 + 0,9 \cdot 2) \cdot (48 + 0,9 \cdot 2) - (18 - 0,6 \cdot 2) \cdot (12 - 1 \cdot 2)) \cdot 0,6 = 670,10 м^3$
Вертикальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м <sup>2</sup>	4,775	$F_{вер.гидр.} = 1,8 \cdot (16,4 \cdot 2 + 17,2 \cdot 2 + 49,6 \cdot 2 + 25,6 \cdot 2 + 1,24 \cdot 2 + 2 \cdot 4 + 0,84 \cdot 4 + 2,04 \cdot 2 + 1,64 \cdot 2 + 12 \cdot 2 + 1,24 \cdot 2) = 477,50 м^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м <sup>2</sup>	0,401	$F_{гор.гидр.} = (1,24 \cdot 4 + 2 \cdot 2) \cdot 0,4 + (12 + 2,04 \cdot 2) \cdot 0,4 + 49,6 \cdot 0,4 + 25,6 \cdot 0,4 = 40,10 \text{ м}^2$
<b>3. Подземная часть</b>			
Устройство наружных стен техподполья	100 м <sup>3</sup>	1,503	$V_{нар.ст.техпод.} = (49,68 \cdot 2 + 24 \cdot 2) \cdot 2,55 \cdot 0,4 = 150,31 \text{ м}^3$
Устройство внутренних стен техподполья	100 м <sup>3</sup>	1,410	$V_{вн.ст.техпод.} = (18 + 2,7 + 1,7 \cdot 3 + 24 + 2,4 \cdot 2 + 6,4 + 14,6 + 15,2 + 3,4 + 27,2 + 5,6 \cdot 3) \cdot 2,55 \cdot 0,4 = 140,96 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия техподполья	100 м <sup>3</sup>	3,456	$V_{пл.техпод.} = 24 \cdot 48 \cdot 0,3 = 345,60 \text{ м}^3$
<b>4. Надземная часть</b>			
Устройство монолитных колонн	100 м <sup>3</sup>	0,260	$V_{колонн0,4 \times 0,4} = S_{бет.сеч.} \cdot (H_{эт} - \delta_{плиты}) \cdot N = 0,4 \cdot 0,4 \cdot (8,35 - 0,3) \cdot 13 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot (6,1 - 0,3) \cdot 10 = 26,02 \text{ м}^3$
Устройство стропильных стальных ферм	1 тн	3,380	$\Phi C 18 - 2,2, L = 18 \text{ м}$ $m \cdot N = 0,845 \cdot 4 = 3,38 \text{ тн}$
Устройство наружных стен (монолит)	100 м <sup>3</sup>	6,399	$V_{н.стен} = (48,8 + 24) \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot 10,85 - (14,18 - 24,44 - 18,72) \cdot 0,4 = 639,86 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство внутренних стен (монолит)	100 м <sup>3</sup>	5,728	$V_{в.стен} = (18+2,7+2,1) \cdot 0,4 \cdot 9,71 + (24+2,4+6+27,2+5,6+1,7 \cdot 2+3,4+8,4+2,4+15+5,8+14,8) \cdot 0,4 \cdot 8,35 + (1,2+1,6 \cdot 3+2,435+6,965+2,675+5,6 \cdot 2) \cdot 0,4 \cdot 8,35 - (22,35) \cdot 0,4 = 572,85 м^3$
Устройство перегородок (гипсокартон)	100 м <sup>2</sup>	5,089	$V_{перегородки} = (5,8+0,37+5,925+5,355+1,35 \cdot 2+3,5 \cdot 2+5,4 \cdot 4+3,7 \cdot 2+5,6 \cdot 2+2,85+5,675) \cdot 7 - 22,26 = 508,87 м^3$
Устройство монолитных плит покрытия	100 м <sup>3</sup>	2,160	$V_{мон.пл} = S_{пл} \cdot \delta_{пл} = (3 \cdot 2 + 6 \cdot 4) \cdot 24 \cdot 0,3 = 216,00 м^3$
Устройство ребристых плит покрытия	100 шт	0,180	<i>ЗПГ6-10 АШв</i> $N = 3 \cdot 6 = 18 шт$
Устройство стальных лестничных маршей и площадок	1 тн	0,39	<i>ЛФГ45-18.9-3шт</i> $m \cdot N = 129,9 \cdot 3 = 389,70 кг$
<b>5. Кровля</b>			
Устройство пароизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	11,520	$F_{кр} = 48 \cdot 24 = 1152,00 м^2$ (Пароизоляция «Унифлекс ЭПП» 1 слой)
Укладка керамзита на кровлю для разуклонки	1 м <sup>3</sup>	748,80	$F_{кр} \cdot \delta = 48 \cdot 24 \cdot 0,65 = 748,80 м^3$ (Керамзитобетон)
Устройство цементно-песчаной стяжки кровли	100 м <sup>2</sup>	11,520	$F_{кр} = 48 \cdot 24 = 1152,00 м^2$ (Цементно-песчаной стяжки М50)

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство грунтового основания кровли	100 м <sup>2</sup>	11,520	$F_{кр} = 48 \cdot 24 = 1152,00 м^2$ (Праймер битумный)
Устройство теплоизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	11,520	$F_{кр} = 48 \cdot 24 = 1152,00 м^2$ (Плита минераловатная)
Устройство гидроизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	11,520	$F_{кр} = 48 \cdot 24 = 1152,00 м^2$ (Гидроизоляция «Техноэласт ЭКП»)
Устройство гидроизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	11,520	$F_{кр} = 48 \cdot 24 = 1152,00 м^2$ (Гидроизоляция «Техноэласт ЭКП»)
<b>6. Полы</b>			
Устройство цементных стяжек	100 м <sup>2</sup>	1,215	$N_{помещений} - 4,7,10,14$ $V_{ЦПС} = 16,42+32,46+34,78+37,83 = 121,49 м^3$
Устройство из керамических плиток напольных	100 м <sup>2</sup>	1,82	$N_{помещений} - 5,6,8,9,11-13,18-20,22$ $F_{плитка} = 15,02+13,36+3,84+50,1+4,67+4,67+8,24+65,87+9,36+3,52+3,36 = 182,01 м^2$ .
Устройство покрытий из линолеума	100 м <sup>2</sup>	1,215	$N_{помещений} - 4,7,10,14$ $F_{линолеум} = 16,42+32,46+34,78+37,83 = 121,49 м^2$ .
Устройство фальшпола	100 м <sup>2</sup>	2,075	$N_{помещений} - 2,17,21$ $F_{фальшпол} = 98,24+94,81+14,4 = 207,45 м^2$
Установка полимерного покрытия	100 м <sup>2</sup>	5,386	$N_{помещений} - 1,3,15,16$ $F_{полим.покр.} = 11,24+23,94+180,72+322,72 = 538,62 м^2$
<b>7. Окна, двери, ворота</b>			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	0,142	OK1 – 9шт $F_{ок} = 1,575 \cdot 9 = 14,18 м^2$ .
Установка подоконных досок	100 м	0,135	$L = 1,5 \cdot 9 = 13,50 м$
Установка ворот	100 м <sup>2</sup>	0,244	Bp1 – 2шт, Bp2 – 1шт $F_{ворот} = 9,61 \cdot 2 + 5,22 = 24,44 м^2$
Установка противопожарных дверей в наружных стенах	1 м <sup>2</sup>	18,72	Д1 – 4шт, Д2 – 1шт $F_{двери.нар.ст.} = 3,6 \cdot 4 + 4,32 = 18,72 м^2$
Установка противопожарных дверей в монолитных внутренних стенах	1 м <sup>2</sup>	22,35	Д1 – 3шт, Д3 – 4шт, Д4 – 1шт $F_{двери.вн.стен} = 9,61 \cdot 2 + 5,22 = 22,35 м^2$
Установка противопожарных дверей в перегородках	1 м <sup>2</sup>	22,26	Д3 – 5шт, Д5 – 7шт $F_{двери.перегор.} = 2,1 \cdot 5 + 1,68 \cdot 7 = 22,26 м^2$
<b>8. Отделочные работы (наружные)</b>			
Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	14,025	$F_{ф} = (49,68 \cdot 9,65 \cdot 2 + 25,68 \cdot 9,65 \cdot 2 + 1,35 \cdot 2 \cdot 2) - 14,18 - 24,44 - 18,72 = 1402,51 м^2$
Утепление цоколя	100 м <sup>2</sup>	2,089	$F_{ц} = (49,68 \cdot 2 + 25,68 \cdot 2 + 2 \cdot 2) \cdot 1,35 = 208,87 м^2$
<b>(внутренние)</b>			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Штукатурка наружных стен внутри	100 м <sup>2</sup>	15,997	$F_{штук.нар.ст.} = F_{нар.ст.} / \delta = 639,86 / 0,4 = 1599,66 м^2$ (с 1-й стороны)
Штукатурка внутренних монолитных стен и перегородок	100 м <sup>2</sup>	38,82	$F_{штук.вн.ст.} = (F_{внутр.ст.} / \delta + F_{перегородок}) \cdot 2_{сторон} = (572,85 / 0,4 + 508,87) \cdot 2 = 3881,98 м^2$ (с 2-х сторон)
Штукатурка и грунтовка колонн	100 м <sup>2</sup>	1,238	$F_{колонн} = 7,16 \cdot 0,4 \cdot 8 \cdot 3 + 3 \cdot (0,4 \cdot 5 \cdot 3 + 0,4 \cdot 3 \cdot 4 + 0,4 \cdot 6 \cdot 2 + 0,125 \cdot 22) = 123,79 м^2$ ;
Окраска колонн и стен	100 м <sup>2</sup>	54,412	$F_{окраска} = F_{штук.колонн} + F_{штук.вн.ст.} + F_{штук.нар.ст.} - F_{плитки} = 1599,66 + 3881,98 + 123,79 - 164,22 = 5441,20 м^2$
Штукатурка и грунтовка потолков	100 м <sup>2</sup>	5,791	$N_{помещений} - 1,3,4,6,8,15,16,20,22$ $F_{потолки} = 322,72 + 180,72 + 16,42 + 13,38 + 3,84 + 23,94 + 11,24 + 3,52 + 3,36 = 579,14 м^2$
Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	5,791	$N_{помещений} - 1,3,4,6,8,15,16,20,22$ $F_{окраска} = F_{потолки} = 579,14 м^2$
Укладка плитки на стены	100 м <sup>2</sup>	1,642	$N_{помещений} - 5, 11-13$ $F_{плитки} = (3 \cdot 4 + 3,76 \cdot 2 + 1,615 \cdot 2 + 1,35 \cdot 8 + 1,75 \cdot 4 + 1,6 \cdot 4 + 3,5 \cdot 2 + 2,355 \cdot 2) \cdot 3 - 1,68 \cdot 7 = 164,22 м^2$
Устройство подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	4,705	$N_{помещений} - 2,5,7,9-14,17-19,21$ $F_{подвес.потолка} = 14,4 + 15,02 + 32,46 + 50,1 + 34,78 + 4,67 + 4,76 + 8,24 + 37,83 + 98,24 + 65,87 + 9,36 + 94,81 = 470,54 м^2$
<b>9. Благоустройство</b>			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство отмотки	100 м <sup>2</sup>	1,157	$F_{отм} = 1 \cdot (2,94 + 17,79 + 2,1 + 3,14 + 13,17 + 2,37 + 16,25 + 5,69 + 27,68 + 5,09 + 19,5) = 115,72 \text{ м}^2$
Посев газона	100 м <sup>2</sup>	182,103	На основании архитектурно-планировочных чертежей лист 1 СПОЗУ
Устройство асфальтовых дорог	1000 м <sup>2</sup>	6,700	На основании архитектурно-планировочных чертежей лист 1 СПОЗУ
Устройство площадки с асфальтовым покрытием	1000 м <sup>2</sup>	4,054	На основании архитектурно-планировочных чертежей лист 1 СПОЗУ
Устройство площадки с песчаным покрытием	1000 м <sup>2</sup>	4,206	На основании архитектурно-планировочных чертежей лист 1 СПОЗУ



Продолжение Приложения Г

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [17]
1	2	3	4	5	6	7
<b>1. Земляные работы</b>						
Уплотнение грунта	1000 м <sup>3</sup>	0,413	Щебень фр. 40-70	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,35}$	$\frac{413,10}{557,69}$
			Щебень фр. 5-20	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,39}$	$\frac{413,10}{574,21}$
<b>2. Основания и фундаменты</b>						
Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	1,024	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ , $\delta=100\text{ мм}$	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{102,41}{256,03}$
Устройство монолитного ленточного фундамента и фундаментной плиты	100 м <sup>2</sup>	5,176	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{517,60}{4,14}$
	1 сетка	156	Арматурные сетки диаметр 12, шаг ячеек 150×150 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{156}{1,25}$
	100 м <sup>3</sup>	9,356	Бетон В30 $\gamma=2470\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{935,61}{2310,95}$
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	5,176	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{517,60}{3,11}$
<b>3. Подземная часть</b>						
Устройство наружных стен техподполья	100 м <sup>2</sup>	3,758	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{375,77}{3,01}$
	1 сетка	2255	Арматурные сетки диаметр 12, шаг ячеек 150×150 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{2255}{18,04}$
	100 м <sup>3</sup>	1,503	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{150,31}{360,74}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство внутренних стен техподполья	100 м <sup>2</sup>	3,524	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{352,41}{2,82}$
	1 сетка	2114	Арматурные сетки диаметр 12, шаг ячеек 200×200 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{2114}{16,92}$
	100 м <sup>3</sup>	1,410	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{140,96}{338,31}$
Устройство монолитной плиты перекрытия техподполья	100 м <sup>2</sup>	11,520	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1152}{9,22}$
	1 сетка	207	Арматурные сетки диаметр 12, шаг ячеек 200×200 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{207}{1,66}$
	100 м <sup>3</sup>	3,456	Бетон В30 $\gamma=2470\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{345,60}{853,63}$
<b>4. Надземная часть</b>						
Устройство колонн (монолит)	100 м <sup>2</sup>	65,06	Комплект СПб	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{6506}{455,42}$
	1 каркас	7	Арматурные каркасы диаметр 10	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{7}{4,01}$
	100 м <sup>3</sup>	0,26	Бетон В30 $\gamma=2470 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{26,02}{64,28}$
Устройство стропильных стальных ферм	1 тн	3,38	ФС 18-2,2, L=18 м, m=845 кг/шт, верхний пояс Гн. 160×120×4, нижний пояс Гн. 120×4 из стали С345-3, раскосы Гн. 80×3 из стали С 255	$\frac{тн}{шт}$	$\frac{1}{0,845}$	$\frac{3,38}{4}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство наружных стен (монолит)	100 м <sup>2</sup>	15,997	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1599,66}{12,80}$
	1 сетка	3839	Арматурные сетки диаметр 12, шаг ячеек 200×200 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{3839}{30,71}$
	100 м <sup>3</sup>	6,40	Бетон В25 $\gamma=2400$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{639,86}{1535,67}$
Устройство внутренних стен (монолит)	100 м <sup>2</sup>	14,321	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1432,12}{11,46}$
	1 сетка	3437	Арматурные сетки диаметр 12, шаг ячеек 200×200 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{3437}{27,50}$
	100 м <sup>3</sup>	5,73	Бетон В25 $\gamma=2400$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{572,85}{1374,84}$
Устройство перегородок	100 м <sup>2</sup>	5,09	Гипсовые негорючие плиты КНАУФ-ФАЙЕРБОРД 2500×1200×12,5 мм	$\frac{м^2}{шт}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{508,87}{169,62}$
Устройство монолитных плит покрытия	100 м <sup>2</sup>	7,2	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{720}{5,76}$
	1 сетка	1440	Арматурные сетки диаметр 12, шаг ячеек 200×200 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1440}{11,52}$
	100 м <sup>3</sup>	2,16	Бетон В30 $\gamma=2470$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{216}{533,52}$
Устройство ребристых плит покрытия	100 шт	0,18	ЗПГ6-10 АШв, m=2680 кг	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{2,68}$	$\frac{18}{0,482}$
Устройство стальных лестниц	1 тн	0,39	ЛГФ 45-18.9 серия 1.450.3-7.94	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,13}$	$\frac{3}{0,39}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
<b>5. Кровля</b>						
Устройство пароизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	11,52	«Унифлекс ЭПП» 1 слой, δ=0,003 м, γ=1283 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,283}$	$\frac{3,46}{14,78}$
Укладка керамзита на кровлю для разуклонки	1 м <sup>3</sup>	748,80	Керамзитобетон, δ=0,65 м, γ=600 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{748,80}{449,28}$
Устройство цементно-песчаной стяжки кровли	100 м <sup>2</sup>	11,52	ЦПС М50, δ=0,020 м, γ=2400 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{23,04}{55,30}$
Устройство грунтового основания кровли	100 м <sup>2</sup>	11,52	Праймер битумный, δ=0,001 м, γ=1000 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1,15}{1,15}$
Устройство теплоизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	11,52	Плита минераловатная, δ=0,1 м, γ=200 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{115,2}{23,04}$
Устройство гидроизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	11,52	«Техноэласт ЭПП», δ=0,004 м, γ=1100 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{4,61}{5,07}$
Устройство гидроизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	11,52	«Техноэласт ЭКП», δ=0,004 м, γ=1275 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,275}$	$\frac{4,61}{5,88}$
<b>6. Полы</b>						
Устройство цементных стяжек	100 м <sup>2</sup>	1,21	ЦПС М50, δ=0,020 м, расход 2 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{121,49}{0,24}$
Устройство из плиток напольных керамогранитных	100 м <sup>2</sup>	1,82	ПНГ 400×400 (397×397×8,0), δ=0,008, m=3,32 кг	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{11387,56}{0,60}$
Устройство покрытий из линолеума	100 м <sup>2</sup>	1,21	Линолеум фирмы Gerflor LINODUR, δ=0,004 м, m=4,7 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{121,49}{0,57}$
Устройство фальшпола	100 м <sup>2</sup>	2,07	ДСП панели размером 600х600 мм, h=0,6 м, вес панели 9 кг	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{124,47}{1,87}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Установка полимерного покрытия	100 м <sup>2</sup>	5,39	Полимерное нескользящее не искрящее покрытие фирмы ЕВРОБЕТИЛ АКВА, δ=100 мкм, расход 0,25-0,3 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{538,62}{161,59}$
<b>7. Оконные и дверные проемы</b>						
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	0,14	Оп 1 1500×1050 ВЗ	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{14,18}{0,71}$
Установка подоконных досок	100 м	0,14	Подоконная доска ПВХ	$\frac{м}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{13,50}{0,11}$
Установка ворот	100 м <sup>2</sup>	0,24	Врнп 2 3100×3100 ВЗ Врнп 2 2900×1800 ВЗ	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,236}$	$\frac{24,44}{5,77}$
Установка противопожарных дверей в наружных стенах	1 м <sup>2</sup>	18,72	Днп 2 2400×1500 ВЗ Днп 2 2400×1800 ВЗ	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,089}$	$\frac{18,72}{1,67}$
Установка противопожарных дверей в монолитных внутренних стенах	1 м <sup>2</sup>	22,35	Днп 2 2400×1500 ВЗ Днп 1 2100×1000 ВЗ Днп 1 2100×1500 ВЗ	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,089}$	$\frac{22,35}{1,99}$
Установка противопожарных дверей в перегородках	1 м <sup>2</sup>	22,26	Днп 1 2100×1000 ВЗ Днп 1 2100×800 ВЗ	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,089}$	$\frac{22,26}{1,99}$
<b>8. Отделочные работы (наружные)</b>						
Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	14,03	ВФ из металлического профиля Puzzleton, γ=7800 кг/м <sup>3</sup> , δ=0,001 м	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1402,51}{10,94}$
Утепление цоколя	100 м <sup>2</sup>	2,09	Минераловатные негорючие плиты «FOAMGLAS W+F», γ=100 кг/м <sup>3</sup> , δ=0,1 м	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{20,89}{2,09}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
<b>8. Отделочные работы (внутренние)</b>						
Штукатурка наружных стен внутри (с 1-й стороны)	100 м <sup>2</sup>	16,00	«Вентонит LR+» при толщине слоя 5 мм γ=1,2 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{1599,66}{1919,59}$
Штукатурка внутренних монолитных стен и перегородок (с 2-х сторон)	100 м <sup>2</sup>	38,82	«Вентонит LR+» при толщине слоя 5 мм γ=1,2 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{3881,98}{4658,37}$
Штукатурка и грунтовка колонн	100 м <sup>2</sup>	1,24	«Вентонит LR+» при толщине слоя 5 мм γ=1,2 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{123,79}{148,54}$
Окраска колонн и стен	100 м <sup>2</sup>	54,41	Краска вододисперсионная 10,5 л/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{л}$	$\frac{1}{10,5}$	$\frac{54,41}{571,33}$
Штукатурка и грунтовка потолков	100 м <sup>2</sup>	5,79	«Вентонит LR+» при толщине слоя 5 мм γ=1,2 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{579,14}{694,97}$
Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	5,79	Краска вододисперсионная 10,5 л/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{л}$	$\frac{1}{10,5}$	$\frac{579,14}{6080,97}$
Укладка плитки на стены	100 м <sup>2</sup>	1,64	Керамогранит напольный, размер 300х600 мм δ=0,008 м, m=4,97 кг/шт	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{523}{4,97}$	$\frac{858,87}{4268,59}$
Устройство подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	4,71	Модульная система ТБ 500 фирмы АО «ФИЛЬТР», панель гипсометаллическая ППМ-06.02 размер 400х400 расход 23 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{470,54}{10,82}$
<b>9. Благоустройство</b>						
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	1,16	Асфальтобетонная песчаная смесь на щебеночном основании, γ=2280 кг/м <sup>3</sup> , δ=0,03 м	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,28}$	$\frac{3,47}{7,92}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Посев газона	100 м <sup>2</sup>	182,10	Газон партерный 0,02 м <sup>2</sup> /т	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{18210,30}{364,21}$
Устройство асфальтовых дорог	1000 м <sup>2</sup>	6,70	Асфальтобетон мелкозернистый плотный тип А, расход 25,7 кг/м <sup>2</sup> , h=0,04 м	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{268,01}{172,20}$
Устройство площадки с асфальтовым покрытием	1000 м <sup>2</sup>	4,05	Асфальтобетон крупнозернистый пористый, h=0,05 м, расход 24,2 кг/м <sup>2</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{202,72}{98,11}$
Устройство площадки с песчаным покрытием	1000 м <sup>2</sup>	4,21	Песок среднезернистый речной, h=0,15 м, расход 1,63 т/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,63}$	$\frac{630,92}{1028,40}$

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, тн	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика грузозахватного устройства		Высота строповки h <sub>ст</sub> , м» [17]
				Грузоподъемность, т	Масса, тн	
Самый тяжелый и удаленный предмет по горизонтали – поддон с элементами вентфасада, γ=7800 кг/м <sup>3</sup> , δ=0,001 м)	7,8	4СК-12.5/4000		12,5	4	0,102
Самый удаленный предмет по высоте (вертикале) – ребристая плита ЗПГ6-10 АШв, m=2680 кг)	2,68	4СК-3.2/2600		3,2	2,6	0,029

## Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Технические характеристики стрелового самоходного автокрана Ивановец XCMG ZOMLION

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы, L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность, т» [17]	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Поддон с элементами вентфасада	11,8	35,0	5,0	3,0	22,0	36,0	50,0	1,31

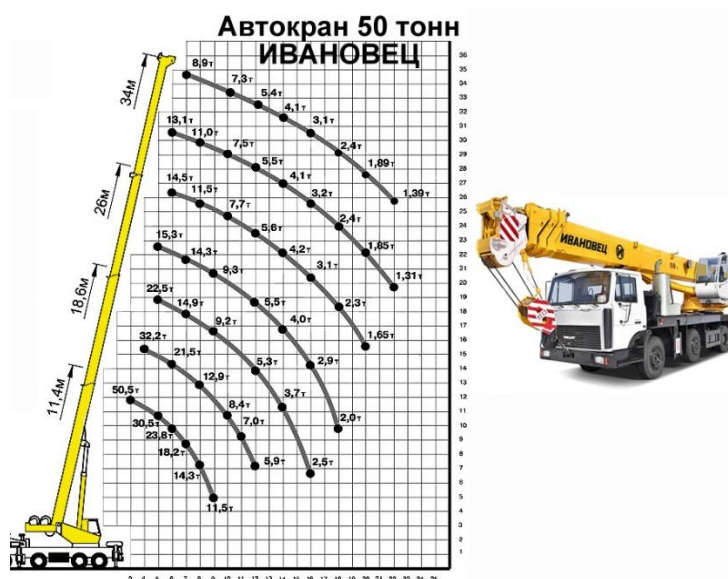


Рисунок Г.1 – Грузовысотные характеристики автокрана Ивановец XCMG ZOMLION

Таблица Г.5 – Строительные машины и механизмы для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [17]
1	2	3	4	5
<b>Землеройные машины:</b>				
Экскаватор гидравлический на гусеничном ходу	ЭО-4225А	Емкость ковша 1 м <sup>3</sup> , Глубина копания 6 м, габариты L=10250 мм, B=3000 мм, H=3300 мм	Разработка грунта для котлована	1



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5
Бульдозер с гидростатической передачей	ДЗ-240С	Длина отвала 3200 мм, высота отвала 1300 мм, опускание 400 мм, подъем 900 мм, габариты L=6440 мм, В=32220 мм, Н=3750 мм	Послойное копанье, планировка и перемещение грунтов	1
<b>Автотранспорт:</b>				
Автосамосвал	NJ3250DB W1	Грузоподъемность 19 т, объем кузова 16 м3, масса полная 31,4 т, габаритные размеры L=8000 мм, В=2490 мм, Н=3420 мм	Транспортировка (погрузка и разгрузка) грузов (сыпучих и мелкоштучных)	1
Автомобили бортовые	Урал-4320-0611-41	Грузоподъемность 7 т, габаритные размеры L=7865 мм, В=2500 мм, Н=2805 мм	Транспортировка необходимых материалов, конструкций и изделий	1
Полуприцеп	S.CS UNIVERSA L	Грузоподъемность 29,67 т, собственный вес 6,33 т, ширина (внутри) 2,48 м, длина (внутри) 13,62 м, высота спереди 2,55 м, высота сзади 2,65 м	Транспортировка строительных материалов, конструкций и изделий	1
Автобетоносмеситель	СБ-237	Полезная емкость 7 м3, плотность смеси 2 т/м3, шасси КамАЗ-53229 МАЗ-63035-100, габариты L=9000 мм, В=2500 мм, Н=3700 мм	Доставка смеси на строительную площадку для заливки монолитных конструкций	1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5
Насос пневмокамерный	ТА-23Б	Производительность 20,5-41 т, Дальность транспортирования по вертикали 35 м, по горизонтали 230-410 м, диаметр трубопровода 150 мм, расход сжатого воздуха 15-22 м <sup>3</sup> /мин, габариты L=2345 мм, В=1377 мм, Н=2640 мм	Для вертикальной и горизонтальной разгрузки и транспортировки цемента	1
Бетономеситель гравитационный	СБ-174	Объем загрузки 100 л, объем готового замеса 65 л, максимальный диаметр зерна наполнителя 40 мм, установленная мощность 0.6 кВт, напряжение 380 В, частота 50 Гц, габариты L=1380 мм, В=1100 мм, Н=1400 мм, масса 150 кг	Приготовление бетонной смеси для возведения монолитных конструкций	1
<b>Подъемно-транспортные механизмы:</b>				
Автомобильный кран	Liebherr LTM 1100	Грузоподъемность – 100 т при 3,0 м вылете; вылет телескопической стрелы – 11,5 м - 52 м	Погрузочно-разгрузочные и строительно-монтажные работы	1
<b>Прочие машины и механизмы:</b>				
Каток самоходный статический гладковальцовый	ДУ-93	Ширина уплотняемой полосы 1400 мм, диаметр вальца 1200 мм, давление линейное 39 кгс/см, скорость движения 7,5 км/час, габариты L=4790 мм, В=1800 мм, Н=3250 мм	Послойное уплотнение оснований	1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5
Компрессор	СО-248	Производительность 7,2 м3/ч, Рабоче давление 0,3 МПа, Потребляемая мощность 1,1 кВт, габариты L=510 мм, В=320 мм, Н=430 мм	Для производства и получения сжатого воздуха и обеспечения им различных пневмоинструментов и механизмов	1
Трансформаторная подстанция	СКТП-750-10/6/0,4/0,23	Мощностью 750 кВ*А, габариты L=2,73 м, В=2 м	Для преобразования тока из электросети	1
Сварочные аппараты	ММА 220	Напряжение сети 220В, потребляемая мощность 4.9 кВт, диапазон сварочного тока 20-220 А, цикл работы 220 А / 60%, диаметр электродов 1,6-5 мм, кабельный разъем Dх25, габаритные размеры аппарата L=230 мм, В=97 мм, Н=152 мм, масса 2,6 кг	Для сварки арматурных каркасов и стержней	5
Вибратор общего назначения с круговыми колебаниями	ИВ-98Б	Частота колебаний 3000 мин, вынуждающая сила 5.6-11.3 кН, габариты L=365 мм, В=335 мм, Н=200 мм, масса 20 кг	Устройство монолитных конструкций для уплотнения бетонной смеси	1
Краскопульт ручной пневматический	СО-262	Расход лакокрасочных материалов 0.1 л/мин, расход сжатого воздуха 0.04 м3, рабочее давление сжатого воздуха 0.2 МПа, вместимость бачка 0.4 л	Окрашивание стен, колон и потолков	1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5
Машина штукатурная	Т-101	Производительность до 2,5 м <sup>3</sup> /ч, дальность подачи по вертикали 30 м, по горизонтали 80 м, габариты L=2000 мм, В=800 мм, Н=650 мм	Выравнивание стен	1
Асфальтоукладчик (самоходный колесный с автоматикой гидрофицированный)	ДС-181	Вместимость бункера 6,7 м <sup>3</sup> , ширина укладываемого покрытия 3,0-4,5 м (до 7,5 м со вставками), толщина слоя 300 мм, габариты L=7220 мм, В=3200 мм, Н=2810 мм	Устройство покрытия дорог и отмотки	1
Разбрасыватель-сеялка	Gardena XL	Материал пластик, тип ручная сеялка, вес 4.185 кг, объем 18 л	Устройство партерного газона	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-..2020 [11]

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР. ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный. квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН» [11]
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Земляные работы</b>								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-01-01-036-04	0,00	0,11	2,58	0,00	0,03	Машинист 6 р. - 1
Разработка грунта траншеи и котлована экскаваторами - с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-01-01-022-08	0,00	25,50	2,51	0,00	7,81	Машинист 6 р. - 1
- навывет	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-01-01-009-08	0,00	23,69	0,36	0,00	1,03	Машинист 6 р. - 1
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-01-02-056-08	296,00	0,00	1,33	47,93	0,00	Землекоп 2,8 р. - 4
Обратная засыпка котлована и траншеи бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-01-01-033-02	0,00	8,06	0,36	0,00	0,35	Машинист 6 р. - 1
Уплотнение грунта	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-01-02-003-02	0,00	2,00	0,41	0,00	0,10	Машинист 6 р. - 1
<b>2. Основания и фундаменты</b>								
Устройство монолитного ленточного фундамента	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-06-01-001-20	282,00	22,51	2,66	91,31	7,29	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,1 р. - 10; Машинист 6 р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-06-01-001-16	179,00	28,56	6,70	146,28	23,34	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,0 р. - 10; Машинист 6 р. - 1
Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-06-01-001-01	135,00	18,12	1,02	16,86	2,26	Плотник, бетонщик 2,0 разряд - 2; Машинист 6 р. - 1
Вертикальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-11-01-004-05	19,00	0,43	4,78	11,06	0,25	Изолировщик 4,9 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-11-01-004-05	19,00	0,43	0,40	0,93	0,02	Изолировщик 4,9 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
<b>3. Подземная часть</b>								
Устройство наружных стен техподполья	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-06-04-001-04	592,00	35,72	1,50	108,51	6,55	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,2 разряд - 10 Машинист 6 р. - 1
Устройство внутренних стен техподполья	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-06-04-001-05	453,00	28,72	1,41	77,87	4,94	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,2 разряд - 10 Машинист 6 р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия техподполья	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-06-19-004-02	1705,50	35,16	3,46	718,81	14,82	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,1 р. - 10; Машинист 6 р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>4. Надземная часть</b>								
Устройство монолитных колонн	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-06-05-001-11	2060,00	108,67	0,26	65,38	3,45	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,2 р. - 10; Машинист 6 р. - 1
Устройство стропильных стальных ферм	1тн	ГЭСН 81-09-03-012-01	23,00	4,82	3,38	9,48	1,99	Монтажник, сварщик 3,4 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Устройство наружных стен (монолит)	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-06-06-001-05	518,00	35,91	6,40	404,21	28,02	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,1 р. - 10; Машинист 6 р. - 1
Устройство внутренних стен (монолит)	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-06-06-001-05	518,00	35,91	5,73	361,87	25,09	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,1 р. - 10; Машинист 6 р. - 1
Устройство перегородок	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-10-04-002-05	360,79	3,70	5,09	223,89	0,00	Монтажник 3,0 р. - 10; Машинист 6 р. - 1
Устройство монолитных плит покрытия	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-06-19-004-02	1705,50	35,16	2,16	449,25	9,26	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,1 р. - 10; Машинист 6 р. - 1
Устройство ребристых плиты покрытия	100 шт	ГЭСН 81-07-01-027-13	368,00	66,88	0,18	8,08	1,47	Монтажник 3,6 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Устройство стальных лестничных маршей, площадок	1 тн	ГЭСН 81-09-03-029-01	28,90	5,83	0,39	1,37	0,28	Монтажник, сварщик 3,8 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
<b>5. Кровля</b>								
Устройство пароизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-12-01-015-01	15,50	0,28	11,52	21,78	0,39	Кровельщик 3,4 р. - 4; Машинист 6 р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Укладка керамзита на кровлю для разуклонки	1 м <sup>3</sup>	ГЭСН 81-12-01-014-02	2.71	0.34	748.80	247.47	31.05	Кровельщик 2,0 р. - 10; Машинист 6 р. - 1
Устройство цементно-песчаной стяжки кровли	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-12-01-017-01	24.30	1.94	11.52	34.14	2.73	Бетонщик-кровельщик 3,1 р. - 10; Машинист 6 р. - 1
Устройство грунтового основания кровли	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-12-01-016-02	2.80	0.04	11.52	3.93	0.06	Кровельщик 3,2 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Устройство теплоизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-12-01-013-03	40.30	0.83	11.52	56.62	1.17	Кровельщик 3,9 р. - 6; Машинист 6 р. - 1
Устройство гидроизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-12-01-002-13	8,43	0,14	11,52	11,84	0,20	Изолировщик-кровельщик 3,2 р. - 6; Машинист 6 р. - 1
Устройство гидроизоляции кровли	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-12-01-002-13	8.43	0.14	11.52	11.84	0.20	Изолировщик-кровельщик 3,2 р. - 6; Машинист 6 р. - 1
<b>6. Полы</b>								
Устройство цементных стяжек	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-11-01-011-01	23.33	1.27	1.21	3.46	0.19	Бетонщик 2,2 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Устройство из плиток напольных керамогранитных	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-11-01-027-03	106.00	2.94	1.82	23.53	0.65	Плиточник 3,2 р. - 2; Машинист 6 р. - 1



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство покрытий из линолеума	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-11-01-036-01	38.20	0.85	1.21	5.66	0.13	Укладчик полов 2,7 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Устройство фальшпола	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-11-01-054-01	98.17	0.40	2.07	24.84	0.10	Бетонщик 3,4 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Установка полимерного покрытия	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-11-01-052-02	83,96	0,24	5,39	55,15	0,00	Укладчик полов 3,0 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
<b>7. Окна, двери, ворота</b>								
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-10-01-034-01	167.37	5.04	0.14	2.89	0.09	Монтажник 3,2 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Установка подоконных досок	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-10-01-035-01	19,44	0,18	0,14	0,32	0,00	Монтажник 3,0 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Установка ворот	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-10-01-046-01	228,66	11,93	11,93	6,82	0,36	Монтажник, плотник 3,7 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Установка противопожарных дверей в наружных стенах	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-09-04-013-01	2,07	0,02	0,02	4,73	0,05	Монтажник, плотник 4,4 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Установка противопожарных дверей в монолитных внутренних стенах	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-09-04-013-01	2.07	0.02	22.35	5.64	0.05	Монтажник, плотник 4,4 р. - 2; Машинист 6 р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка противопожарных дверей в перегородках	1 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-09-04-013-01	2.07	0.02	22.26	5.62	0.05	Монтажник, плотник 4,4 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
<b>8. Отделочные работы (наружные)</b>								
Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-15-01-090-01	334.66	34.02	14.03	572.39	58.19	Монтажник 4,0 р. - 11; Машинист 6 р. - 1
Утепление цоколя	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-26-01-036-01	16.06	0.08	2.09	4.09	0.02	Теплоизоляционщик 2,6 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
<b>8. Отделочные работы (внутренние)</b>								
Штукатурка наружных стен внутри (с 1-й стороны)	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-15-02-017-02	76.80	5.94	16.00	149.82	11.59	Маляр-штукатур 3,8 р. - 4; Машинист 6 р. - 1
Штукатурка внутренних монолитных стен и перегородок (с 2-х сторон)	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-15-02-019-01	37.00	0.25	38.82	175.16	1.18	Маляр-штукатур 3,2 р. - 4; Машинист 6 р. - 1
Штукатурка и грунтовка колонн	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-15-01-019-07	166.11	1.65	1.24	25.08	0.25	Маляр-штукатур 3,6 р. - 4; Машинист 6 р. - 1
Окраска колонн и стен	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-15-04-005-07	62.50	0.23	54.41	414.73	1.53	Маляр-штукатур 4 р. - 4; Машинист 6 р. - 1
Штукатурка и грунтовка потолков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-15-02-019-02	45,00	0,30	5,79	31,78	0,21	Маляр-штукатур 3,3 р. - 4; Машинист 6 р. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-15-04-027-06	15,00	0,05	5,79	10,59	0,04	Маляр-штукатур 3,9 р. - 3; Машинист 6 р. - 1
Укладка плитки на стены	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-15-01-016-02	270,00	1,32	1,64	54,07	0,26	Плиточник 3,8 р. - 4; Машинист 6 р. - 1
Устройство подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-15-01-047-13	1254,00	5,34	4,71	719,58	3,06	Монтажник 3,5 р. - 10; Машинист 6 р. - 1
<b>9. Благоустройство</b>								
Устройство отсыпки	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-27-05-005-01	70.51	7.65	1.16	9.95	1.08	Плотник, бетонщик 3,4 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Засев газона	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-47-01-046-06	5,25	2,74	182,10	116,59	60,85	Дорожный рабочий 2,9 р. - 5; Машинист 6 р. - 1
Устройство асфальтовых дорог	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-27-06-019-01	50.96	6.60	6.70	41.64	5.39	Дорожный рабочий 2,9 р. - 4; Машинист 6 р. - 1
Устройство площадки с асфальтовым покрытием	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-27-06-020-06	38.30	19.06	4.05	18.94	9.42	Дорожный рабочий 4,0 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
Устройство площадки с песчаным покрытием	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 81-27-01-002-01	16.90	4.47	4.21	8.67	2.29	Дорожный рабочий 3,0 р. - 2; Машинист 6 р. - 1
<b>Итого:</b>						<b>5622.45</b>	<b>331.16</b>	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовительные работы	%	10	0,00	0,00	0,00	562,24	0,00	Рабочий-строитель 2,5 р. - 12
Санитарно-технические работы	%	7	0,00	0,00	0,00	803,21	0,00	Рабочий-строитель 2,9 р. - 6
Электромонтажные работы	%	5	0,00	0,00	0,00	1124,49	0,00	Рабочий-строитель 2,9 р. - 6
Неучтенные работы	%	16	0,00	0,00	0,00	351,40	0,00	Рабочий-строитель 2,9 р. - 6
<b>Всего:</b>						8463,79	331,16	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость временных зданий

«Наименование»	Численность персонала	Норма, м <sup>2</sup> , S	Расчётная площадь S <sub>p</sub> , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	Размеры A × B, м	Кол-во зданий	Характеристика» [17]
<b>Служебные помещения</b>							
«Контора прораба» [17]	4	3 на чел.	12	17,8	6,7×3×3	1	Контейнер 31315
«Гардеробная с сушилкой» [17]	36	0,9 на чел.	32,4	18	9×3×3	2	Контейнер 31315
«Проходная» [17]	1	6 на 1 ворота	12	12	2×3	2	Сборная-разборная
<b>Санитарно-бытовые помещения</b>							
«Душевая» [17]	43·0,8=34,4	0,43 на чел.	14,7	24	9×3×3	1	Контейнер ГОССД-6
«Умывальная» [17]	45	0,05 на чел.	2,26	27	9×3×3	1	Передвижная
«Сушильная» [17]	36	0,2 на чел.	7,2	20	8,7×2,9×2,5	1	Передвижная ВС-8
«Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи» [17]	36	1 на чел.	36	16	6,5×2,6×2,8	3	Передвижное 4078-100-00.000.СБ
«Туалет» [17]	45	0,07 на чел.	3,16	24	9×3×3	1	Передвижной ГОСС Т-6
<b>Производственные</b>							
«Мастерская» [17]	–	не менее 20	–	20	4×5	1	Контейнер
<b>Складские</b>							
«Кладовая объектная» [17]	–	не менее 25	–	25	5×5	1	Контейнер

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [17]
		общая, $Q_{\text{общ}}$	суточная	Кол-во дней	Кол-во материала, $Q_{\text{зап}}$	Нормативная, на 1 м <sup>2</sup>	Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup>	Общая, $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые склады</b>									
Щитовая опалубка	150	12655,56 м <sup>2</sup>	$12655,56 / 150 = 84,37 \text{ м}^2$	5	$84,37 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 603,25 \text{ м}^2$	20,0 м <sup>2</sup>	$603,25 / 20 = 30,16$	$30,16 \cdot 1,5 = 46,60$	штабель
Арматурные сетки и каркасы	150	111,61 тн	$111,61 / 150 = 0,74 \text{ тн}$	3	$0,74 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3,19 \text{ тн}$	1,2 тн	$3,19 / 1,2 = 2,66$	$2,66 \cdot 1,2 = 3,19$	навалом
Щебень	1	826,20 м <sup>3</sup>	$826,20 / 1 = 826,20 \text{ м}^3$	0,5	$826,20 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 590,73 \text{ м}^3$	2,0 м <sup>3</sup>	$590,73 / 2 = 295,37$	$295,37 \cdot 1,3 = 383,98$	навалом
Фермы	5	82,94 м <sup>3</sup>	$82,94 / 5 = 16,59 \text{ м}^3$	1	$16,59 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 23,72 \text{ м}^3$	0,3 м <sup>3</sup>	$23,72 / 0,3 = 79,07$	$79,07 \cdot 1,5 = 118,60$	в вертикальном положении
Ребристые плиты	5	5,40 м <sup>3</sup>	$5,40 / 5 = 1,08 \text{ м}^3$	1	$1,08 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,54 \text{ м}^3$	1,0 м <sup>3</sup>	$1,54 / 1 = 1,54$	$1,54 \cdot 1,25 = 1,93$	вертикально в 1 ряд
Битум	8	4,26 тн	$4,26 / 8 = 0,53 \text{ тн}$	2	$0,53 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,52 \text{ тн}$	2,2 тн	$1,52 / 2,2 = 0,69$	$0,69 \cdot 1,2 = 0,83$	навалом

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стальные металлические конструкции (лестницы)	1	0,39 тн	$0,39/1=$ $=0,39$ тн	1	$0,39 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=0,56$ тн	0,30 тн	$0,56/0,3=$ $=1,86$	$1,86 \cdot 1,2=$ $=2,23$	навалом
<b>Итого открытые:</b>								<b><math>\Sigma 556,01</math></b>	
<b>Навесы</b>									
Рулонные кровельные материалы	10	25,73 тн	$25,73/10=$ $=2,57$ тн	3	$2,57 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=11,04$ тн	0,80 тн	$11,04/0,8=$ $=13,79$	$13,79 \cdot 1,35=$ $=18,62$	штабель
<b>Итого навес:</b>								<b><math>\Sigma 18,62</math></b>	
<b>Закрытые склады</b>									
Оконные и дверные блоки	14	$101,95 м^2$	$101,95 / 14 = 7,28 м^2$	5	$7,28 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ $= 52,06 м^2$	$25 м^2$	$52,06 / 25 =$ $= 2,08$	$2,08 \cdot 1,4 =$ $= 2,92$	штабель в вертикальном положении
Плитка керамическая	19	$346,00 м^2$	$346,00 / 19 = 18,21 м^2$	5	$18,21 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ $= 130,21 м^2$	$40 м^2$	$130,21 / 40 =$ $= 3,26$	$3,26 \cdot 1,3 =$ $= 4,23$	штабель
Утеплитель плитный	3	$1360,87 м^2$	$1360,87/3=$ $=453,62 м^2$	2	$453,62 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=1297,36 м^2$	$4,0 м^2$	$1297,36/4=$ $=324,34$	$324,34 \cdot 1,2=$ $=389,21$	штабель
ДСП панели	13	1,87 тн	$1,87/13=$ $=0,14$ тн	3	$0,14 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=0,62$ тн	0,15 тн	$0,62/0,15=$ $=4,11$	$4,11 \cdot 1,2=$ $=4,93$	в горизонтальных стопах
Гипсокартонные листы	12	$508,87 м^2$	$508,87/12=$ $=42,41 м^2$	3	$42,41 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=181,92 м^2$	$29,0 м^2$	$181,92/29=$ $=6,27$	$6,27 \cdot 1,2=$ $=7,53$	в горизонтальных стопах

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Линолеум	3	121,49 м <sup>2</sup>	121,49/3= =40,50 м <sup>2</sup>	1	40,50·1·1,1·1,3= =57,91 м <sup>2</sup>	4,0 м <sup>2</sup>	57,91/4= =14,48	14,48·1,3= =18,82	рулон горизонтально
Краска	22	6652,3л·1,2/ /1000=7,98 тн	7,98/22= =0,36 тн	2	0,36·2·1,1·1,3= =1,04 тн	0,60 тн	1,04/0,6= =1,73	1,73·1,2= =2,08	на стеллажах
<b>Итого закрытые:</b>								∑ 429,71	
<b>Всего:</b>								∑ 1004,34	



Продолжение Приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей электроэнергии

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [17]
Сварочные аппараты ММА 220	шт	4,9	5	24,5
Насос пневмокамерный ТА-23Б	шт	0,3	1	0,3
Вибратор общего назначения с круговыми колебаниями ИВ-98Б	шт	0,9	1	0,9
Компрессор СО-248	шт	1,1	1	1,1
Бетономеситель гравитационный СБ-174	шт	0,6	1	0,6
Итого:				27,4

Таблица Г.10 – Потребляемая мощность наружного освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Площадь (м <sup>2</sup> ) протяженность освещения	Удельная мощность на 1 м <sup>2</sup> или на 1 км	Потребная мощность, кВт» [17]
«Территория строительства в районе производства работ	1000 м <sup>2</sup>	12,03	0,4	4,81
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	0,56	1,0	0,56
«Внутрипостроечные дороги» [17]	1км	0,3	2,5	0,38
<b>Итого мощность наружного освещения:</b>				0,93

Таблица Г.11 – Потребляемая мощность внутреннего освещения

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Площадь (м <sup>2</sup> ) протяженность освещения	Удельная мощность на 1 м <sup>2</sup> или на 1 км	Потребная мощность, кВт» [17]
1	2	3	4	5
«Контора прораба	100 м <sup>2</sup>	0,178	1,5	0,267
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	0,32	1,5	0,49
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,12	0,8	0,096
«Душевая» [17]	100 м <sup>2</sup>	1,68	0,8	1,34

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5
«Умывальная	100 м <sup>2</sup>	0,27	0,8	0,22
Сушильная	100 м <sup>2</sup>	0,20	0,8	0,16
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м <sup>2</sup>	0,48	1,5	0,72
Туалет» [17]	100 м <sup>2</sup>	0,24	0,8	0,19
<b>Итого мощность внутреннего освещения:</b>				3,48
«Мастерская	100 м <sup>2</sup>	0,2	1,3	0,26
Объектная кладовая	100 м <sup>2</sup>	0,25	1,3	0,33
Закрытые склады» [17]	1000 м <sup>2</sup>	0,43	1,2	0,52
<b>Итого мощность освещения складов:</b>				1,10
<b>Всего мощность внутреннего освещения:</b>				4,58

Приложение Д

Дополнительные материалы к разделу экономика строительства

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

«Сметные расчеты и сметы»	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.» [46]
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7
	Глава 2. Основные объекты строительства	-	-	-	-	-
ОС – 02 – 01	Общестроительные работы	34990.85	-	-	-	34990.85
ОС – 02 – 02	Внутренние и инженерные системы и оборудования	8529.41	2885.75	-	-	11415.17
	Итого по главе 2:	43520.26	2885.75	-	-	46406.02
	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	-	-	-	-	-
ОС – 07 – 01	Благоустройство и озеленение	969.12	-	-	-	969.12
	Итого по главе 7:	969.12	-	-	-	969.12
	Итого по главам 2-7:	44489.38	2885.75	-	-	47375.13
	Глава 8. Временные здания и сооружения	-	-	-	-	-

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7
Приказ №332/пр от 19.06.2020 п 48.1	Временные здания и сооружения от 3,9% от стоимости СМР	445.19	-	-	-	445.19
	Итого по главе 8:	445.19	-	-	-	445.19
	Итого по главам 1-8:	44934.57	2885.75	-	-	47820.32
	Глава 12. Проектные и изыскательские работы	-	-	-	-	-
По расчету	Определение стоимости проектных работ (базовая)	-	-	-	2673.61	2673.61
	Итого по главе 12:	-	-	-	2 673.61	2 673.61
	Итого по главам 1-12:	44934.57	2885.75	-	2673.61	50493.93
Приказ №421/пр от 04.08.2020 п.85-89	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3%	1348,04	57,72	-	53,47	1459,22
	Итого:	46282,61	2943,47	-	2727,08	51953,15
	НДС, 20%	925,65	58,87	-	54,54	1039,06
	Всего по сводному сметному расчету:	47208,26	3002,34	-	2781,62	52992,22

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Объектная смета на общестроительные работы

«Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, тыс. руб.» [46]
Здание АБК парка приема бензиновых компонентов на АО «СНПЗ»					
2.7-001	«Подземная часть» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	2224	2562,05
2.7–001	«Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы) » [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	9821	11313,79
2.7–001	«Стены наружные» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	3844	4428,29
2.7–001	«Стены внутренние, перегородки» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	4644	5349,89
2.7–001	«Кровля» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	694	799,49
2.7–001	«Заполнение проемов» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	2975	3427,20
2.7–001	«Полы» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	2281	2627,71
2.7–001	«Внутренняя отделка (стены, потолки) » [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	1745	2010,24
2.7–001	«Прочие строительные конструкции и общестроительные работы» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	2146	2472,19
Итого по смете:					34990.85

Таблица Д.3 – Внутренние инженерные системы

«Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, тыс. руб.» [46]
Здание АБК парка приема бензиновых компонентов на АО «СНПЗ»					
2.7-001	«Отопление, вентиляция, кондиционирование» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	2685	3093,12
2.7–001	«Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	413	475,78
2.7–001	«Электроснабжение, электроосвещение» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	4370	5034,24
2.7–001	«Слаботочные устройства» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	824	949,25
2.7–001	«Прочее» [46]	1 м <sup>2</sup>	1152.00	1617	1862,78
Итого по смете:					11415.17

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Общая стоимость, тыс. руб.» [46]
3.1-01-001	«Асфальтовое покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием» [46]	100 м <sup>2</sup>	67.00	99.77
3.1–01–004	«Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием» [46]	100 м <sup>2</sup>	40.54	59.31
3.2–01–002	«Подготовка участка для озеленения» [46]	1000 м <sup>2</sup>	18.21	221.75
3.2–01–006	«Устройство посевного газона» [46]	1000 м <sup>2</sup>	18.21	747.37
Итого по смете:				969.12