

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 Спортивный центр с бассейном

Обучающийся

М.М. Панарина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

Консультанты

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

Л.Б. Кивилевич

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

(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, доцент, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2022

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Спортивный центр с бассейном» состоит из двух частей – графическая часть (8 листов) и пояснительная записка (145 страницы).

В пояснительной записке представлены шесть разделов:

- архитектурно-планировочный – содержит описание конструктивной схемы здания, его несущих и ограждающих конструкций, а также обоснование архитектурного решения и теплотехнический расчет [14];
- расчетно-конструктивный – состоит из расчета нагрузок на стропильную ферму при помощи ПО «ЛИРА-САПР 2015 R4»;
- технология строительства – состоит из технологической карты на монтаж стропильной фермы;
- организация строительства – включает разработку календарного графика и строительного генерального плана с учетом требуемых материалов, машин и механизмов;
- экономика строительства – содержит сметный расчет стоимости здания;
- безопасность и экологичность технического объекта – описывает мероприятия по обеспечению безопасности при выполнении работ, описанных в разделе технологии строительства.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение	11
1.4 Конструктивное решение	12
1.4.1 Фундамент	12
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Фермы и прогоны.....	13
1.4.4 Покрытие и перекрытие	14
1.4.5 Стены внутренние, наружные и перегородки.....	14
1.4.6 Лестницы.....	14
1.4.7 Оконные и дверные проемы	15
1.4.8 Перемычки	15
1.4.9 Полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение	15
1.5.1 Наружная отделка	15
1.5.2 Внутренняя отделка	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания	18
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытий здания	18
1.7 Инженерные системы	19
1.7.1 Теплоснабжение	19
1.7.2 Отопление, вентиляция, кондиционирования воздуха	20
1.7.3 Водоснабжение и канализация	21
1.7.4 Электроснабжение	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Нагрузки и воздействия.....	23
2.1.1 Сбор нагрузок.....	23
2.1.2 Снеговая нагрузка	25

2.2 Основные положения расчетной схемы	26
2.3 Основные положения усилий расчетной схемы	26
2.4 Основные положения расчета.....	27
2.5 Основные результаты расчета	28
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения	29
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	30
3.2.1 Подготовительные работы	30
3.2.2 Укрупненная сборка металлических ферм.....	31
3.2.3 Расчет объемов работ и расхода строительных материалов	31
3.2.4 Основные работы	31
3.2.5 Организация рабочего места.....	33
3.2.6 Заключительные работы.....	34
3.3 Требования к качеству работ	35
3.3.1 Входной контроль	35
3.3.2 Операционный контроль	36
3.3.3 Приемочный контроль.....	37
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	38
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	40
3.5.1 Техника безопасности при производстве работ.....	40
3.5.2 Экологическая безопасность.....	41
3.5.3 Пожарная безопасность	42
3.6 Техничко-экономические показатели	43
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	43
3.6.2 График производства работ	43
3.6.3 Техничко-экономические показатели	44
4 Организация строительства.....	45
4.1 Краткая характеристика объекта	45
4.2 Определение объемов работ	45
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	46
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
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	49
4.7.2	Расчет площадей складов	51
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	52
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	55
4.8	Проектирование строительного генерального плана	57
4.9	Технико-экономические показатели ППР	57
5	Экономика строительства	59
5.1	Пояснительная записка	59
5.2	Расчет стоимости проектных работ	60
5.3	Технико-экономические показатели проектируемого объекта строительства – спортивный центр с бассейном	60
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 средства снижения профессиональных рисков	65
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	68
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	70
	Заключение	72
	Список используемой литературы и используемых источников	73
	Приложение А Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу	79
	Приложение Б Дополнительные материалы к расчетно-конструктивному разделу	89
	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.....		142

Введение

Город Тольятти имеет относительно короткую спортивную историю, но уже может гордиться сложившимися спортивными традициями, профессиональными командами и спортсменами мирового уровня.

Занятия спортом даже на любительском уровне помогают укреплять здоровье детей и взрослых, а также развивают спортивный дух. Жителям города представлены на выбор около шестидесяти видов спорта, среди которых наиболее популярными являются футбол, баскетбол, волейбол, гандбол и плавание.

Целью данной выпускной квалификационной работы является проектирование «Спортивного центра с бассейном» в городе Тольятти Самарской области. Спортивный центр включает в себя спортивный зал с баскетбольной площадкой, зал с бассейном и административно-бытовой корпус со вспомогательными помещениями.

Задачами проектирования спортивного центра являются разработка:

- архитектурно-планировочных, архитектурно-художественных и конструктивных решений, расчет теплотехнических характеристик ограждающих конструкций наружной стены и покрытия;
- расчета выбранной конструкции и конструирование графических схем, узлов, а также подбор материалов с учетом выполненных расчетов по нормативно-техническим документам;
- технологического процесса на выбранный вид работ;
- организации и планирования строительного процесса подземной и надземной частей здания;
- сметной стоимости общестроительных работ, инженерных систем и оборудования, благоустройства и озеленения строительной площадки, а также проектных работ возводимого здания;
- средств, методов и мер по обеспечению пожарной и экологической безопасности технического объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

Объект строительства является спортивный центр с бассейном, местоположение которого в Самарской области города Тольятти.

Проектирование спортивного центра осуществляется на основании нормативно-технической документации в соответствии с СП 332.132800.2017 «Спортивные сооружения» [29], а часть здания с бассейном в соответствии с СП 310.132800.2017 «Бассейны для плавания» [28].

1.1 Исходные данные

Район строительства Самарской области относится к II климатическому району, ПВ климатическому подрайону в соответствии с Приложением А схематической картой СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [22].

Здание спортивного центра с бассейном относится к зданиям и сооружениям со следующими характеристиками:

- уровень ответственности – высокий (1б);
- класс функциональной пожарной опасности для спортивного зала – Ф2.1;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – К0 (не пожароопасные);
- класс пожарной опасности строительных конструкций – I-II (здание с каменными конструкциями);
- класс ответственности здания – I (крупные общественные здания с повышенными эксплуатационными требованиями);
- степень огнестойкости здания – II;
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В2;
- категория спортивного сооружения по уровню спортивно-массовых мероприятий – С по таблице 1 СП 332.132800.2017 «Спортивные сооружения» [29];

- класс сооружения – КС-2 по пункту 7.1 СП 332.132800.2017 «Спортивные сооружения» [29];
- уровень опасности – нормальный по пункту 7.1 СП 332.132800.2017 «Спортивные сооружения» [29];
- пропускная способность для баскетбольного зала – 18 человек в режиме тренировки и 24 человека в режиме соревнований по таблице В.1 СП 332.132800.2017 «Спортивные сооружения» [29].

Среднемесячная температура воздуха в январе от минус 14°С до минус 20°С, в июле от плюс 21°С до плюс 25°С в соответствии СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [22].

Долговечность здания относится к общественным зданиям с расчетным сроком эксплуатации 100 лет.

Послойный состав грунтов:

- насыпной грунт – чернозем мощностью 0,3 м;
- первый слой – супесь мощностью 0,5 м;
- второй слой – песок мощностью 6,0 м;
- третий слой – суглинок мощностью 5,0 м;
- четвертый слой – глина мощностью 3,5 м.

В таблице А.1 Приложения А приведена поэтажная экспликация помещений.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Разработка плана организации земельного участка спортивного центра с бассейном спроектирована в соответствии с нормативно-технической документации СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [31].

Территориально спортивный комплекс [39] расположен на участке с относительно ровным рельефом, где уклон в сторону Волги составляет менее

5 процентов. Абсолютные отметки высоты поверхности земли колеблются от 57 до 69 м.

В плане здание спортивного центра с бассейном представлено в виде простых фигур, таких как прямоугольник и продолговатый восьмиугольник взаимосвязанных между собой коридором прямоугольной формы.

Ограждающие конструкции наружных стен разработаны из монолитного железобетона с утеплением. Покрытия административно части разработано из железобетона с утеплением остальные части здания представлены в виде сэндвич панелей с естественным освещением при помощи фонарей.

Ориентация главного фасада – север. Территория под застройку спортивного центра с бассейном расположена вблизи к домам отдыха. Элементами благоустройства территории являются:

- озеленение (посев газона, цветиков и деревьев);
- твердое покрытия (асфальтовое и тротуарное-плиточное);
- зоны отдыха (теневого зонт);
- спортивная зона (спортивная площадка).

Вокруг здания организована автомобильная дорога с проездом на парковочную площадку размером 50×31,8 м. Доступ к парковочной площадке осуществляется благодаря асфальтовой дороге шириной 4 м с восточной стороны и шириной 6 м с западной стороны здания.

Благоустройство территории запроектировано в соответствии с нормативно-технической документации СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий» [38]. Территория земельного участка расположена в лесной зоне тем самым благоустройство осуществляется с учетом местности за счет посева газона, посадкой деревьев и устройства цветников.

В графической части на листе один выполнена схема планировки организации земельного участка, ситуационный план, ведомость жилых и общественных зданий и сооружений, условные обозначения и технико-экономические показатели.

1.3 Объемно-планировочное решение

Объемно-планировочное и архитектурно-строительное решения проектируемого [2] здания выполнены с учетом требований действующих нормативно-технических документов (своды правил, ГОСТ и тому подобное).

Спортивный центр с бассейном выполнен с размерами в плане 93,4×24 м в осях 1-18/А-Д. Здание разделено на три части со следующим размещением в осях 1-8/А-Д баскетбольная спортивная площадка с раздевалками, в осях 9-12/А-Д административно-бытовой корпус, в осях 12-18/А-Д бассейн с раздевалками. Один этаж имеют части здания как бассейн и спортивная площадка с отметкой высоты плюс 10,350 м, административно-бытовой корпус разработан в два этажа с отметкой высоты плюс 9,150 м. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола помещений первого этажа по осям 1-15/А-Д, что соответствует абсолютной отметке 68,37 м.

Технико-экономические показатели:

- площадь земельного участка – 6,00 га;
- площадь застройки – 4002,54 м²;
- площадь твердого покрытия – 14398,64 м²;
- площадь озеленения – 43364,58 м²;
- коэффициент застройки – 0,1 процент;
- коэффициент озеленения – 0,72 процента;
- коэффициент использования территории – 0,06 процента.

В графической части на втором листе представлены четыре фасада и три разреза, на листе три – план первого, второго этажей, план кровли, а также укрупненный фрагмент плана первого этажа. На листе четыре представлены схемы расположения ферм и прогонов, элементов фундамента и три узла. План подвала на отметке минус 4,500 м в масштабе 1:200 приведено на рисунке 1 Приложения А.

1.4 Конструктивное решение

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

Конструктивная схема – несущие наружные стены с опиранием перекрытия и покрытия (бескаркасная) в осях 9-12/А-Д (административно-бытовой корпус, а также вертикально поставленные стойки-колонны и опирающиеся на них фермы и покрытие (каркасная) в осях 1-8/А-Д (баскетбольная спортивная площадка с раздевалками) и 12-18-А-Д (бассейн с раздевалками).

Обеспечение жесткости и устойчивости спортивного центра с бассейном выполнена за счет совместной работы наружных стен и покрытия.

1.4.1 Фундамент

Основанием [1, 5, 25] здания является монолитная железобетонная фундаментная плита из бетона не ниже класса В30, марки по водонепроницаемости W4, марки по морозостойкости F50. Армирование фундаментной плиты предусмотрено вязанными плоскими сетками и каркасами из отдельных стержней. Отметка низа плиты минус 5,100 м толщиной 600 мм. Под железобетонной фундаментной плитой выполнена бетонная подготовка из сульфатостойкого бетона не ниже класса В7,5 толщиной 100 мм. Бетонная подготовка по ширине подошвы фундаментной плиты на 100 мм шире с каждой стороны, с последующим устройством гидроизоляции фирмы «Техноэласт» в два слоя.

По периметру здания от отметки 0,000 м до минус 4,500 м располагаются стены подвала с опиранием на фундаментную плиту. Высота подвала составляет 4,2 м.

Фундамент [1] под бассейную чашу выполняется в соответствии с СП 310.132800.2017 «Бассейны для плавания» [28]. Для конструкции чаши бассейна принять бетон не ниже класса В25, марки по водонепроницаемости

W6, марки по морозостойкости F100. Гидроизоляцию чаши бассейна выполнить согласно нормативно-технической документации. Основание [25] под бассейн – это монолитная фундаментная плита здания. Размеры площадки под бассейн составляет 24×15,485 м. Форма площадки представляет неправильный шестиугольник. Уклон бассейна составляет 3 процента.

Все поверхности монолитных железобетонных конструкций [37], соприкасающихся с грунтом, обмазать битумным праймером и защитить слоем оклеечной гидроизоляции фирмы «Техноэласт». Гидроизоляционный ковер нижней грани фундаментной плиты завести на верхнюю. При выполнении вертикальной гидроизоляции листы соединить внахлест с ориентацией вертикально. Горизонтальную оклеечную гидроизоляцию предусмотреть над наружными стенами подвала на отметке минус 0,100 м.

План подвала на отметке минус 4,500 м в масштабе 1:200 приведено на рисунке 1 Приложения А.

1.4.2 Колонны

Колонны в осях 1-8/А-Д и 12-18/А-Д расставлены по периметру помещения, в осях 9-11/А-Д на каждом пересечении осей. Колонны выполняются монолитные железобетонные из бетона не ниже класса В25. Высота от низа фундаментной плиты до верха составляет 7 м с сечением 0,4×0,4 м. Колонны выполняются в соответствии с СП 310.132800.2017 «Бассейны для плавания» [28].

1.4.3 Фермы и прогоны

Стропильные фермы выполнены в металлическом исполнении из замкнутого гнутосварного профиля прямоугольного сечения с уклоном кровли в 5 процентов по осям 1-8/А-Д. Стропильные фермы запроектированы по серии 1.460.3-23.98, в отметках от плюс 7,000 м до плюс 9,400 м.

Прогоны выполнены в металлическом исполнении поверх ферм с размерами 250×125×6 мм.

1.4.4 Покрытие и перекрытие

Покрытие в осях 1-8/А-Д и 11-18/А-Д состоит из сэндвича панелей PIR в соответствии с ГОСТ 30247.1-94 с фонарями для естественного освещения.

Покрытие в осях 9-11/А-Д административно-бытового корпуса разделено на две части. Покрытие второго этажа состоит из монолитной железобетонной плиты [30] класса В30 толщиной 300 мм, пароизоляция «Унифлекс ЭПП» в 1 слой, плита минераловатная, пергамин, гравий керамзитобетона, цементно-песчаная стяжка марки М50 и гидроизоляция «Техноэласт ЭПП и ЭКП». Покрытие выхода на крышу состоит из монолитной железобетонной плиты класса В30 толщиной 300 мм, пароизоляция «Унифлекс ЭПП» в 1 слой, плита минераловатная и пергамин.

Уклон кровли по осям 1-8/А-Д и 11-18/А-Д составляет 10 процентов. Водосток организованный внутренний с стояками диаметром 85 мм и воронками диаметром 100 мм.

Перекрытие второго этажа по осям 9-11/А-Д и подвала выполняются в монолитном железобетонном [30] исполнении из бетона не ниже класса В30.

1.4.5 Стены внутренние, наружные и перегородки

Наружные стены выполняются монолитные железобетонные из бетона класса не ниже В30 толщиной 0,4 м, с утеплением наружной стороны и последующей шпаклевкой на цементном основании.

Внутренние несущие стены толщиной 0,25 м и перегородки толщиной 0,12 м из армированной кирпичной кладки. Кирпич применяется керамический пустотелый, раствор цементно-песчаный по ГОСТ Р 58766-2019, марка М50. Арматурная сетка класса Вр-I.

1.4.6 Лестницы

Лестницы по осям 9-10/А-Б и 10-11/Г-Д выполняются в монолитном железобетоне исполнении из бетона не ниже класса В25 с арматурными стержнями диаметром 12 и 16 класса А400 шагом 200 мм.

Уклон лестниц в подвальном помещении составляет 1:1,5, в надземных этажах составляет 1:2 в соответствии с СП 118.13330.2012.

1.4.7 Оконные и дверные проемы

Оконные и дверные проемы выполняются в соответствии с СП 310.132800.2017 «Бассейны для плавания» [28].

Заполнение оконных и дверных проемов в помещениях с влажным и мокрыми режимами следует выполнять из водостойких и биостойких материалов. Допускается предусматривать оконные переплеты из антисептированной древесины хвойных пород, защищенные от увлажнения влагостойкими покрытиями.

В таблице А.2 Приложения А приведена спецификация заполнения оконных и дверных проемов.

1.4.8 Перемычки

Перемычки здания выполнены из железобетона. Отверстия заделать бетоном не ниже класса В15 после монтажа окон и дверей.

В таблицах А.3 и А.4 Приложения А приведены спецификация элементов перемычек и ведомость перемычек.

1.4.9 Полы

В зависимости от назначения помещения изменяется состав полов.

Основанием в полах служит монолитная железобетонная плита перекрытия из бетона не ниже класса В30.

В таблице А.5 Приложения А приведена экспликация полов.

1.5 Архитектурно-художественное решение

1.5.1 Наружная отделка

Стены здания спортивного центра с бассейном оштукатуриваются с последующей окраской водостойкой фасадной краской. Внешний вид фасада выполнен в спокойных тонах со следующей цветовой гаммой:

- RAL 1017 – фасад стен корпус спортивной площадки в осях 1-8/А-Д;
- RAL 8016 – фасад стен корпус бассейна в осях 10-18/А-Д;

- RAL 1017 и 8016 – переходящий цвет административно-бытового корпуса в осях 9-10/А-Д;
- RAL 1017 и 8016 – цоколь и лестницы;
- RAL 1017 и 8016 – крыша крыльца;
- RAL 9006 – перила крыльца и пандуса.
- RAL 8017 – окна и входные двери

1.5.2 Внутренняя отделка

Внутренняя отделка помещений приведена в ведомости отделки помещений таблице А.6 Приложении А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет [14] ограждающих конструкций выполняется в соответствии с нормативно-технической документацией СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [34] и СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [22].

Климатические характеристики города Тольятти в соответствии СП 131.13330.2020 выписываются характеристики города Самара:

- «расчетная зимняя температура наиболее холодных суток» [22]. с обеспеченностью 0,92 – минус 32 °С;
- «расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки» [22]. с обеспеченностью 0,92 – минус 30 °С;
- $t_{\min}$ – абсолютная минимальная температура – минус 43 °С;
- S_g – нормативное значение снеговой нагрузки для IV снегового района – 2,0 кПа (200 кгс/м²);
- w_0 – нормативная ветровая нагрузка для III ветрового района – 0,38 кПа (38 кгс/м²);
- направление ветра, преобладающее в летний период (июнь-август) – южное;

- направление ветра, преобладающее в зимний период (декабрь-февраль) – восточное;
- d_0 – нормативная глубина промерзания глинистых грунтов составляет 1,60 м.
- $t_{вб}$ – температура внутреннего воздуха для бассейнов принимаем плюс 37 °С;
- $t_{в}$ – температура внутреннего воздуха для остальных помещений принимаем плюс 21 °С;
- $\phi_б$ – относительная влажность воздуха для залов бассейна принимаем 67 процентов;
- ϕ – относительная влажность воздуха для остальных помещений – 84 процентов;
- $Z_{от}$ – суточная продолжительность отопительного периода со средней температурой воздуха равной 8 °С – 197 сут.;
- $t_{от}$ – средняя температура отопительного периода с температурой наружного воздуха меньше или равно 8 °С – минус 4,7 °С;
- зона влажности района строительства – 3 (сухая);
- $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи поверхности внутренних ограждающих конструкций – 8,7;
- $\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций – 23.

Учитывая выписанные климатологические характеристики города Тольятти выполняем расчет градусо-суток отопительного периода по формуле 1:

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

$$ГСОП = (37 - (-4,7)) \cdot 197 = 8214,9 [^{\circ}C \cdot сут] \text{ – для бассейна;}$$

$$ГСОП = (21 - (-4,7)) \cdot 197 = 5062,9 [^{\circ}C \cdot сут] \text{ – для остальных помещений.}$$

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Определим сопротивление теплопередаче наружной стены в осях 1-18/А-Д. Характеристики материалов и графическая конструкция наружной стены приведены в таблице А.7 Приложения А.

По таблице А.7, приведенной в СП 50.13330.2012, находим для нормальных условий эксплуатации расчетное сопротивление методом интерполяции, требуемое для ограждающей конструкции стен. Требуемое сопротивление для помещений $R_o^{mp} = 2,294 (м^2 \times ^\circ C) / Вт$, для бассейна $R_o^{mp} = 3,010 (м^2 \times ^\circ C) / Вт$. Подставляем в формулу 2 значения для расчета фактического сопротивления конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_e}, (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт \quad (2)$$

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,4}{1,405} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,005}{0,75} + \frac{0,001}{0,29} + \frac{1}{8,7} = 3,017 (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$$

Так как $R_o^{mp} = 3,010 \leq R_0 = 3,017 \geq R_o^{mp} = 2,294$, следовательно стены удовлетворяют климатическим условиям города Тольятти.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытий здания

Определим сопротивление теплопередаче трех участков покрытия по следующим осям 1-8/А-Д и 11-18/А-Д, 9-10/А-Д, 10-11/А-Д. Характеристики материалов и графической части конструкций покрытий приведены в таблицах А.8-А.10 Приложения А.

По таблицам А.8-А.10, приведенной в СП 50.13330.2012, находим для нормальных условий эксплуатации расчетное сопротивление методом интерполяции, требуемое для ограждающих конструкций покрытий. Требуемое сопротивление для помещений составляет $R_o^{mp} = 3,059 (м^2 \times ^\circ C) / Вт$, для бассейна составляет $R_o^{mp} = 4,014 (м^2 \times ^\circ C) / Вт$. Подставляем в формулу 2 значения для расчета фактического сопротивления конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,1}{0,022} + \frac{1}{8,7} = 4,704(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт} - \text{для помещений по осям 1-8/А-Д и 11-18/А-}$$

Д;

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,12}{0,039} + \frac{0,003}{0,27} + \frac{0,3}{1,405} + \frac{1}{8,7} = 3,478(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт} - \text{для помещений по осям}$$

9-10/А-Д;

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,3}{1,405} + \frac{0,003}{0,27} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,04}{0,1} + \frac{0,03}{1,2} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,27} + \frac{1}{8,7} = 3,428(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт} -$$

для помещений по осям 10-11/А-Д;

Так как $R_0 = 4,704 \geq R_0^{mp} = 4,014$ для бассейнов и спортивной площадки,
 $R_0 = 3,478 \geq R_0^{mp} = 3,059 \leq R_0 = 3,428$ для остальных помещений, следовательно
 покрытия удовлетворяет климатическим условиям города Тольятти.

1.7 Инженерные системы

Требования к системам инженерного обеспечения спортивных сооружений должны обеспечивать санитарно-гигиенические, противопожарные и технологические нормы.

1.7.1 Теплоснабжение

Теплоснабжение спортивного центра проектируется от централизованных источников теплоты.

«В залах ванн и подготовительных занятий могут применяться комбинированные системы воздушного отопления, совмещенные с вентиляцией воздуха. В этих системах допускается применение принципа рециркуляции воздуха.» [28].

Допускается совмещать индивидуальный тепловой пункт с помещениями установок вентиляции и кондиционирования воздуха.

1.7.2 Отопление, вентиляция, кондиционирования воздуха

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха [36] для спортивного центра с бассейном проектируются в соответствии с СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» [35].

«Для залов ванн рекомендуется применять вентиляционные установки, работающие в двух режимах: самостоятельные приточные и вытяжные установки, предназначенные только для нерабочего периода бассейнов; дополнительные установки совместно с первыми двумя должны, в период работы бассейнов, обеспечивать расчетный воздухообмен.» [28].

Расчетная температура и показатели воздухообмена в помещениях спортивного центра принимаются согласно таблице 11 СП 332.1325800.2017 «Спортивные сооружения» [29]. Температурный режим в спортивной зоне составляет 17-23°C, на трибунах составляет 19-25°C. «Кратность воздухообмена не менее 1/ч притока и вытяжки по расчету, но не менее 80 м³/ч наружного воздуха на одного занимающегося и не менее 20 м³/ч на одного зрителя.» [29].

«Подвижность воздуха в спортивных зонах принимается, не более 0,3 м/с в спортивных залах для художественной гимнастики, бадминтона, настольного тенниса, в залах ледовых арен; 0,5 м/с – в остальных спортивных залах.» [29].

«Относительную влажность воздуха в спортивных залах (кроме залов ледовых арен) рекомендуется принимать в пределах 30%-60%.» [29].

Самостоятельные системы приточной и вытяжной вентиляции следует предусматривать для:

- спортивных залов;
- душевых, раздевалок для занимающихся;
- помещений для персонала и рабочих;
- медицинских помещений;
- технических помещений.

«Нагревательные приборы систем отопления следует устанавливать преимущественно у наружных стен залов с учетом размещения спортивного оборудования. В помещениях с влажным и мокрым режимами ниши в наружных стенах для размещения нагревательных приборов не устраиваются.» [29].

«Нагревательные приборы и трубопроводы в спортивных залах не должны, как правило, выступать из плоскости стен в пределах высоты 2 м от пола.» [29].

«При проектировании естественной приточно-вытяжной вентиляции рекомендуется предусматривать неорганизованную подачу наружного воздуха в спортивные залы с использованием в качестве приточных устройств открывающихся фрамуг в нижней и верхней частях витражей.» [29].

1.7.3 Водоснабжение и канализация

При проектировании предусматривается хозяйственно-питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение, канализацию и водостоки, которые необходимо проектировать в соответствии с СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий» [27].

1.7.4 Электроснабжение

Уровень естественного и искусственного освещения помещений спортивного центра с бассейном должен соответствовать СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение.» [35].

Искусственное освещение предусматривается во всех помещениях.

Естественное освещение обязательно для медицинских помещений и спортивных зон.

«Уровень средней горизонтальной освещенности трибун для зрителей следует принимать 50 лк, освещенности плоскостных спортивных сооружений на горизонтальной поверхности – 50 лк, на вертикальной – 30 лк.» [29].

«В спортивных сооружениях необходимо предусматривать переключение осветительной системы отдельных зон в пределах 200-600 лк (для тренировочных занятий 300-400 лк).» [29].

«Коэффициент запаса осветительных приборов принимается: 2,0 - для светильников с металлогалогеновыми лампами (МГЛ), 1,25 - для светодиодных светильников. Источники света принимаются со сплошным или близким к сплошному спектром излучения с цветовой температурой 5600-6400 К.» [29].

«Отношение горизонтальной освещенности к вертикальной принимается не более 3:1.» [29].

Должны применяться только современные светильники с функцией энергосбережения. Для освещения спортивной зоны коэффициент пульсации источников света составляет не более 0,1 процента.

Выводы по архитектурно-планировочному разделу

Архитектурно-планировочный раздел состоит из нескольких основных частей. Разработка схемы планировочной организации участка включает в себя характеристику местности строительства, грунтов, климатические параметры, расположение здания, проработку решений по благоустройству прилегающей территории. Проработка планировки здания и размеров помещений происходит в зависимости от назначения здания. Конструктивное решение описывает несущие и ограждающие конструкции, их размеры и материалы, а также внутреннюю отделку помещений в зависимости от назначения помещений. Архитектурно-художественные решения базируются на общем ансамбле застройки города и на назначении здания, с применением современных архитектурных решений. Теплотехнический расчет позволяет определить толщину утеплителя в ограждающих конструкциях. Все части данного раздела для спортивного центра с бассейном разработаны на основе действующей нормативной документации.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Расчетно-конструктивный раздел разработан на металлическую стропильную ферму в осях 1-8/А-Д и 11-18/А-Д здания спортивного центра с бассейном. Конструктивное решение фермы принята по архитектурно-планировочному разделу. Стропильные фермы запроектированы по серии 1.460.3-23.98 со следующими характеристиками:

- расчетная часть принята в осях 3/А-Д;
- размеры в плане в осях А-Д составляют 24 м;
- высота составляет 2,4 м в отметках от плюс 7,000 м до плюс 9,400 м;
- металлическое исполнение выполнено из замкнутого гнутосварного профиля прямоугольного сечения (нижний и верхний пояс) и квадратного сечения (раскосы);
- верхний пояс выполнен размерами 180×140×5 мм из стали С345-3, нижний пояс с размерами 140×5 мм из стали С345-3, раскосы с размерами 120×4 мм (крайние) и 100×3 мм (внутренние) из стали С 255;
- шаг ферм между собой составляет 6 м.

Конструирование стропильной металлической фермы проектируемого здания спортивного центра с бассейном выполнено по требованиям нормативной документации СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [23].

2.1 Нагрузки и воздействия

По нормативной документации СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [24] произведен сбор нагрузок и определения воздействия соответствующих нагрузок на расчетную стропильную ферму. Для расчета стропильной фермы назначаются постоянные и временные нагрузки.

2.1.1 Сбор нагрузок

Определим нормативные значения действующих нагрузок.

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

Спортивный центр с бассейном относится к уровню ответственности – высокому (1б), следовательно, коэффициент надежности подбираются в соответствии с нормативной документацией СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [24] (таблицы 7.1 и 10.1). Коэффициенты по ответственности зданий и сооружений $\gamma_n = 1,1$, надежности по нагрузке снегового района $\gamma_f = 1,4$, надежности по нагрузке слоя покрытия $\gamma_f = 1,2$. Расчет слоя покрытия определяется по формуле 3:

$$q_n = p_n \cdot \delta_n \cdot \gamma_n \quad (3)$$

Нормативная нагрузка от:

- ферма ФС 24-2,4 равной $28,8 \text{ кг/м}^3$ ($0,288 \text{ кН/м}^3$) и толщиной равной 180 мм ($0,18 \text{ м}$), тогда значение нагрузки от собственного веса фермы составляет $0,057 \text{ кН/м}^2$;
- сэндвич-панель PIR плотностью равной 40 кг/м^3 ($0,4 \text{ кН/м}^3$) и толщиной равной 100 мм ($0,1 \text{ м}$), тогда значение нагрузки от собственного веса сэндвич-панелей составляет $0,044 \text{ кН/м}^2$.

Учитывая требования нормативной документации СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [24], СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [23] и исходные данные стропильной фермы произведен сбор нагрузок таблицы Б.1 Приложения Б в программное обеспечение «ЛИРА-САПР 2015 R4».

Спортивные сооружения и имеют высокий уровень ответственности, расчет все равно ведется для сейсмичности не выше семи баллов, так как район строительства не является сейсмически активным.

2.1.2 Снеговая нагрузка

Административно-бытовой корпус расположен в IV снеговом районе, где нормативная нагрузка составляет $w = 2,0 \text{ кПа}$.

Снеговые нагрузки (мешки), образующиеся по краям стен вдоль осей А, Д, определяются с учетом двухскатного покрытия. Для двухскатных покрытий берется в расчет распределение снеговой нагрузки по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [24] схема варианта 2 приложения Б.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 4:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_q \quad (4)$$

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 0,69 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 $c_t = 0,8$;

μ – 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 α меньше или равно 40 градусов, что составляет $\mu=1,25$;

S_q – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли принято согласно пункту 10.2 СП 20.13330.2016, равной снеговому району 2,0 кПа.» [24].

В расчетной схеме учитывается расчет от собственного веса, пирога покрытия, снегового покрова и снеговых мешков, который приведен в таблице Б.1 Приложения Б.

2.2 Основные положения расчетной схемы

В программном обеспечении «ЛИРА-САПР 2015 R4» выполнен расчет по принятым нагрузкам, на основании раздела 2.1.

Расчетная схема металлической стропильной фермы здания спортивного центра с бассейном отражена на рисунке Б.1 Приложения Б. В расчетную схему заданы следующие характеристики фермы:

- нижний пояс – стержень;
- верхний пояс – стержень;
- раскосы – стержень.

В расчетную схему принимаем соответствующие жесткости и материалы. Назначена класс стали и профиля по характеристикам серии 1.460.3-23.98 для фермы ФС 24-2,4.

2.3 Основные положения усилий расчетной схемы

В расчетной схеме закрепляем крайние узлы фермы (запрет перемещений и повороты) по осям Z и X.

После заданного нагружения по таблице Б.1 Приложения Б отправляем на расчет. Расчетные усилия в стержнях фермы по мозаики N, приведена на рисунке Б.2 Приложения Б.

2.4 Основные положения расчета

Расчет металлической стропильной фермы по оси 3/А-Д выполняется укрупненно, в программном обеспечении «ЛИРА-САПР 2015 R4» по следующему алгоритму:

- создание схемы расчетной фермы в программном обеспечении «ЛИРА-САПР 2015 R4» по архитектурно-планировочному разделу (размерами по серии 1.460.3-23.98 для ФС 24-2,4);
- задаем жесткости в узлах;
- задаем материалы и характеристики на конструкцию;
- задаем расчетные нагрузки;
- выполняется расчеты в автоматическом режиме по расчетным сочетаниям усилий (РСУ) и комбинации загрузжений (РСН);
- выводим данные анализа и проверки расчетной схемы.

Анализ данных и проверки расчетной фермы:

- по первому предельному состоянию – выполнен. Коэффициент использования всей конструкции в пределах от 3,2 до 24,1 процентов (рисунок Б.3 Приложения Б);
- по второму предельному состоянию – выполнен. Коэффициент использования всей конструкции в пределах от 0 до 34,1 процентов (рисунок Б.4 Приложения Б);
- по местной устойчивости – выполнен. Коэффициент использования 98,5 процентов у верхнего пояса, у раскосов и нижнего пояса от 0 до 63,1 процентов (рисунок Б.5 Приложения Б).

Проверка всех элементов по расчетным сочетаниям нагрузжений с учетом процента исчерпаемости несущей способности по сечениям отображена на рисунке Б.6 Приложения Б.

2.5 Основные результаты расчета

Учитывая расчетный анализ программного обеспечения «ЛИРА-САПР 2015 R4» и проверке принятые сечения поясов и раскосов выполняют свою функцию.

Принимаем следующие размеры и материалы для металлической стропильной фермы:

- верхний пояс из замкнутого гнутосварного профиля прямоугольного сечения $180 \times 140 \times 5$ мм, сталь С345-3;
- нижний пояс из замкнутого гнутосварного профиля квадратного сечения 140×5 мм, сталь С345-3;
- раскосы (крайние) замкнутого гнутосварного профиля квадратного сечения 120×4 мм, сталь С 255;
- раскосы (внутренние) замкнутого гнутосварного профиля квадратного сечения 100×3 мм, сталь С 255.

Расчетная схема и сортамент металла фермы приведен на листе 5 графической части.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу

Расчетно-конструктивный раздел металлической стропильной фермы выполнен в программном обеспечении «ЛИРА-САПР 2015 R4». Расчетная схема с проверкой применяемого профиля выполнена. Конструкция и схема фермы отражена в графической части по выполненному автоматизированному анализу и проверке.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж металлических ферм для спортивного центра с бассейном высотой плюс 10,350 м с сеткой колонн 24×36 м расположенное в осях 1-7/А-Д и 12-18/А-Д с шагом колонн 6 м. Технологическая карта предназначена для использования при производстве работ и организации строительства [10, 11].

Привязка технологической карты к местным условиям заключается в местоположении проектируемого здания спортивного центра с бассейном в Самарской области города Тольятти.

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

- ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [7];
- ПО 09.17.06-01 «Машины, механизмы, оборудование для строительных, монтажных и отделочных работ» [19];
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99» [22];
- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. (с Поправками, с Изменениями № 1, 2, 3)» [23];
- СП 294.1325800.2017 «Конструкции стальные. Правила проектирования (с Изменениями № 1, 2)» [26].

Производство работ ведется в весенний период в одну смену, согласно графику производства работ.

3.2 Организация и технология выполнения работ

Перечень работ на монтаж ферм выглядит как подготовка колонн для опирания ферм, сборка марок ферм, установка на ферму приспособлений для монтажа, подъем и установка ферм, закрепление.

3.2.1 Подготовительные работы

Виды работ, которые должны быть завершены перед монтажом ферм:

- работы по нулевому циклу;
- 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 всей территории строительной площадки, проездов и рабочих мест;
- на площадку 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.

Металлические фермы, поставляемые на монтаж, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий и рабочих чертежей.

Исполнительными рабочими чертежами должны быть чертежи конструкций металлических детализированных.

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, исключаящими образование вмятин, выбоин и других повреждений на поверхности проката.

Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми должна выдать организация - разработчик проекта.

При производстве монтажных работ [10] запрещаются ударные воздействия на сварные конструкции из сталей:

- с пределом текучести 390 МПа (40 кгс/мм²) и менее – при температуре ниже минус 25 °С;
- с пределом текучести свыше 390 МПа (40 кгс/мм²) – при температуре ниже 0 °С.

3.2.2 Укрупненная сборка металлических ферм

Перед началом работ производят сборку элементов ферм, согласно чертежам.

При отсутствии в рабочих чертежах специальных требований предельные отклонения размеров, определяющих собираемость конструкций (длина элементов, расстояние между группами монтажных отверстий), при сборке отдельных конструктивных элементов и блоков не должны превышать величин, приведенных в таблице В.1 Приложения В.

3.2.3 Расчет объемов работ и расхода строительных материалов

Требуемый объем материально-технических ресурсов (перечень и количество) для технологического процесса монтажа металлических ферм приведен в Приложении В таблица В.2. Технологическая последовательность производства работ сведена в таблицу В.3 Приложения В.

3.2.4 Основные работы

Отдельные детали (отправочная марка) металлических ферм поступают с заводов-изготовителей на центральный склад, который организуется при наличии на площадке для последующей сборки и монтажа.

С центрального склада металлическая ферма доставляется к месту монтажа автотранспортом, отвечающим грузоподъемности и габаритам.

Доставленные на объект металлические фермы складировются в стендах в вертикальном или слегка наклонном положении с устройством вертикальных упоров, обеспечивающих устойчивость конструкций, и с установкой вертикальных прокладок между отдельными конструкциями (рисунок В.1). Складируемые металлические фермы следует располагать в зоне действия монтажного крана, приведенной в графической части на технологической схеме монтажа ферм.

Работа по монтажу металлических ферм выполняется в одну смену комплексной бригадой монтажников, состоящей из 8 человек. Состав комплексной бригады приведена в таблице В.4 Приложения В.

Для подъема фермы, к ней прикрепляются инвентарные распорки, строповочный трос и оттяжки, далее ферма строкуется 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°C нельзя протирать растворителем.

3.2.5 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 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.

3.2.6 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 проектном положении. Расстроповка фермы

производится двумя монтажниками с земли посредством выдёргивания штыря захвата тросом.

Допустимые отклонения 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 работопригодный 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.).» [9].

«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.» [9].

«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.» [9].

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.» [8].

«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.» [8].

«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.» [8].

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).» [8].

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.» [8].

«Контроль должен проводиться в соответствии с требованиями стандартов, рабочей и технологической документации. Неразрушающий контроль должен проводиться специалистами (дефектоскопистами), аттестованными в установленном порядке.» [8].

«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%.» [8].

«Сварные соединения, не соответствующие требованиям к их качеству, должны быть исправлены в соответствии с разработанной технологией и повторно проконтролированы.» [8].

3.3.3 Приемочный контроль

Расположение ферм должно четко соответствовать чертежам.

Предельные отклонения [13], а также метод, объем и вид контроля при монтаже ферм приведены в таблице В.9 Приложения В.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Подбор монтажного крана.

«Высота подъема крюка (H_{κ}) находится по формуле 5:

$$H_{\kappa} = h_0 + h_z + h_3 + h_{cm} + h_n, [м] \quad (5)$$

$$H_{\kappa} = 7,0 + 1,0 + 2,4 + 4,0 + 1,5 = 15,9 м$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, принимаем 7,0 м;

h_z – высота самого высокого элемента (металлическая ферма не должен превышать 2,4 м);

h_3 – запас высоты – 1,0 м;

h_{cm} – высота траверсы и строп 1,4+2,6 м» [15];

h_n – высота полиспаста 1,5 м.

«Угол наклона стрелы крана к горизонту определяется по формуле 6:

$$tg \alpha = \frac{2 \cdot (h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2 \cdot S} \quad (6)$$

$$tg \alpha = \frac{2 \cdot (4,0 + 1,5)}{24 + 2 \cdot 1,5} = 0,41$$

где b_1 – размер поднимаемого элемента (длина металлической фермы составляет 24 м), м;

S – длина от здания до оси стрелы крана, принимаем 1,5 м.» [15].

«Длина стрелы (L_c) находится по формуле 7:

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n + h_c}{\sin \alpha}, [м] \quad (7)$$

$$L_c = \frac{15,9 + 1,5 + 1,5}{\sin 45^\circ} = 18,69 м$$

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

α – угол стрелы до монтируемого элемента, 45° .» [15].

«Вылет крюка (L_k) находится по формуле 8:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, [м] \quad (8)$$

$$L_k = 18,69 \cdot \cos 45^\circ + 1,5 = 11,32 м$$

где L_c – длина стрелы;

α – угол стрелы до монтируемого элемента, 45° ;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, принимаем 1,5 м.» [15].

«Грузоподъемность крана находится по формуле 9:

$$Q_k = Q_{эл} + Q_{сп}, [т] \quad (9)$$

$$Q_k = 1,509 + 0,283 = 1,79 тн$$

где Q_k – грузоподъемность, т;

$Q_{эл}$ – вес самого тяжелого или располагающегося дальше всех груза, 1,509 тн;

$Q_{сп}$ – масса грузозахватного устройства, 0,283 тн» [15].

Подбор крана для соответствующих строительно-монтажных работ [40] выполняется по техническим характеристикам материалов, изделий и конструкций, которые сведены в таблицу В.10 Приложения В.

Технические характеристики выбранного автомобильного крана КС-КС-65715-2 (ОВОИД) по расчетам сведены в таблицу В.11 Приложения В.

Грузовысотные характеристики в диаграммном исполнении отражены на рисунке В.3.

«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.» [15].

Для технологического процесса прорабатывается перечень необходимых машин, механизмов [4], оборудования, инструментов, инвентаре и приспособлениях. Требуемый перечень для технологического процесса на монтаж металлических ферм сводится в три основных таблицы:

- машины, технологическое оборудование и механизмы [4] сведены в таблицу В.12 Приложения В;
- приспособления и инвентарь для технологического процесса сведены в таблицу В.13 Приложения В;
- изделия и материалы сведены в таблицу В.14 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 при наличии 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 [4] 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 [7].

3.5.3 Пожарная безопасность

При производстве строительно-монтажных работ следует соблюдать требования СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

На площадке должны присутствовать средства пожаротушения [3], 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.

Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

Не разрешается накапливать на строительных площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

К началу основных строительных работ на стройке должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов). К пожарному гидранту должен быть всегда свободен подъезд, а место освещено [3].

Места для курения должны быть оснащены урнами, ящиками с песком, бочками с водой.

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.15 Приложения В).

«Подсчет затрат труда по формуле 10:

$$T_p = V \cdot H_{\text{вр}} / 8, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \quad (10)$$

где V – объем производимых работ, $[\text{м}^3]$;

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

8 – нормируемое количество часов в смену $[\text{час}]$.» [15].

Расчет затрат труда рабочего и машинного времени:

$$T_{p2} = 15 \cdot 34,32 / 8 = 64,35 \text{ чел} - \text{см};$$

$$T_{p1} = 21,307 \cdot 3,72 / 8 = 9,908 \text{ маш} - \text{см};$$

$$T_{p3} = 21,307 \cdot 23 / 8 = 61,257 \text{ чел} - \text{см};$$

$$T_{p2} = 15 \cdot 1,54 / 8 = 2,887 \text{ маш} - \text{см};$$

$$T_{p4} = 0,213 \cdot 29,6 / 8 = 0,788 \text{ чел} - \text{см};$$

$$T_{p3} = 21,307 \cdot 4,82 / 8 = 12,837 \text{ маш} - \text{см};$$

$$T_{p5} = 0,835 \cdot 16,7 / 8 = 1,743 \text{ чел} - \text{см}.$$

$$T_{p5} = 0,835 \cdot 0,03 / 8 = 0,003 \text{ маш} - \text{см}.$$

Результаты расчетов затрат труда рабочих и машинистов технологического процесса на монтаж металлических ферм приведены в таблице В.16 Приложения В.

3.6.2 График производства работ

«Длительность технологического процесса рассчитывается из показателей трудоемкости количества смен и состава бригады по формуле 11:

$$П = T_p / n \cdot k, [\text{дн}] \quad (11)$$

где T_p – трудоемкость рабочих;

n – количество рабочих;

k – количество смен, принято в 1 смену.» [15].

Расчет продолжительности работ:

$$П_1 = 9,908 / 4 \cdot 1 = 3 \text{дня};$$

$$П_2 = 67,237 / 6 \cdot 1 = 12 \text{дней};$$

$$П_3 = 12,837 / 6 \cdot 1 = 3 \text{дня};$$

$$П_4 = 0,788 / 2 \cdot 1 = 1 \text{день};$$

$$П_5 = 1,746 / 4 \cdot 1 = 1 \text{день}.$$

Результаты расчетов продолжительности работ технологического процесса на монтаж металлических ферм приведены в таблице В.16 в приложении В.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели по технологическому процессу монтаж металлических ферм следующие:

- затраты труда рабочих – 1025,11 *чел – час*;
- затраты труда машинного времени – 205,087 *маш – час*;
- продолжительность работ (по графику) – 26 *дней*;
- выработка одного рабочего в смену – $21,307 / 61,257 = 0,35$ *тн / чел – смен*.

Выводы раздела технология строительства

Раздел технологии строительства разработан на монтаж металлических ферм в осях 1-7/А-Д и 12-18/А-Д.

В данном технологическом процессе 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 спортивного центра с бассейном находящийся в Самарской области, города Тольятти.

Спортивный центр с бассейном выполнен с размерами в плане 93,4×24 м в осях 1-18/А-Д. Здание разделено на три части, в осях 1-8/А-Д баскетбольная спортивная площадка с раздевалками высотой плюс 10,350 м в один этаж, в осях 9-12/А-Д административно-бытовой корпус высотой плюс 9,150 м в два этажа, в осях 12-18/А-Д бассейн с раздевалками высотой плюс 10,350 м в один этаж.

Объем здания составляет 22176,20 м³.

Площадь здания в плане составляет 2262,38 м².

Полное описание конструктива прописано в архитектурно-планировочном разделе.

Состав ППР регламентирован СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [33].

4.2 Определение объемов работ

Состав и очередность строительно-монтажных работ проектируемого здания определяется по архитектурно-планировочному разделу.

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

«Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимым в Государственных или Территориальных элементных сметных нормах (ГЭСН, ТЭР)» [15].

Расчет с очередностью объемов строительно-монтажных работ сведен в таблицу Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Расчет количества используемых строительных конструкций, изделий и материалов в производственном процессе для строительства здания выполняется по таблице Г.1 (ведомость объемов строительно-монтажных работ), с учетом нормативно-технической документации.

Расчет и очередность согласно таблице Г.1 выполняется ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях с определенными единицами измерения сведен в таблицу Г.2 в приложении Г.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Расчет и подбор всех видов строительных машин и механизмов ведется на основании таблиц Г.1 и Г.2 (ведомость строительно-монтажных работ и ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях). Подбор строительной техники выполняется на основании параметров масс и размеров материала.

Расчет и подбор крана произведен в разделе технология строительства.

«Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента. Для этого составляется» [15] таблица Г.3 в приложении Г.

Технические характеристики подобранного крана КС-65715-2 [20] по расчетам сведены в таблицу Г.4 приложения Г.

Грузовые и высотные характеристики в виде диаграммы представлены на рисунке Г.1 в приложении Г.

«После подбора крана по справочным данным [15, 20, 40] и прил. 4, 5 производится выбор других строительных машин и механизмов: бульдозера, экскаватора, катка, виброустановок, сварочной аппаратуры,

бетоносмесительных и растворных установок, насосного оборудования и т. д. Составляется» [15] таблица Г.5 приложения Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН). Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и машиносменах рассчитывается по формуле» [15] 12:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8,2} \quad (12)$$

«где V – объем работ;

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

8,2 – продолжительность смен, час.» [15]

«Все расчеты по трудозатратам сводятся в ведомость (таблица Г.6 приложения Г) в порядке технологической последовательности их выполнения» [15].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ» [15].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план в составе проекта организации строительства (ПОС) определяет сроки и очередность строительства объектов комплекса, распределение капитальных вложений, объемов строительно-монтажных работ по объекту, комплексу. Календарные планы в составе ПОС содержат

графики выполнения работ, а не только распределение денежных средств» [16]. Разработка календарного плана выполняется по таблицам 1-3, 5-6. Графическая часть календарного плана «в составе проекта производства работ (ППР) разрабатывается на объект в целом» [16].

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 13:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [15].

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

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов» [15] по формуле 14:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (14)$$

$$\alpha = \frac{24}{48} = 0,50$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, определяется по» [15], формуле 15.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (15)$$

$$R_{cp} = \frac{12615,43}{530 \cdot 1} = 23,80 \approx 24$$

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

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

k – преобладающая сменность» [15].

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

– «степень достигнутой поточности строительства по времени. определяется по формуле 16:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (16)$$

$$\beta = \frac{66}{530} = 0,12$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока» [15].

Календарный план-график разработан в графической части лист 7.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания размещаются обычно на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства, вне опасной зоны работы крана. Расстояние между временными зданиями административного назначения должно быть не менее 0,6 м.

Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [15].

«Общее количество работающих определяется по формуле 17:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \quad (17)$$

$$N_{общ} = 48 + 6 + 2 + 1 = 56 чел$$

$$N_{итр} = 48 \cdot 0,11 = 5,28 \text{ чел} \approx 6 \text{ чел};$$

$$N_{служ} = 48 \cdot 0,036 = 1,73 \text{ чел} \approx 2 \text{ чел};$$

$$N_{моп} = 48 \cdot 0,015 = 0,72 \text{ чел} \approx 1 \text{ чел}$$

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

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

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

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

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

$N_{МОП}$ – численность младшего обслуживающего персонала 1,5 процента.» [15].

«Расчетное количество работающих на стройплощадке рассчитывается по формуле 18:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot k \tag{18}$$

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05$$

$$N_{расч} = 56 \cdot 1,05 = 59 \text{ чел}$$

где k – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05.» [15].

Расчетное количество типов и размеров требуемых зданий подбирается исходя из нормативов площади на одного рабочего в смену при наиболее нагруженной смены. «Расчет временных зданий сводится в» [15] таблицу Г.7 приложения Г.

По завершению всех технологических процессов все здания демонтируются, а место их расположения приводится в первоначальное состояние. Вывоз строительного мусора и рекультивация местности занимаемой территории обязательна.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [15].

Расчет потребной площади складов для хранения материальных ресурсов выполняется исходя из норм учета способа хранения, вида и требуемого количества материалов и изделий. «Склады делятся на открытые, закрытые и под навесом» [15].

Территория для размещения складских зданий необходимо подготавливать.

Складские здания должны быть оборудованы: освещением в темное время суток; круговыми проездами; пожарными гидрантами и щитами с оборудованием для первичного пожаротушения; границы зон складирования конструкций, штабели, проходы и проезды между штабелями; подключение к системе отопления (для закрытого склада).

В местах проезда строительной техники установить таблички со светоотражателем «Въезд», «Выезд», «Разворот» и другое.

В графической части на схеме строительного генерального плана выполняется детальное размещение всех зданий (складских, временных, административно-бытовых).

«Сначала определяют запас материала на складе по формуле 19:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (19)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество материала, изделия или конструкций, необходимого для строительства, м³, шт., м².

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» [15].

«Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле 20:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (20)$$

где q – норма складирования, м²» [15].

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 21:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot k_{исп}, \quad (21)$$

где $k_{исп}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент проходов и проездов)» [15].

«Расчет потребной площади для складирования материалов» [15] сведен в таблицу Г.8 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами» [15].

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды» [15] по формуле 22:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (22)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 45,14 \cdot 1,5}{3600 \cdot 0,8} = 7,05 \text{ л / с}$$

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

n_n – объём работ наиболее нагруженного процесса, берем надземные работы – бетонирование монолитной фундаментной плиты 45,14 м³/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 приготовление и укладка бетона 250 л.» [15].

«Рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле 23:

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \quad (23)$$

$$Q_{хоз} = \frac{50 \cdot 48 \cdot 2,5}{3600 \cdot 0,8} + \frac{30 \cdot 39}{60 \cdot 45} = 1,68 \text{ л / с};$$

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,
 $n_p = 48 \text{ человек}$;
 k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,
 санитарно-бытовые и гигиенические расходы на строительной
 площадке, принимаем 1,5;
 t – количество часов в смену, $t = 8 \text{ часов}$;
 q_d – удельный расход воды в душе на одного рабочего, принимаем
 30 л;
 n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную
 смену, принимаем $48 \cdot 0,8 = 39 \text{ человек}$;
 t_d – продолжительность пользования душем, принимаем 45 мин
 (0,75 часов).» [15].

Расход требуемого водопотребления для пожаротушения ($Q_{\text{пож}}$) исходя из норм рассчитывается по показателям «15 л/сек при площади строительной площадки до 20 га» [15]. Площадь земельного составляет 6,00 га.

Расход требуемого водопотребления выполняется по формуле 24:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (24)$$

$$Q_{\text{тр}} = 7,05 + 1,68 + 15 = 23,74 \text{ л/с};$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 25:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{3,14 \cdot v}}, \quad (25)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 23,74}{3,14 \cdot 1,2}} = 122,96 \text{ мм} \approx 125 \text{ мм};$$

где v – скорость движения воды в трубе, принимаем 1,2 л/с.» [15].

«Диаметр наружного противопожарного водопроводы принимают не менее 100 мм» [15]. «Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу» [15] принимаем трубопровод с внутренним диаметром $D_{\text{в}}=125\text{мм}$ и наружным диаметром $D_{\text{н}}=133\text{мм}$, толщина стенки $t=4\text{мм}$.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Принимаемая мощность силовых и технологических потребителей выполняется исходя из норм (коэффициент мощности) и характеристик принятого оборудования таблицы Г.5.

Силовые потребители, которые потребляют наибольшее количество электроэнергии сведен в таблицу Г.9 приложения Г (Ведомость установленной мощности силовых потребителей электроэнергии). По таблицам 9-11 подбираем трансформаторную подстанцию, с учетом требуемой электроэнергии.

Расчет условной мощности силовых потребителей (машин и механизмов) выполняется по формуле 26:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_n \cdot P_{cn}}{\cos \varphi_n} \quad (26)$$

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 24,5}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 2,2}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 0,22}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 35}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 2,2}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 396}{0,5} = 151,52 \text{ кВт}$$

Таким образом, с учетом коэффициентов K_c и $\cos \varphi$ мощность силовых потребителей уменьшилась с 460,12 до 151,52 кВт.

«Потребляемая мощность определяется по формуле 27:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ог} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (27)$$

$$P_p = 1,05 \cdot (151,52 + 8,85 \cdot 1 + 4,89 \cdot 0,8) = 172,50 \text{ кВт}$$

где α – 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.» [15].

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

Расчет требуемой мощности определяется по формуле 28:

$$P_p = P_y \cdot \cos \varphi \quad (28)$$

$$P_{уст} = 172,50 \cdot 0,8 = 138,00 \text{ кВт} \cdot A$$

По общему количеству мощности силовых потребителей подбираем трансформаторную подстанцию СКТП-180-10/6/0,4.

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 29:

$$N = \frac{p_{yd} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (29)$$

$$N_m = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 18893,94}{1000} = 11,34 \approx 12 \text{ шт}$$

где p_{yd} – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [15].

По расчету мощности определяем следующие характеристики требуемых прожекторов с маркой ПЗС-45, мощностью 1000 Вт и в количестве 12 штук.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Согласно СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [33] выполняется разработка схемы строительного генерального плана здания.

«При разработке СГП на строительство объекта в целом, он должен содержать сведения с указанием:

- границ строительной площадки;
- действующих и временных инженерных коммуникаций;
- постоянных и временных дорог;
- мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия;
- размещение постоянных, строящихся и временных;
- размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки с указанием расположения;
- площадок и помещений складирования материалов и конструкций;
- зон выполнения работ повышенной опасности» [17].

Здания строительной площадки разрабатываются и располагаются на плане по правилам «пожарной безопасности» [42] и «охраны труда» [18].

Схема строительного генерального плана с сопутствующими материалами выполнена в графической части лист 8.

4.9 Технико-экономические показатели ППР

Технико-экономические показатели состоят из:

- объем здания (V) – $22176,20 \text{ м}^3$;
- общая трудоемкость работ (T_p) – $12615,43 \text{ чел} - \text{дн}$;
- усредненная трудоемкость работ (T_p) – $T_p = 0,57 \text{ чел} - \text{дн} / \text{м}^3$;
- общая трудоемкость работы машин ($T_{\text{маш}}$) – $T_{\text{маш}} = 557,10 \text{ маш} - \text{см}$;

- общая площадь строительной площадки (S) – $S = 18893,94 м^2$;
- общая площадь застройки (S_z) – $S = 4002,54 м^2$;
- площадь временных зданий ($S_{вр.}$) – $377,00 м^2$;
- площадь складов: открытых ($S_{откр}$) – $1115,89 м^2$, закрытых ($S_{зак}$) – $126,29 м^2$; навесы ($S_{нав}$) – $16,56 м^2$.
- протяженность: водопровода ($L_{водопр}$) – $355,95 м$, временных дорог ($L_{вр.дорог}$) – $323,44 м$, освещения ($L_{осв}$) – $705,29 м$, высоковольтных линий ($L_{в.линий}$) – $193,5 м$, канализации ($L_{канал}$) – $91,37 м$.
- количество рабочих на объекте: максимальное (R_{max}) – $R_{max} = 48 чел.$, среднее ($R_{ср}$) – $R_{ср} = 24 чел.$, минимальное (R_{min}) – $R_{min} = 12 чел.$;
- коэффициент равномерности потока по числу рабочих (α) – $\alpha = 0,5$, по времени (β) – $\beta = 0,12$;
- продолжительность строительства ($T_{общ}$) – $530 дней$.

Выводы по разделу организация строительства

В разделе спланирована организация строительства для спортивного объекта. Учтены необходимые материалы, машины и механизмы, графики работ рабочих, разработана схема организации строительства.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект строительства – спортивный центр с бассейном. Проектируемое здание находится в Самарской области города Тольятти.

Конструктивная система здания – комбинированная (в зависимости от осей здания). Несущий остов состоит из колонн, ферм, стен, сборного или монолитного покрытия.

Фундамент выполнен в виде монолитной плиты из бетона не ниже класса В30, марки по водонепроницаемости W4, марки по морозостойкости F50 толщиной 600 мм, на бетонной подготовке не ниже класса В7,5 толщиной 100 мм.

Подсчитано из показателей (УПСС) согласно «Укрупненные показатели стоимости строительства» [41], 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» [43] – 1,1 процент;
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты на основании п.179 «Методики определения стоимости строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [43] – 2 процента;
- налог на добавленную стоимость (НДС) – 20 процентов.

В таблице Д.1 Приложения Д сметный расчет [21] здания на основании цен 2020 года. В таблице Д.2 Приложения Д представлен расчет объектной сметы на общестроительные работы. В таблице Д.3 Приложения Д представлен расчет на инженерные работы. В таблице Д.4 Приложения Д рассчитаны работы по благоустройству территории.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Расчет проектных работ производится от стоимости строительства.

Расчетная стоимость 1 м² общей площади по УПСС для культурно-просветительных и зрелищных зданий принята 60 362 рубля.

Исходя из категории сложности проектируемого объекта – 4, определяем процент стоимости проектных работ – 2,32 процента и стоимость самих работ – 69 333,88 тысячи рублей.

5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта строительства – спортивный центр с бассейном

Сметная стоимость объекта строительства:

- общая, без НДС – 63 371 480,88 тысяч рублей;
- на строительные работы – 117 355,02 тысяч рублей;
- на монтажные работы – 51 186 009,56 тысяч рублей;
- на благоустройство – 2 307 776,22 тысяч рублей
- проектных работ без экспертизы – 69 333,88 тысяч рублей.

Общая площадь здания составляет 2262,38 м².

Нормативная стоимость на 1 м² здания составляет 60,362 тысяч рублей.

Расчетная стоимость на 1 м² здания составляет 24,691 тысяч рублей.

Выводы по разделу экономика строительства

В разделе рассчитана сметная стоимость строительства здания «Спортивный центр с бассейном», включая инженерные работы, благоустройство территории и стоимость проектных работ, с учетом НДС. Для определения стоимости применялись «Укрупненные показатели стоимости строительства» [41], действующие на второй квартал 2020 года.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Объект строительства – здание спортивного центра с бассейном.

Проектируемое здания по классу функциональной пожарной опасности относится к Ф2.1, по категории по взрывопожарной и пожарной опасности – В2, по степени огнестойкости – II, по классу конструктивной пожарной опасности соответствует К0.

Технологический процесс предусматривает монтаж металлических ферм. Все характеристики данного процесса отвечают нормам и требованиям, действующим на территории РФ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В состав технологической операции на монтаж металлических ферм входят такие работы как:

- разгрузка элементов в зоне работы крана;
- укрупненная сборка;
- монтаж;
- электросварка;
- антикоррозионная защита сварных соединений.

В технологическом процессе применяются расходные материалы:

- металлическая ферма в осях 1-7/А-Д и 13-17/А-Д – ФС 24-2.4, L=24 м, m=1,509 тн, N=13 шт;
- металлическая ферма в осях 12/А-Д и 18/А-Д – ФС 18-2.2, L=18 м, m=0,845 тн, N=2 шт.

Необходимое количество и объем прописаны в разделе технология строительства.

Монтаж металлических ферм происходит за счет производственно-технического оборудования и технологической оснастки. В состав машин и механизмов при производстве работ входят:

- автомобильный кран КС-65715-2;
- монтажная вышка ВМ 35-8;
- сварочные аппараты ММА 220;
- люлька с электроприводом ТП-ПА 483584 3.

Источники опасного и вредного производственных факторов:

- отработанный материал;
- производственные риски – сильный ветер, затрудненность доступа, работа с электроприборами.

По ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [7] основные вредные факторы:

- «физического воздействия на организм человека (падения с высоты или груза, воздействие острых кромок, шероховатостей на поверхностях материалов, инструментов и оборудования, термические или газовые вредоносные воздействия приводящие к ухудшению здоровья);
- химического воздействия на организм человека (воздействия химических газообразных веществ, отработанных средств горения при сварке);
- психофизиологического воздействия на организм человека (перегрузка при производстве работ во вторые смены, нагрузка на слуховой, голосовой (шум, вибрации) и оптические (освещенность) органы);
- производственных факторов в системе стандартов безопасности труда (плохая организация рабочего процесса, отсутствия средств и методов безопасности и защиты)» [7].

На основании Приказа Министерства труда и социальной защиты российской федерации от 19.08.2016 г. №438н «Об утверждении типового

положения о системе управления охраной труда» идентификация опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, и составление их перечня осуществляются работодателем с привлечением службы (специалиста) охраны труда [12], комитета (комиссии) по охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов.

В качестве опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, исходя из производства работ в процессе могут возникнуть следующие производственные факторы:

- механические опасности (падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, при подъеме или спуске при нештатной ситуации, наткнуться на неподвижную колющую поверхность, падения груза, от воздействия режущих инструментов);
- электрические опасности (поражение током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт);
- термические опасности (ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру, теплового удара при длительном нахождении на открытом воздухе при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную поверхность головы, ожог роговицы глаза);
- опасности, связанные с воздействием химического фактора (от вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма, образования токсичных паров при нагревании);
- опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (воздействия газа на глаза и на кожу, повреждения органов дыхания, воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ);
- опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса (вредных для здоровья поз, связанных с чрезмерным напряжением тела);

- опасности, связанные с воздействием шума (повреждения мембранной перепонки уха, связанная с воздействием шума высокой интенсивности);
- опасности, связанные с воздействием вибрации (связанная с воздействием общей вибрации);
- опасности, связанные с воздействием световой среды (недостаточной освещенности в рабочей зоне);
- опасности, связанные с воздействием неионизирующих излучений (связанная с воздействием электрических и магнитных полей промышленной частоты, ультрафиолетового излучения);
- опасности, связанные с организационными недостатками (связанная с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций, неисправностей, перечня возможных аварий и путей эвакуации при них, допуском работников не прошедший инструктаж по охране труда) [12];
- опасности пожара (воздействия повышенной температуры окружающей среды, воспламенения и последующего вдыхания вредных паров, дыма при пожаре);
- опасности транспорта (опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов или проведении работ, от груза, перемещающегося во время движения транспортного средства, из-за несоблюдения правил его укладки и крепления);
- опасности, связанные с применением средств индивидуальной защиты (связанная с несоответствием средств индивидуальной защиты анатомическим особенностям человека).

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Допуск к производству работ имеют лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение и проверку знаний требований охраны труда, специальное обучение и имеющие удостоверение на право производства соответствующих работ, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие медицинских противопоказаний к выполнению работ, инструктаж на рабочем месте, ознакомленные с правилами пожарной безопасности и усвоившие безопасные приемы работы.

Работнику, разрешается выполнять только ту работу, которая поручена ему непосредственным руководителем с письменного разрешения лица, ответственного за пожарную безопасность. Основными средствами индивидуальной защиты работника являются: спецодежда и спецобувь (для электросварщиков диэлектрические галоши); щиток (маска) для электросварщиков; очки, защищающие лицо и глаза от попадания шлака и брызг; перчатки (для электросварщиков диэлектрические и брезентовые рукавицы).

Вспомогательным рабочим, работающим непосредственно с аттестованным специалистом, рекомендуется пользоваться теми же средствами индивидуальной защиты.

Требования по охране труда работников при перемещении по конструкциям и высотным объектам – для обеспечения безопасности работника при перемещении (подъеме или спуске) по конструкциям на высоте в случаях, когда невозможно организовать страховочную систему с расположением ее анкерного устройства сверху (фактор падения 0), могут использоваться системы обеспечения безопасности работ на высоте.

Для обеспечения безопасности при перемещении (поднимающегося/спускающегося) по конструкциям и высотным объектам работника вторым работником (страхующим) должно быть оборудовано независимое анкерное устройство, к которому крепится тормозная система с

динамическим канатом. Один конец каната соединяется со страховочной привязью поднимающегося/спускающегося работника, а второй удерживается страхующим, обеспечивая надежное удержание первого работника без провисания (ослабления) каната. Графические схемы различных тормозных систем, их характеристики, соотношение усилий, возникающих на анкерных устройствах в зависимости от углов перегиба страховочного каната и усилия рывка, должны присутствовать на рабочих местах.

При подъеме по элементам конструкций в случаях, когда обеспечение безопасности страхующим осуществляется снизу, поднимающийся работник должен через каждые 2-3 м устанавливать на элементы конструкции дополнительные анкерные устройства с соединителями и пропускать через них канат.

При обеспечении безопасности поднимающегося/спускающегося работника работник, выполняющий функции страхующего, должен удерживать страховочный канат двумя руками, используя средства индивидуальной защиты рук.

Требования безопасности, при выполнении электросварочных работ выполнять следующие:

- следить, чтобы подручные или выполняющий совместно со сварщиком работы персонал пользовались защитными средствами;
- следить, чтобы шлак, брызги расплавленного металла, огарки электродов, обрезки металла и других предметов и личный инструмент не падал на работающий персонал и проходящих людей;
- постоянно следить за исправностью электрододержателя и провода (прямого) к нему;
- следить, чтобы провода сварочной цепи не подвергались механическим, тепловым и прочим воздействиям, могущим вызвать нарушение и повреждение их электроизоляции;
- в перерывах в процессе сварки проверять состояние и наличие защитных заземлений на корпусах электросварочной аппаратуры;

- если в процессе работы или в перерывах на рабочем месте будет обнаружен запах горючего газа (утечка из газового поста газопровода, газового баллона), то немедленно прекратить электросварочные работы, сообщить производителю работ (бригадиру или мастеру), произвести отключение источника сварочного тока, уйти в безопасное место;
- отключить источник сварочного тока от питающей сети в следующих случаях: уходя с рабочего места даже на короткое время, при временном прекращении работы, при перерыве в подаче электроэнергии, при обнаружении какой-либо неисправности, при уборке рабочего места.

Требования безопасности, при выполнении электросварочных работ запрещают:

- очищать сварной шов от шлака, брызг металла и окалины без защитных очков;
- работать под подвешенным грузом;
- сваривать деталь на весу;
- прикасаться голыми руками даже к изолированным проводам и токоведущим частям сварочной установки;
- выполнять ручную электродуговую сварку от источников тока, напряжение холостого хода которых превышает 80 В для переменного тока, 100 В для постоянного тока;
- самостоятельно менять полярность прямого и обратного провода;
- прикасаться к свариваемым деталям при смене электродов;
- класть электродержатель на металлические конструкции;
- производить электросварочные работы во время грозы, под дождем или снегопадом без навеса;
- производить электросварочные работы с приставных лестниц;

- регулировать величину сварочного тока при замкнутой цепи, при работе с аппаратом переменного тока;
- выполнять электросварочные работы на трубопроводах, арматуре, сосудах и других элементах тепломеханического оборудования, находящегося под давлением.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

На территории установлены пожарные гидранты. Радиус обслуживания пожарных гидрантов 150 м. Запрещается производство строительно-монтажных работ в случае, если территория строительного участка не имеет источников водоснабжения для пожаротушения, дорог, подъездов и телефонной связи.

Работы производить с соблюдением правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Курение допускается только в курилках.

Работники должны знать, как пользоваться средствами пожаротушения.

Профилактика возникновения пожаров – соблюдение техники безопасности при производстве работ:

- предотвращение или локализация возгораний;
- защита людей и материальных ценностей;
- тушение пожаров.

К огнетушащим веществам относятся вода, водные растворы, водяной пар, пена, углекислота, инертный газ, сжатый воздух, порошки, песок, земля и тому подобное.

Инженерно-технические работники и рабочие должны знать правила ведения огневых работ, а также они должны знать, где располагаются:

- «особо пожароопасные участки, места для курения;
- пожарная сигнализация и телефоны пожарной части;

- средства тушения пожара и правила пользования ими;
- места хранения отходов, ветоши и мусора.

Чем быстрее пожарная команда получит извещение о месте пожара и его масштабах, тем больше возможность своевременной ликвидации пожара» [42].

Сигнализации и связь может быть электрической, автоматической или телефонной.

Причины пожаров:

- небрежное хранение воспламеняющихся материалов;
- искрение электрическое металлоконструкций и электроустановок, короткое замыкание;
- небрежное обращение с огнем.

«При обнаружении пожара или признаков горения в здании, помещении (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха и др.) необходимо:

- немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить фамилию);
- принять посильные меры по эвакуации людей и тушению пожара» [42].

Вызвать пожарный наряд, сообщить о пожаре руководству и обеспечить спасение людей и материальных ценностей – обязанности работников при пожаре.

Первичные средства пожаротушения – огнетушители, ящики с песком, огнестойкие ткани, пожарный щит.

Огнетушители бывают углекислотные (для тушения материалов и установок под напряжением 1000 В), хладоновые (тушение горючих жидкостей и электроустановок под напряжением до 400 В), порошковые (тушение твердых, жидких и газообразных веществ и электроустановок под напряжением до 1000 В).

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Борьба с загазованностью, шумом и загрязнением территории происходит путем составления грамотного графика работ, подбора машин и механизмов, на природном топливе или электроприводе и поддержка из в рабочем состоянии.

Кроме того, производится сбор строительных отходов в специальные контейнеры, маслоприемники, места складирования с запретом их сжигания и с последующим вывозом.

Проезд техники допускается только по временным дорогам, а ее заправка разрешается только на специально отведенных площадках.

Дождевые стоки с кровли зданий и навесов сбрасываются на отмокту и далее на рельеф со скоростями, исключаящими размыв почвенно-

Все перечисленные меры позволят бороться с загазованностью, уменьшить вред для почвенного слоя и геологической среды

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» [6] выпускной квалификационной работы бакалавра

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса на монтаж металлических ферм спортивного центра с бассейном.

«Перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия.» [6].

«Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу» [6].

«Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков.» [6].

«Подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, осуществляющих производственно-технологический процесс.» [6].

«Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара с разработкой дополнительных (альтернативных) технических средств и организационных мер по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны технические средства и организационные меры по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта удовлетворяют действующим (перспективным) нормативным требованиям.» [6].

«Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном техническом объекте согласно действующим (перспективным) требованиям нормативных документов.» [6].

Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему «Спортивный центр с бассейном» состоит из шести разделов.

Архитектурно-планировочный раздел включает в себя описание расположения объекта, его конструктивную схему, планировку здания. Графическая часть представляет планы, разрезы, фасады и основные конструктивные узлы здания.

Расчетно-конструктивном раздел включает расчет металлической стропильной фермы с применением ПО «ЛИРА-САПР R4 2015». Графическая часть представляет схемы, узлы и ведомость стали.

Раздел технология строительства включает технологический процесс на монтаж металлической стропильной фермы в осях 1-7/А-Д и 12-18/А-Д. Графическая часть представляет технологическую карту объекта на данный вид работ. 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

Раздел организация строительства включает технологические процессы на подземную и надземную части возводимого здания с описанием материалов, расценок и другого. Графическая часть представляет календарный график и строительного генерального план.

Раздел экономика строительства включает укрупненный расчет сметной стоимости на общестроительные, монтажные и инженерные работы, благоустройство территории и проектных работ строительства возводимого здания.

Раздел безопасность и экологичность технического объекта включает мероприятия по обеспечению безопасности на производстве, пожарной и экологической безопасности объекта и окружающей среды при проведении видов работ, описанных при разработке технологического процесса.

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: 01.02.2022).

2. Архитектурно-строительное проектирование [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. Г. Опарин, А. А. Леонтьев ; под общей редакцией С. Г. Опарина. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 283 с. – (Библиотека архитектора и строителя). – ISBN 978-5-9916-8767-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/433576> (дата обращения: 01.02.2022).

3. Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Бектобеков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 88 с. – ISBN 978-5-8114-3451-0. : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 16.04.2022).

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 с.

5. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 79 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> (дата обращения: 24.03.2022).

6. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Электронный ресурс] : 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. – ISBN 978-5-8259-

1370-4. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 16.04.2022).

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

8. ГОСТ Р 70014-2022. Бассейны для плавания. Скользкие поверхности. Требования безопасности и методы испытаний. – Взамен ГОСТ 21.1101-2013. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2021. – М. : Стандартинформ, 2020. – 29 с.

9. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Груздев. – Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. – 106 с. – ISBN 978-5-528-00247-7. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 26.03.2022).

10. Дикман Л.Г. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебник / Л. Г. Дикман. – Изд. 7-е, стер. – М. : АСВ, 2019. – 588 с. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 26.03.2022).

11. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : 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. : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/104861> (дата обращения: 22.02.2022).

12. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. – Воронеж : ВГТУ, 2018. – 194 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> (дата обращения: 16.04.2022).

13. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ [Электронный ресурс] : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-

строительный институт. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2019. – 67 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 22.03.2022).

14. 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: 29.01.2022).

15. 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. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 26.03.2022).

16. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – 2-е изд. – М. : Инфра-Инженерия, 2020. – 300 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 26.03.2022).

17. 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. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 26.03.2022).

18. 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: 26.03.2022).

19. 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.

20. Подбор автомобильного крана. Интернет-источник: – URL: https://www.arendakranov.ru/podbor_avtokrana.html (дата обращения: 26.05.2022).

21. 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: 16.04.2022).

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

23. 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.

24. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – дата введения 04.06.2017. – М.: ОАО ЦПП, 2017. – 95 с.

25. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями № 1, 2, 3, 4). – введ. 17.06.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 162 с.

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

27. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. – введ. 2020-12-30. – М.: 2020. – 86 с.

28. СП 310.1325800.2017 Бассейны для плавания. Правила проектирования (с Изменением № 1). – редакция 14.12.2021. – М. : Стандартинформ, 2018. – 52 с.

29. СП 332.1325800.2017 Спортивные сооружения. Правила проектирования (с Изменением № 1). – редакция 24.12.2019. – М. : Минстрой России, 2018. – 146 с.

30. 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.

31. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – введ. 01.07.2017. – М. : Минрегион России, 2017. – 90 с.

32. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 (с Изменениями № 1, 2, 3). – редакция 16.12.2021. – М.: Стандартинформ, 2017. – 142 с.

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

34. 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.

35. 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.

36. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – введ. 30.12.2020 – М.: Минстрой РФ, 2020. – 104 с.

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

38. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. – введ. 17.06.2017. – М. : Минрегион России, 2017. – 104 с.

39. Старкова Т.В. Архитектурное проектирование спортивных комплексов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Старкова, Т. А.

Гришова, С. Н. Михалёва. – Тамбов : Тамбовский гос. техн. ун-т, 2017. - 161 с. – ISBN 978-5-8265-1784-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/85961.html> (дата обращения: 29.01.2022).

40. 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: 26.03.2022).

41. Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2020. Самарский центр по ценообразованию в строительстве. – Издательство «ГРАНД-СтройИнфо», 2020 – 65 с.

42. 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.

43. 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: 16.04.2022).

Приложение А

Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Поэтажная экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
1	2	3
Помещения подвала		
001	Вентиляционная камера	33,48
002	Водомерный узел	15,10
003	Тепловой узел	67,12
Помещения первого этажа		
101	Спортивный зал с баскетбольной площадкой	852,68
102	Помещение для хранения спортивного инвентаря	5,09
103	Раздевальное помещение для мужчин	16,87
104	Санузел мужской	8,38
105	Душевая мужская	3,55
106	Душевая женская	3,55
107	Санузел женский	7,30
108	Раздевальное помещение для женщин	16,90
109	Тренерская	14,54
110	Комната первой медицинской помощи	11,48
111	Коридор	43,95
112	Буфет	24,85
113	Касса	11,94
114	Помещение хранения купальных принадлежностей	5,10
115	Помещение охраны	5,50
116	Регистратура	9,49
117	Вестибюль	120,50
118	Лестничная клетка	15,09
119	Лестничная клетка	15,09
120	Санузел женский	3,66
121	Санузел мужской	4,74
122	Гардеробная верхней одежды	34,21
123	Коридор	14,52
124	Кладовая уборочного инвентаря, моющих средств и оборудования	20,90
125	Коридор	34,84
126	Коридор	29,63
127	Комната первой медицинской помощи	15,31
128	Тренерская	12,91
129	Гардеробная для женского персонала	9,57
130	Санузел женский	3,82
131	Душевая женская	5,13
132	Душевая мужская	5,13

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
133	Санузел мужской	5,03
134	Гардеробная для мужского персонала	7,20
135	Помещение персонала, обслуживающего бассейн	17,27
136	Гардеробная мужская домашней одежды	24,25
137	Санузел мужской	7,76
138	Душевая мужская	13,00
139	Душевая женская	13,00
140	Санузел женский	5,72
141	Гардеробная женская домашней одежды	24,25
142	Зал с бассейном	336,54
143	Помещения для хранения реагентов	12,49
144	Тамбур	15,09
145	Зал подготовительных занятий	162,89
146	Коридор	5,15
Помещения второго этажа		
201	Мастерска	11,11
202	Радиоузел	11,11
203	Комната отдыха персонала	13,66
204	Отдел кадров	13,5
205	Бухгалтерия	13,66
206	Кабинет заместителя директора	12,32
207	Лестничная клетка	15,09
208	Коридор	90,5
209	Приемная и кабинет директора	28,23
210	Конференц зал	33,08
211	С/у женский	3,66
212	С/у мужской	4,74
213	Лестничная клетка	15,09

Продолжение Приложения А

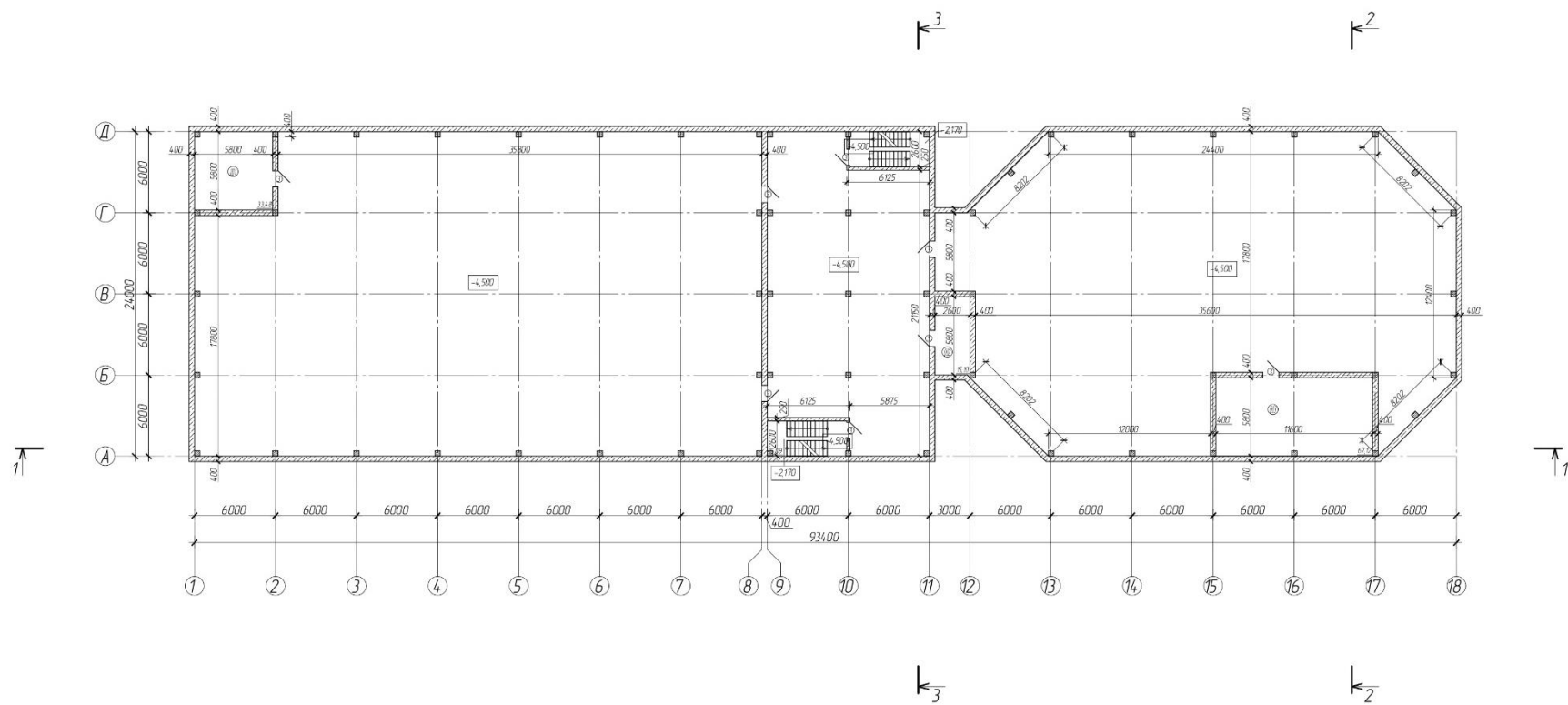


Рисунок 1 – План подвала на отметке минус 4,500 м

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса	Примечание	
			1-18	18-1	А-Д	Д-А	Всего			
Окна										
ОК1	ГОСТ 31426-2021	ОП-СПД13 28000×5500	1	1	-	-	2	-	28000×5500	
ОК2		ОП-СПД13 16000×5500	-	-	1	-	1	-	16000×5500	
ОК3		ОП-СПД13 20000×1000	1	1	-	-	2	-	20000×1000	
ОК4		ОП-СПД13 6000×1000	2	2	-	-	4	-	6000×1000	
ОК5		ОП-СПД13 4000×4800	2	2	-	-	4	-	4000×4800	
ОК6		ОП-СПД13 2000×1500	2	1	2	-	5	-	2000×1500	
ОК7		ОП-СПД13 8000×1000	-	-	-	1	1	-	8000×1000	
ОК8		ОП-СПД13 1500×1500	-	1	2	5	8	-	1500×1500	
ОК9		ОП-СПД13 1000×1500	-	-	-	2	2	-	1000×1500	
Двери входные										
Д1	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Дп Н О 2500×1800	1	-	-	-	2	-	2500×1800	
Д2		ДСУЗ Г Оп Н О 2100×900	-	1	-	1	2	-	2100×900	
Д3		ДСВх Б Оп Н О 2100×1200	-	-	-	-	10	-	2100×1200	
Д4		ДСВ В Дп Н О 2500×1800	-	-	-	-	8	-	2500×1800	
Д5		ДСВ В Оп Н О 2100×1200	-	-	-	-	15	-	2100×1200	
Д6		ДСВ В Оп Н О 2100×900	-	-	-	-	19	-	2100×900	
Д7		ДСВ В Оп Н О 2100×700	-	-	-	-	12	-	2100×700	
Д8		ДСВв В1 Оп Н О 2100×900	-	-	-	-	3	-	2100×900	

Продолжение Приложения А

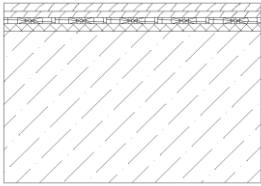
Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество на этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	5ПБ 21-27-п	4	-	4	285	-
2	ГОСТ 948-2016	3ПБ 21-8-п	51	16	67	137	-
3	ГОСТ 948-2016	5ПБ 34-20-п	4	-	4	463	-

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

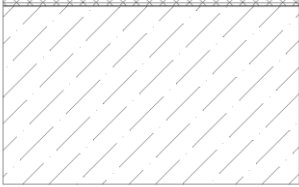
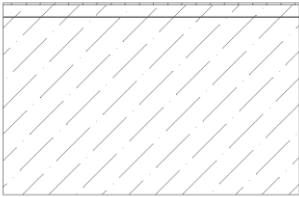
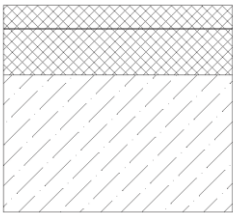
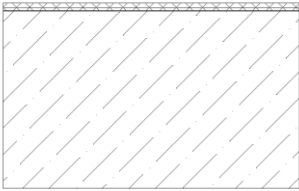
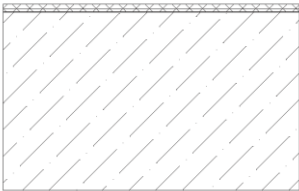
Марка	Схема сечения
ПР1, ПР3	
ПР2	

Таблица А.5 – Спецификация полов

Номер помещений	Тип полов	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
101, 102	31		Двухслойная паркетная доска, $\delta=0,016$ м	857,77
			Упругая лага 1 ярус, $\delta=0,012$ м	
			Упругая лага 2 ярус, $\delta=0,012$ м	
			Упругий пад, $\delta=0,015$ м	
			Полиэтиленовая пленка, $\delta=0,003$ м	
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta=0,3$ м	
109, 111-116, 122, 123, 129, 134, 201-206, 208, 210	32		Линолеум, $\delta=0,008$ м	379,81
			Клей для натурального линолеума ГОСТ Р 58211-2018, $\delta = 0,005$ м	
			Грунтовка, $\delta = 0,001$ м	
			Стяжка из ЦПС раствора М50, $\delta = 0,02$ м	
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta = 0,3$ м	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
103-108, 110, 117- 121, 124- 128, 130- 133, 135- 141, 144, 146, 207, 211-213	24		Керамогранит напольный, $\delta=0,008$ м	523,88
			Клей плиточный СТБ 1027-97, $\delta=0,005$ м	
			Грунтовка, $\delta=0,001$ м	
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta=0,3$ м	
209	36		Ламинат, $\delta=0,004$ м	28,23
			Полиэтиленовая пленка, $\delta=0,001$ м	
			Стяжка из ЦПС раствора М50, $\delta=0,02$ м	
			Грунтовка, $\delta=0,001$ м	
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta=0,3$ м	
145	34		ПВХ слой с защитой из полиуретана $\delta=0,05$ м	162,89
			Стекловолокно $\delta=0,003$ м	
			Вспененный материал $\delta=0,1$ м	
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta=0,3$ м	
142	24		«Керамогранитная плитка не скользящая» [8], $\delta=0,008$ м	336,54
			Клей плиточный СТБ 1027-97, $\delta=0,005$ м	
			Грунтовка, $\delta=0,001$ м	
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta=0,3$ м	
143	27		Химически стойкая плитка, $\delta=0,008$ м	12,49
			Клей плиточный СТБ 1027-97, $\delta=0,005$ м	
			Грунтовка, $\delta=0,001$ м	
			Монолитная плита из бетона В30, $\delta=0,3$ м	

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Ведомость отделки помещений

Номер помещения	Виды отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Колонны	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
101, 102	Выравнивание шпаклевкой Вентонитом LR+, вододисперсионная окраска за 2 раза	857,77	Выравнивание стен Вентонитом LR+ с последующей вододисперсионной краской за 2 раза	683,28	Шпаклевка стен Вентонитом LR+ с последующей вододисперсионной окраской за 2 раза	127,05	Выравнивание стен Вентонитом LR+ не более 5 мм
109, 111-116, 122, 123, 129, 134, 201-206, 208, 210	Подвесной потолок типа «Армстронг»	379,81	Выравнивание стен Вентонитом LR+ с последующей вододисперсионной краской за 2 раза до низа подвесного потолка	1755,60	Шпаклевка Вентонитом LR+ с последующей вододисперсионной окраской за 2 раза до низа подвесного потолка	54,53	Выравнивание стен Вентонитом LR+ не более 5 мм
104-107, 120, 121, 124, 130-133, 137-140, 211, 212	Улучшенная водостойкая штукатурка. Керамогранитная глазурованная плитка	98,17	Улучшенная водостойкая штукатурка. Керамогранитная глазурованная плитка	599,46	Улучшенная водостойкая штукатурка. Керамогранитная глазурованная плитка	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8
103, 108, 110, 117-119, 125-128, 135, 136, 141, 144, 207, 213	Улучшенная водостойкая штукатурка. Керамогранитная глазурованная плитка	425,71	2. Выравнивание стен Вентонитом LR+ с последующей водоэмульсионной окраской за 2 раза до низа подвесного потолка	956,68	2. Выравнивание стен Вентонитом LR+ с последующей водоэмульсионной окраской за 2 раза до низа подвесного потолка	81,25	Выравнивание стен Вентонитом LR+ не более 5 мм
209	Подвесной потолок типа «Армстронг»	28,23	Влагостойкая декоративная шпаклевка до низа подвесного потолка	56,95	Влагостойкая декоративная шпаклевка до низа подвесного потолка	1,73	-
145	Подвесной потолок типа «Армстронг»	162,89	Влагостойкая декоративная шпаклевка до низа подвесного потолка	472,16	Влагостойкая декоративная шпаклевка до низа подвесного потолка	33,60	-
142	Улучшенная водостойкая штукатурка. Керамогранитная плитка, не скользящая	336,54	Улучшенная водостойкая штукатурка. Керамогранитная плитка, не скользящая	668,03	Улучшенная водостойкая штукатурка. Керамогранитная плитка, не скользящая	75,60	-
143	Улучшенная водостойкая штукатурка. Химически стойкая плитка	12,49	Улучшенная водостойкая штукатурка. Химически стойкая плитка	45,36	Улучшенная водостойкая штукатурка. Химически стойкая плитка	-	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Характеристика материалов ограждающей конструкции наружной стены с графическим отображением

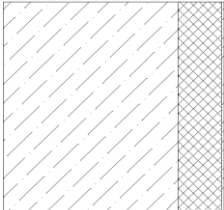
	Наименование	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м×°С)
	Монолитная стена из бетона В30	0,40	2500	1,405
	Плита минераловатная	0,10	75	0,039
	Штукатурка на цементной основе	0,005	1950	0,75
	Водостойкая краска ПФ-115	0,001	1539	0,29

Таблица А.8 – Материалы конструкции покрытия и теплотехнические характеристики ограждающих конструкций в осях 1-8/А-Д и 11-18/А-Д

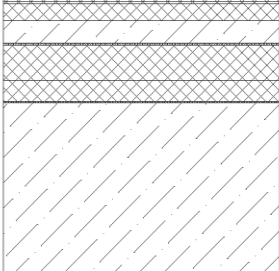
	Наименование	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент Теплопроводности λ , Вт/(м×°С)
	Сендвич панель PIR	0,10	40	0,022

Таблица А.9 – Материалы конструкции покрытия и теплотехнические характеристики ограждающих конструкций в осях 9-10/А-Д

	Наименование	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент Теплопроводности λ , Вт/(м×°С)
	Пергамин	0,003	183	0,17
	Плита минераловатная Rockwool «РУФ БАТТС»	0,120	200	0,039
	Пароизоляция 1 слой «Унифлекс ЭПП»	0,003	1283	0,27
	Монолитная плита из бетона В30	0,300	2500	1,405

Продолжение Приложения А

Таблица А.10 – Материалы конструкции покрытия и теплотехнические характеристики ограждающих конструкций в осях 10-11/А-Д

	Наименование	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент Теплопроводности λ , Вт/(м×°С)
	Водоизоляция Техноэласт ЭКП	0,004	1275	0,27
	Водоизоляция Техноэласт ЭПП	0,004	1100	0,17
	Цементно- песчаная стяжка М50	0,03	2400	1,2
	Гравий керамзитобетон	0,04	600	0,1
	Пергамин	0,003	183	0,17
	Плита минераловатная Rockwool «РУФ БАТТС»	0,100	200	0,039
	Пароизоляция 1 слой «Унифлекс ЭПП»	0,003	1283	0,27
	Монолитная плита из бетона В30	0,300	2500	1,405

Приложение Б

Дополнительные материалы к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная:	0,057	1,1	0,063
- металлическая стропильная ферма			
- сэндвич-панель PIR	0,044	1,2	0,053
Итого постоянная нагрузка (g):	0,101	-	0,116
Временная:			
Полезная нагрузка	-	-	-
В том числе:	1,39	1,4	1,94
- полное значение (кратковременная);			
- пониженное значение (длительная нагрузка)	0,83	1,4	1,16

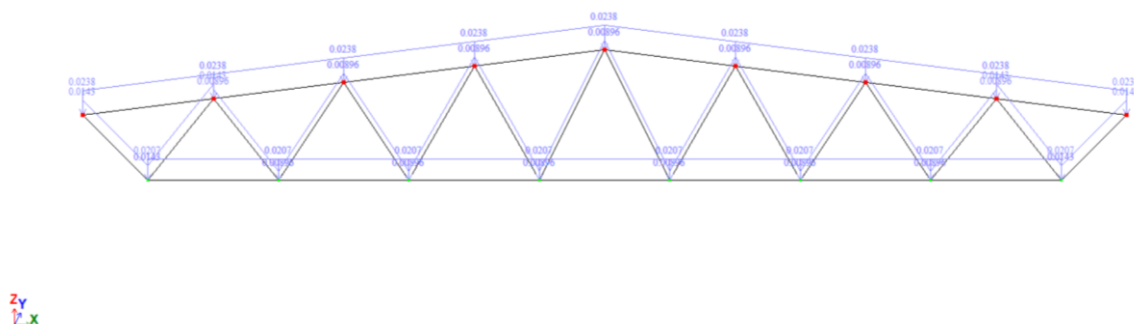


Рисунок Б.1 – Расчетная схема стропильной фермы проектируемого здания

Продолжение Приложения Б

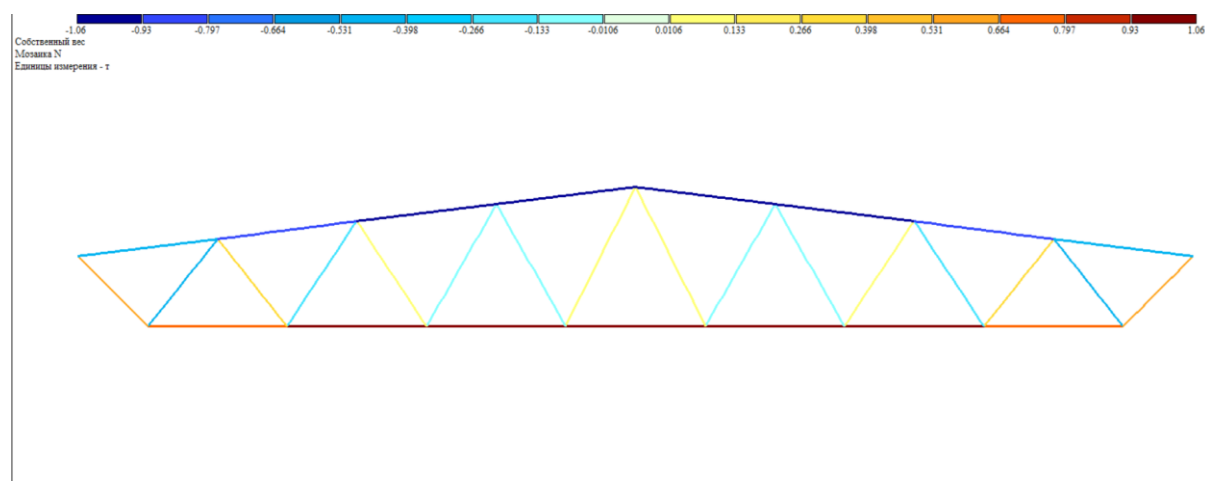


Рисунок Б.2 – Усилия в стержнях по мозаики N расчетной фермы здания

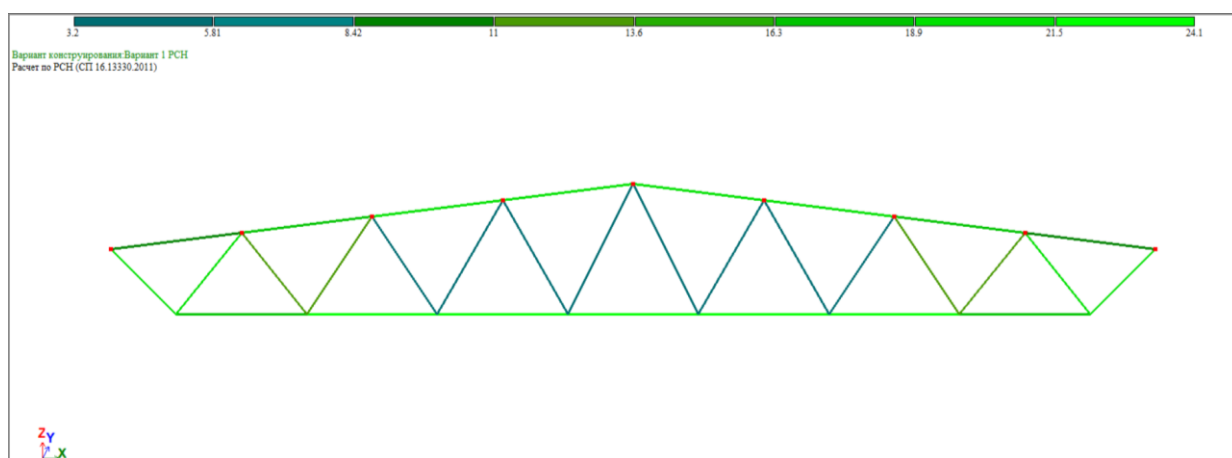


Рисунок Б.3 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по первому предельному состоянию расчетной фермы

Продолжение Приложения Б

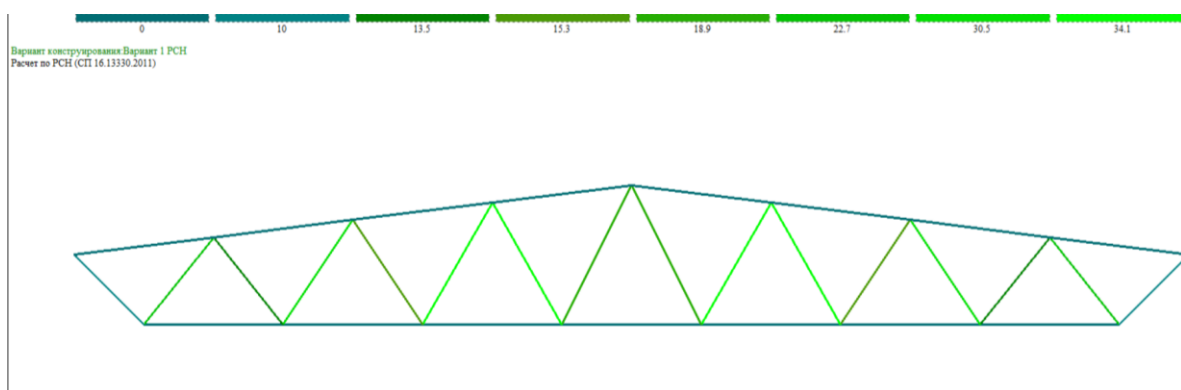


Рисунок Б.4 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по второму предельному состоянию расчетной фермы

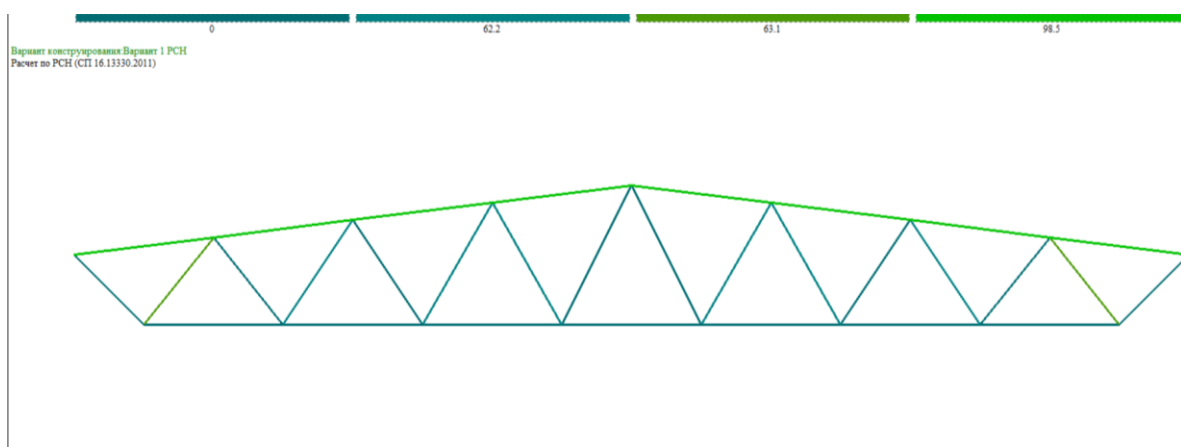


Рисунок Б.5 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости расчетной фермы

Продолжение Приложения Б

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чение	Проценты истерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
Сечение: 1.1.1. Профиль "Молодечно" 180 x 140 x 5															
Профиль: 180 x 140 x 5; ГОСТ 30245-2003															
Сталь: С345;															
Сортамент: Профиль прямоугольный гнутый замкнутый сварной															
1	1			0	20	20	20	0	0	99	72	20	0	99	2.02
1	2			0	20	20	20	0	0	99	72	20	0	99	2.02
2	1			0	21	21	21	0	0	99	72	21	0	99	2.02
2	2			0	21	21	21	0	0	99	72	21	0	99	2.02
3	1			0	18	18	18	0	0	99	72	18	0	99	2.02
3	2			0	18	18	18	0	0	99	72	18	0	99	2.02
4	1			0	9	9	9	0	0	99	72	9	0	99	2.02
4	2			0	10	10	10	0	0	99	72	10	0	99	2.02
5	1			0	10	10	10	0	0	99	72	10	0	99	2.02
5	2			0	9	9	9	0	0	99	72	9	0	99	2.02
6	1			0	18	18	18	0	0	99	72	18	0	99	2.02
6	2			0	18	18	18	0	0	99	72	18	0	99	2.02
7	1			0	21	21	21	0	0	99	72	21	0	99	2.02
7	2			0	21	21	21	0	0	99	72	21	0	99	2.02
8	1			0	20	20	20	0	0	99	72	20	0	99	2.02
8	2			0	20	20	20	0	0	99	72	20	0	99	2.02
Сечение: 2.2.2. Профиль "Молодечно" 140 x 5															
Профиль: 140 x 5; ГОСТ 30245-2003															
Сталь: С345; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые квадратные для строительных конструкций. Актуализированный															
25	1			0	18	0	0	0	0	0	0	18	0	0	2.00
25	2			0	18	0	0	0	0	0	0	18	0	0	2.00
26	1			0	23	0	0	0	0	0	0	23	0	0	2.00
26	2			0	23	0	0	0	0	0	0	23	0	0	2.00
27	1			0	24	0	0	0	0	0	0	24	0	0	2.00
27	2			0	24	0	0	0	0	0	0	24	0	0	2.00
28	1			0	22	0	0	0	0	0	0	22	0	0	2.00
28	2			0	22	0	0	0	0	0	0	22	0	0	2.00
29	1			0	24	0	0	0	0	0	0	24	0	0	2.00
29	2			0	24	0	0	0	0	0	0	24	0	0	2.00
30	1			0	23	0	0	0	0	0	0	23	0	0	2.00
30	2			0	23	0	0	0	0	0	0	23	0	0	2.00
31	1			0	18	0	0	0	0	0	0	18	0	0	2.00
31	2			0	18	0	0	0	0	0	0	18	0	0	2.00
Сечение: 3.3.3. Профиль "Молодечно" 120 x 4															
Профиль: 120 x 4; ГОСТ 30245-2003															
Сталь: С345; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые квадратные для строительных конструкций. Актуализированный															
9	1			0	21	0	0	0	10	0	0	21	10	0	1.41
9	2			0	21	0	0	0	10	0	0	21	10	0	1.41
10	1			0	21	0	0	0	10	0	0	21	10	0	1.41
10	2			0	21	0	0	0	10	0	0	21	10	0	1.41
12	1			0	18	18	19	0	23	63	60	19	23	63	1.60
12	2			0	18	18	19	0	23	63	60	19	23	63	1.60
24	1			0	18	18	19	0	23	63	60	19	23	63	1.60
24	2			0	18	18	19	0	23	63	60	19	23	63	1.60
Сечение: 4.4.3. Профиль "Молодечно" 100 x 3															
Профиль: 100 x 3; ГОСТ 30245-2003															
Сталь: С255; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые квадратные для строительных конструкций. Актуализированный															
11	1			0	13	0	0	0	14	0	0	13	14	0	1.60
11	2			0	13	0	0	0	14	0	0	13	14	0	1.60
13	1			0	12	12	13	0	31	62	57	13	31	62	1.80
13	2			0	12	12	13	0	31	62	57	13	31	62	1.80
14	1			0	3	0	0	0	15	0	0	3	15	0	1.80
14	2			0	3	0	0	0	15	0	0	3	15	0	1.80
15	1			0	3	3	3	0	34	62	55	3	34	62	2.02
15	2			0	3	3	3	0	34	62	55	3	34	62	2.02
16	1			0	5	5	6	0	34	62	55	6	34	62	2.02
16	2			0	5	5	6	0	34	62	55	6	34	62	2.02
17	1			0	5	0	0	0	19	0	0	5	19	0	2.24
17	2			0	5	0	0	0	19	0	0	5	19	0	2.24
18	1			0	5	0	0	0	19	0	0	5	19	0	2.24
18	2			0	5	0	0	0	19	0	0	5	19	0	2.24
19	1			0	5	5	6	0	34	62	55	6	34	62	2.02
19	2			0	5	5	6	0	34	62	55	6	34	62	2.02
20	1			0	3	3	3	0	34	62	55	3	34	62	2.02
20	2			0	3	3	3	0	34	62	55	3	34	62	2.02
21	1			0	3	0	0	0	15	0	0	3	15	0	1.80
21	2			0	3	0	0	0	15	0	0	3	15	0	1.80
22	1			0	12	12	13	0	31	62	57	13	31	62	1.80
22	2			0	12	12	13	0	31	62	57	13	31	62	1.80
23	1			0	13	0	0	0	14	0	0	13	14	0	1.60
23	2			0	13	0	0	0	14	0	0	13	14	0	1.60

Рисунок Б.6 – Проверка всех элементов расчетной фермы по РСН

Приложение В

Дополнительные материалы к технологическому разделу

Таблица В.1 – Предельные отклонения по сборке отдельных конструктивных элементов и блоков

Интервалы номинальных размеров, мм	Предельные отклонения, ± мм		Контроль (метод, объем, вид регистрации)
	линейных размеров	равенства диагоналей	
от 2500 до 4000	5	12	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
свыше 4000 до 8000	6	15	
свыше 8000 до 16000	8	20	

Таблица В.2 – Объем материально-технических ресурсов технологического процесса

Наименование изделия	Вес единицы, тн	Количество, шт
Металлические фермы (ФС 24-2.4), L=24 м	1,509	13
Металлические фермы (ФС 18-2.2), L=18 м	0,845	2

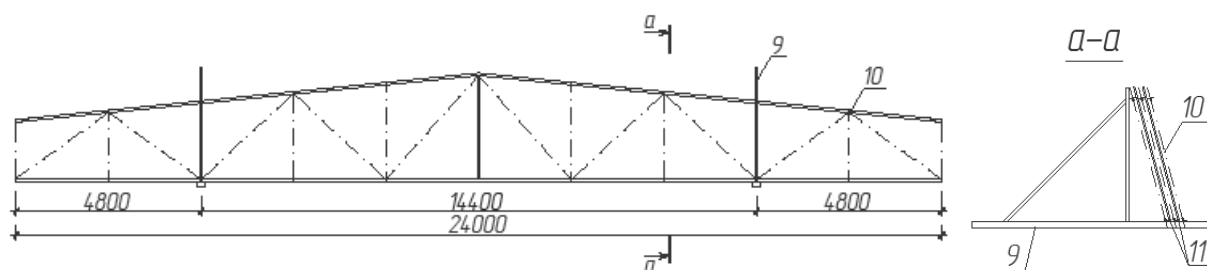
Таблица В.3 – Технологический процесс монтажа металлических ферм

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
1	2	3	4	5
Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	21,307 тн	Автомобильный кран КС-65715-2 79,262 маш-час	ФС 24-2,4, L=24 м ФС 18-2.2, L=18 м	—
Укрупненная сборка металлических ферм	15 шт	Автомобильный кран КС-65715-2 23,1 маш-час	Монтажник конструкций 6,3 разряд	Монтажник конструкций 6,3 разряд 514,8 чел-час

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

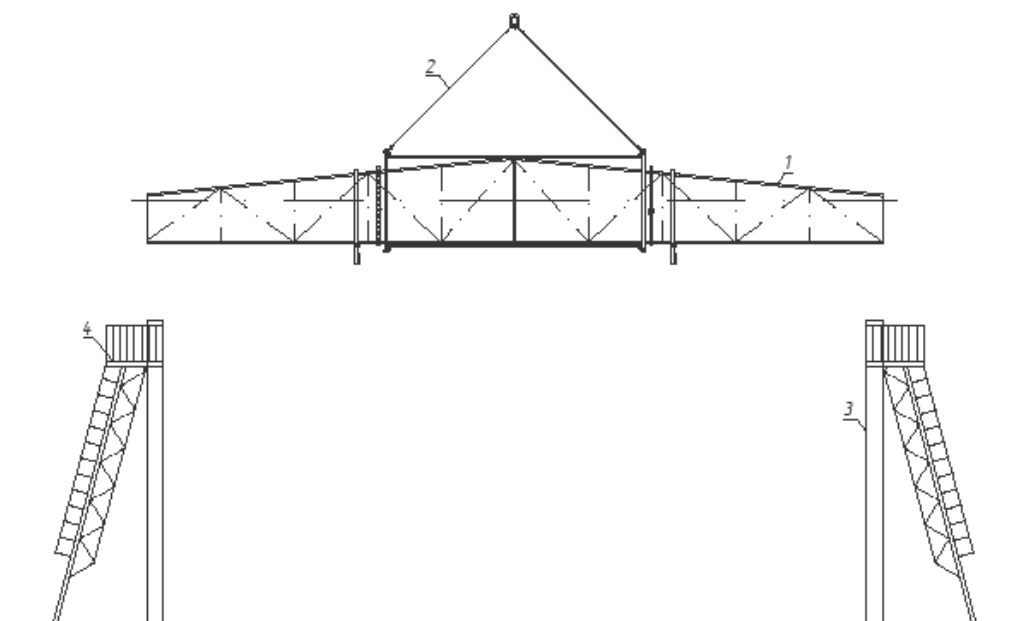
1	2	3	4	5
Монтаж металлических ферм	21,307 тн	Монтажная вышка ВМ 35-8 102,7 маш-час	ФС 24-2,4, L=24 м ФС 18-2.2, L=18 м; Траверса; Инвентарные распорки М1; Строп универсальный УСК 2-5,0; Захват КР-3,2	Монтажник конструкций 6,3 разряд 490,061 чел-час
Электросварка металлических ферм	0,213 тн	Сварочные аппараты ММА 220	ФС 24-2,4, L=24 м ФС 18-2.2, L=18 м; электроды диаметр 1,6-5 мм	Монтажник конструкций 4,5 разряд 6,305 чел-час
Антикоррозионная защита сварных соединений	0,835 м ²	Монтажная вышка ВМ 35-8 0,025 маш-час	ПФ-115, растворитель Р-5	Маляр 3,4 разряд 13,944 чел-час



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

Рисунок В.1 – Складирование ферм на стендах

Продолжение Приложения В



1 – ферма; 2 – траверса; 3 – колонна монолитная; 4 – лестница с монтажной площадкой

Рисунок В.2 – Установка и закрепление фермы на опорах колонны

Таблица В.4 – 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:		8

Таблица В.5 – Допустимые отклонения металлических 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 » [13]

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – 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
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	

Таблица В.8 – Метод и объем операционного контроля сварных соединений

Метод контроля, ГОСТ	Тип контролируемых швов по таблице 1 ГОСТ 23118-2019	Объем контроля, в процентах	Примечания
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	Тип контролируемых соединений, объем контроля и требования к качеству должны быть указаны в проектной документации с учетом требований ГОСТ 23118. п.4.10.2		
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.			

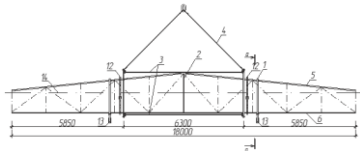
Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Метод, объем и вид контроля предельных отклонений ферм

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
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.10 – 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
					Грузоподъемность, т	Длина стропа $h_{ст}$, м		
Устройство металлических ферм	ФС 24-2.4, L=24 м	1,509	Траверса универсальная, строп четырехветвевой		7	2,6	0,245 0,038	Траверса L×B×H 1200×500×1400 мм

Продолжение Приложения В

Таблица В.11 – Технические данные автокрана КС-65715-2

Наименование характеристик	Количество
Грузоподъемность (max), т	50
Длина стрелы, м	10,4-40,0
Длина гуська, м	10,0-17,0
Максимальная высота подъема крюка, м:	—
с основной стрелой	41,0
с основной стрелой и гуськом	58,1
Макс. глубина опускания крюка, м	60,0
Масса груза, при которой допускается выдвигание секций стрелы, т	до 10
Транспортная скорость без гуська (с гуськом), км/ч	50 (40)
Масса автокрана в минимальной комплектации, т	38,0
Габариты автокрана в транспортном положении, м (длина х ширина х высота)	12×2,55×3,92

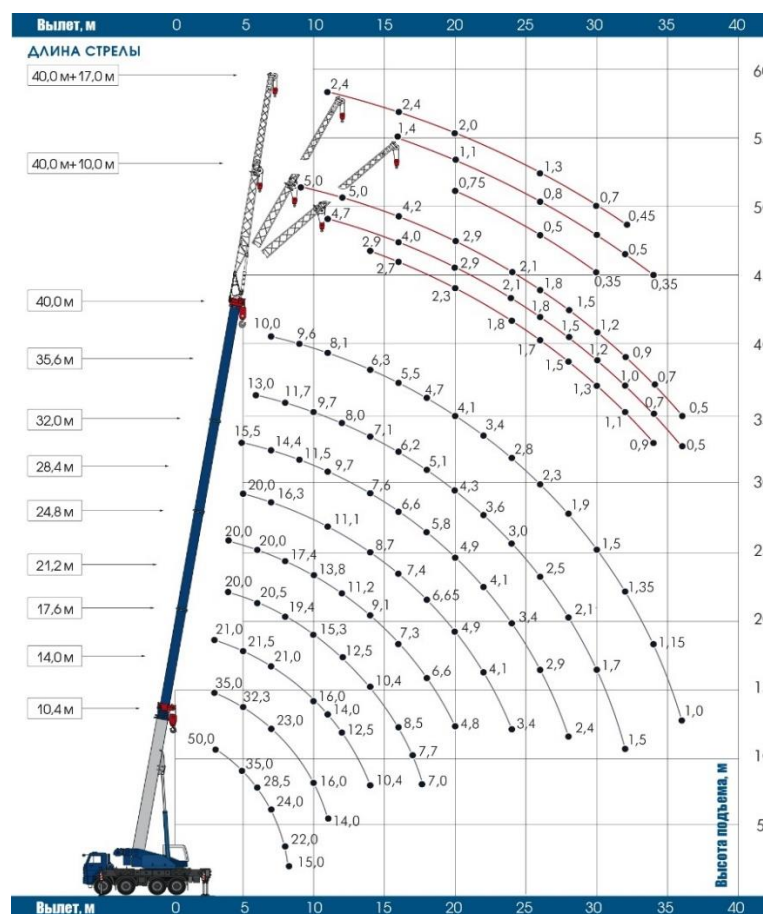


Рисунок В.3 – Грузовысотные характеристики автокрана КС-65715-2

Продолжение Приложения В

Таблица В.12 – 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
Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана и монтаж металлических ферм	Автомобильный кран КС-65715-2	Основные характеристики в таблице В.11	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	96 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, B=940 мм, H=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, B=97 мм, H=152 мм, масса 2,6 кг	2
Монтаж металлических ферм	Траверса	Основные характеристики в таблице В.10	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

Продолжение Приложения В

Таблица В.13 – 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
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 32489-2013	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
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.14 – 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, 13 шт/19,617 тн	ФС 24-2.4, L=24 м	шт	По проекту	13
Монтаж металлических ферм, 2 шт/1,69 тн	ФС 18-2.2, L=18 м	шт	По проекту	2

Продолжение Приложения В

Таблица В.15 – Калькуляция затрат труда и машинного времени на оси 1-7/А-Д и 12-18/А-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)
Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	21,307 <i>тн</i>	ГЭСН 09-03-012-01	–	3,72	–	79,262
Укрупненная сборка металлических ферм	15 <i>шт</i>	ГЭСН 10-01-001-02	34,32	1,54	514,8	23,1
Монтаж металлических ферм	21,307 <i>тн</i>	ГЭСН 09-03-012-01	23	4,82	490,061	102,7
Электросварка металлических ферм при монтаже	0,213 <i>тн</i>	ГЭСН 09-05-002-04	29,6	–	6,305	–
Антикоррозионная защита сварных соединений на 100 м ²	0,835 м ²	ГЭСН 13-11-006-01	16,7	0,03	13,944	0,025
Итого:					1025,11	205,087

Таблица В.16 – График производства работ на оси 1-7/А-Д и 12-18/А-Д

Наименование технологических процессов	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, дней
		рабочих, чел.-см	машиниста, маш.-см		
1	2	3	4	5	6
Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	21,307 <i>тн</i>	–	9,908	Монтажник конструкций 6,3 разряд Машинист 6 разряд	3
Укрупненная сборка металлических ферм	15 <i>шт</i>	64,35	2,887	Монтажник конструкций 6,3 разряд	12
Монтаж металлических ферм	21,307 <i>тн</i>	61,257	12,837	Монтажник конструкций 6,3 разряд Машинист 6 разряд	3

Продолжение Приложения В

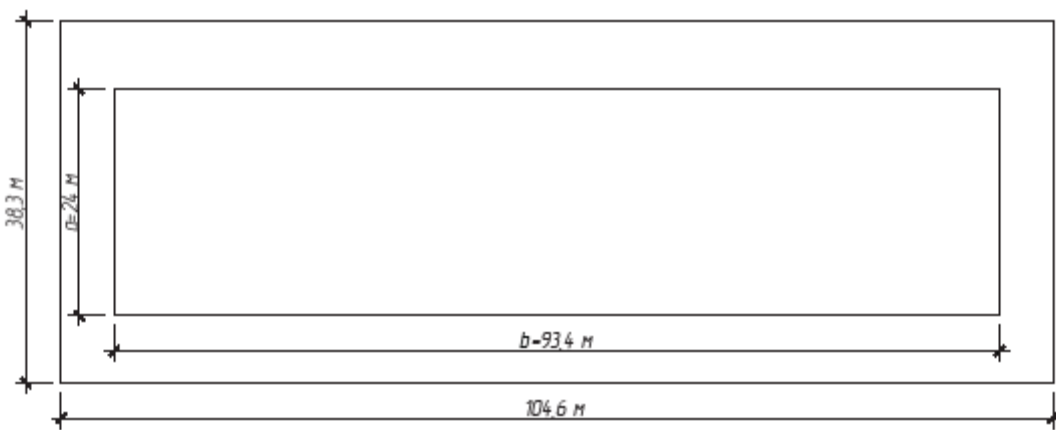
Продолжение таблицы В.16

1	2	3	4	5	6
Электросварка металлических ферм	0,213 тн	0,788	—	Монтажник конструкций 5,4 разряд	1
Антикоррозионная защита сварных соединений	0,835 м ²	1,743	0,003	Маляр 3,4 разряд	1

Приложение Г

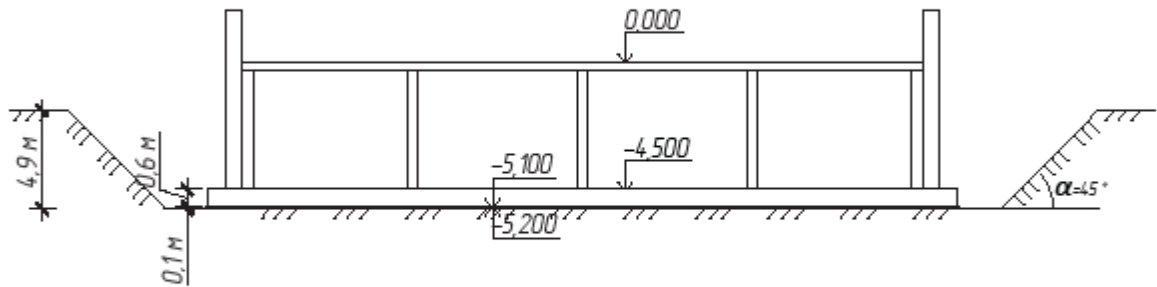
Дополнительные материалы к разделу организация строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание» [15]
1	2	3	4
1. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	4,006	$F_{пл} = (93,4 + 1,2 + 10) \cdot (24 + 4,3 + 10) = 4006,18 \text{ м}^2$ 

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Разработка котлована экскаватором		169,881	 $\alpha = 45^\circ, m = 1(\text{грунт} - \text{песок})$ $H_{\text{котл}} = H_{\text{контр}} - \varphi = 5,2 - 0,3 = 4,9\text{м}; \varphi = 0,3\text{м}; H_{\text{контр}} = 5,2\text{м};$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}}) = \frac{1}{3} \cdot 4,9 \cdot (4150,08 + 2826,1 + \sqrt{4150,08 \cdot 2826,1}) = 16988,10\text{м}^3;$ $F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}} = 39,3 \cdot 105,6 = 4150,08\text{м}^2; F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}} = 29,5 \cdot 95,8 = 2826,10\text{м}^2;$ $A_{\text{н}} = A_{\text{контр}} + 1,2\text{м} = 24 + 3,1 + 1,2 + 1,2 = 29,50\text{м}; B_{\text{н}} = B_{\text{контр}} + 1,2\text{м} = 93,4 + 1,2 + 1,2 = 95,80\text{м};$ $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2m \cdot H_{\text{котл}} = 29,50 + 2 \cdot 1 \cdot 4,9 = 39,30\text{м}; B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2m \cdot H_{\text{котл}} = 95,8 + 2 \cdot 1 \cdot 4,9 = 105,60\text{м};$ $\alpha' = H_{\text{котл}} \cdot m = 4,9 \cdot 1 = 4,9\text{м};$ $V_{\text{контр}} = 1444,46 + 243,03 + 608,95 + 181,59 + (94,6 \cdot 25,2 \cdot (1,35 - 0,3)) = 4981,15\text{м}^3; k_p = 1,08.$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{контр}}) k_p = (16988,10 - 4981,15) \cdot 1,08 = 12967,50\text{м}^3;$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 16988,10 \cdot 1,08 - 12967,51 = 5379,64\text{м}^3.$
навымет;	1000 м ³	12,968	
- с погрузкой	1000 м ³	5,380	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	8,494	$V_{\text{руч.зас.}} = V_{\text{котл}} \cdot 0,05 = 16988,10 \cdot 0,05 = 849,40 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	12,968	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 12967,51 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта	1000 м ³	0,848	$V_{\text{упл}} = F_{\text{н}} \cdot 0,3 = 2826,10 \cdot 0,3 = 847,83 \text{ м}^3$
2. Основания и фундаменты			
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	14,445	$V_{\text{ф.п.}} = F_{\text{ф.п.}} \cdot h = ((24+1,2 \cdot 2) \cdot (54,4+1,2 \cdot 2) + (3-1,2) \cdot (12+1,2 \cdot 2) + (1/2 \cdot (24+1,2 \cdot 2 + 12+1,2 \cdot 2) \cdot 5,8 \cdot 2 + 1,2) + (24+0,4) \cdot (24+1,2 \cdot 2)) \cdot 0,6 = 1444,46 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	2,430	$V_{\text{бет.подг.}} = ((24+1,3 \cdot 2) \cdot (54,4+1,3 \cdot 2) + (3-1,3) \cdot (12+1,3 \cdot 2) + (1/2 \cdot (24+1,3 \cdot 2 + 12+1,3 \cdot 2) \cdot 5,8 \cdot 2 + 1,3) + (24+0,4) \cdot (24+1,3 \cdot 2)) \cdot 0,1 = 243,03 \text{ м}^3$
Вертикальная и горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м ²	13,40	$F_{\text{гидр.}} = (4,8+0,6) \cdot ((24+1,2) \cdot 2 + (54,4+1,2) \cdot 2 + (3-1,2) \cdot 2 + 8,536 \cdot 4 + (24+0,4) \cdot 2) = 1339,98 \text{ м}^2$
3. Подземная часть			
Устройство наружных монолитных стен техподполья	100 м ³	6,089	$V_{\text{нар.ст.техпод.}} = ((24+1,2) \cdot 2 + (54,4+1,2) \cdot 2 + (31,2) \cdot 2 + 8,536 \cdot 4 + (24+0,4) \cdot 2) \cdot 4,09 \cdot 0,6 = 608,95 \text{ м}^3$
Устройство внутренних монолитных стен техподполья	100 м ³	1,816	$V_{\text{вн.ст.техпод.}} = 24 \cdot 3 - 0,4 \cdot 2 + 12 + 6,2 \cdot 2 + 2,125 \cdot 2 + 5,64 + 2,6) \cdot 4,2 \cdot 0,4 = 181,59 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство монолитной плиты перекрытия техподполья	10 м ²	203,16	$F_{пл.техпод.} = 24 \cdot 54,4 + 3 \cdot 12 + (1/2 \cdot (24+12) \cdot 5,8) + (24+0,4) \cdot 24 = 2031,60 \text{ м}^2$
4. Надземная часть			
Устройство монолитных колонн	100 м ³	0,932	$V_{мк0,4 \times 0,4} = S_{бет.сеч.} \cdot (H_{эт} - \delta_{плиты}) \cdot N = 0,4 \cdot 0,4 \cdot (11,5 - 0,3) \cdot (5 \cdot 4 + 6 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 5 \cdot 2 + 4) = 93,18 \text{ м}^3$
Устройство стропильных стальных ферм	1 тн	21,307	$m \cdot N = 1,509 \cdot 13 + 0,845 \cdot 2 = 21,307 \text{ тн}$
Устройство металлических связей	1 тн	11,299	$m \cdot L \cdot N = 0,225 \cdot (6,277 \cdot 2) \cdot 4 = 11,299 \text{ тн}$
Устройство наружных монолитных стен	10 м ²	192,52	$F_{нар.стен} = ((24+54,4) \cdot 2 + 8,536 \cdot 4 + (24+0,4) \cdot 2) \cdot 10,35 + ((3-1,2) \cdot 2) \cdot 9,15 - (8,28 + 580,8) = 1925,21 \text{ м}^2$
Устройство внутренних монолитных стен	10 м ²	33,792	$F_{внутр.монолит.стен} = 24 \cdot 10,35 + 12 \cdot 6,774 + (5,675 + 2,2) \cdot 3 - (1,89 + 4,5 \cdot 3) = 337,92 \text{ м}^2$
Устройство внутренних стен из кирпичной кладки	1 м ³	40,802	$V_{внутр.кирпич.стен} = (12 + 2,2 - 0,3 \cdot 2 - 4,5 - 2,52 \cdot 2) \cdot 0,25 \cdot 9,15 + (6,125 + 2,2 - 0,3 - 2,52 \cdot 2) \cdot 0,25 \cdot 6,774 + (23,2 - 4,5 - 2,52 \cdot 2) \cdot 0,25 \cdot 3 + (24 - 2,52 \cdot 5 - 4,5) \cdot 0,25 \cdot 9,4 = 40,80 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство перегородок из кирпичной кладки	100 м ²	10,712	$V_{\text{кирпич.перегородок}} = (3,65+1,5+6,771+4,225 \cdot 6+15,229+1,8 \cdot 2+2,15 \cdot 2+1,2 \cdot 4+1,1+1,9+1,35+0,8+ \\ +6,2+3,75+2+4,15 \cdot 2+6+2,65 \cdot 2+1,575+5,4+2,85+6,125+2,1375 \cdot 2+1,9+1,1+1,2 \cdot 4+5,925+ \\ +13,425+5,993+10,928+2,225 \cdot 2+5,15 \cdot 5+3,5+7,835+1,2 \cdot 3+1,1 \cdot 2+18,516 \cdot 4+2,5 \cdot 4+1,2 \cdot 4+ \\ +1,9+1,1+21,15+3,725 \cdot 5+10,6-0,4+5,975 \cdot 2+5,4+2,1375 \cdot 2+6,125+1,2 \cdot 4+1,1+1,9) \cdot 3- \\ -(2,52 \cdot 10+4,5 \cdot 2+2,52 \cdot 4+1,89 \cdot 19+1,47 \cdot 12+1,89 \cdot 2) = 1071,15 \text{ м}^2$
Устройство сборных железобетонных перемычек	100 шт	0,750	$N = 34+67+4 = 75 \text{ шт}$
Устройство монолитных плиты покрытия	100 м ³	6,095	$V_{\text{мон.пл}} = S_{\text{пл.}} \cdot \delta_{\text{пл}} = (24 \cdot 54,4+3 \cdot 12+(1/2 \cdot (24+12) \cdot 5,8)+(24+0,4) \cdot 24) \cdot 0,3 = 609,48 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,184	$V_{\text{мон.лестниц}} = 1,4375 \cdot 2,6 \cdot 0,3 \cdot 6+0,163 \cdot 1,15 \cdot (3,587 \cdot 4+3,689 \cdot 8)+1,15 \cdot (1/2 \cdot 0,3 \cdot 0,15 \cdot (11 \cdot 8)+ \\ +1/2 \cdot 0,225 \cdot 0,15 \cdot (15 \cdot 4)) = 18,39 \text{ м}^3$
5. Кровля			
Устройство пароизоляционного слоя кровли	100 м ²	2,880	В осях 9-11/А-Д $F_{\text{кр}} = 24 \cdot 12 = 288,00 \text{ м}^2$ (Пароизоляция «Унифлекс ЭПП» в 1 слой)
Устройство керамзитобетонного слоя кровли	1 м ³	174,52	В осях 9-10/Б-Д и 10-11/А-Д $F_{\text{кр}} \cdot \delta = (12 \cdot 24 - 6 \cdot 3,25) \cdot 0,65 = 174,525 \text{ м}^3$ (Керамзитобетон)
Устройство цементно-песчаного слоя кровли	100 м ²	2,880	В осях 9-10/Б-Д и 10-11/А-Д $F_{\text{кр}} = 24 \cdot 12 = 288,00 \text{ м}^2$ (Цементно-песчаной стяжки М50)

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство слоя кровли из пергамина	100 м ²	2,685	В осях 9-11/А-Д $F_{кр} = 12 \cdot 24 - 6 \cdot 3,25 = 268,50 \text{ м}^2$ (Праймер битумный)
Устройство минераловатного слоя кровли	100 м ²	2,880	В осях 9-11/А-Д $F_{кр} = 24 \cdot 12 = 288,00 \text{ м}^2$ (Плита минераловатная)
Устройство гидроизоляционного слоя кровли	100 м ²	2,880	В осях 9-10/Б-Д и 10-11/А-Д $F_{кр} = 24 \cdot 12 = 288,00 \text{ м}^2$ (Гидроизоляция «Техноэласт ЭПП»)
Устройство гидроизоляционного слоя кровли	100 м ²	2,880	В осях 9-10/Б-Д и 10-11/А-Д $F_{кр} = 24 \cdot 12 = 288,00 \text{ м}^2$ (Гидроизоляция «Техноэласт ЭКП»)
Устройство сэндвич-панелей	100 м ²	23,815	В осях 1-8/А-Д и 11-18/А-Д $F_{сэндвич-панели} = (24+1.2 \cdot 2) \cdot (54.4+1.2 \cdot 2) + (1/2 \cdot (24+1.2 \cdot 2 + 12+1.2 \cdot 2) \cdot 5.8 \cdot 2 + 1.2) + (24+0.4) \cdot (24+1.2 \cdot 2) = 2381,52 \text{ м}^2$ (Гидроизоляция «Техноэласт ЭКП»)
6. Полы			
Устройство цементных стяжек	100 м ²	4,08	$N_{пом-й} - 109,111-116,122,123,129,134,201-206,208-210$ $V_{цпс} = 28,23+379,81 = 408,04 \text{ м}^2$
Устройство из плиток керамических напольных	100 м ²	8,729	$N_{пом-й} - 103-108,110,117-121,124-128,130-133,135-144,146,207,211-213$ $F_{плитка} = 16,87+8,38+3,55 \cdot 2+7,3+16,9+11,48+120,5+15,09 \cdot 2+3,66+4,74+20,9+34,84+29,63+$ $+15,31+12,91+3,82+5,13 \cdot 2+5,03+17,27+24,25 \cdot 2+7,76+13 \cdot 2+5,72+336,54+12,49+15,09+$ $+5,15+15,09 \cdot 2+3,66+4,74 = 872,91 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	3,798	$N_{пом-й} - 109,111-116,122,123,129,134,201-206,208,210$ $F_{линолеум} = 14,54+43,95+24,85+11,94+5,1+5,5+9,49+34,21+14,52+9,57+7,2+11,11 \cdot 2 + 13,66 \cdot 2 + 13,5+12,32+90,5+33,08 = 379,81 м^2$
Устройство паркетной доски	100 м ²	8,578	$N_{пом-й} - 101,102$ $F_{фальшпол} = 852,68+5,09 = 857,77 м^2$
Устройство ламината	100 м ²	0,282	$N_{пом-й} - 209$ $F_{полим.покр.} = 28,23 м^2$
Устройство покрытия из ПВХ с защитным слоем из полиуретана	100 м ²	1,629	$N_{пом-й} - 145$ $F_{полим.покр.} = 162,89 м^2$
7. Окна, двери			
Устройство фонарей дымоудаления	100 м ²	0,562	$F_{зенит.фонарь} \cdot N = 1,8 \cdot 2,6 \cdot 12 = 56,16 м^2.$
Установка оконных блоков	100 м ²	5,808	$OK1 - 2шт, OK2 - 1шт, OK3 - 2шт, OK4 - 4шт, OK5 - 4шт, OK6 - 5шт, OK7 - 1шт, OK8 - 8шт, OK9 - 2шт$ $F_{ок} = 154 \cdot 2 + 88 \cdot 1 + 20 \cdot 2 + 6 \cdot 4 + 19,2 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + 8 \cdot 1 + 2,25 \cdot 8 + 1,5 \cdot 2 = 580,80 м^2.$
Установка подоконных досок	100 м	1,840	$L = 28 \cdot 2 + 16 \cdot 1 + 20 \cdot 2 + 6 \cdot 4 + 4 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 8 \cdot 1 + 1,5 \cdot 8 + 1 \cdot 2 = 184,00 м$
Установка дверей в наружных стенах	100 м ²	0,08	$Д1 - 1шт, Д2 - 2шт$ $F_{дв.нар.стен} = 4,5 + 1,89 \cdot 2 = 8,28 м^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка дверей в кирпичных внутренних стенах	100 м ²	0,471	$D3-2шт, D4-5шт, D5-7шт, D8-1шт$ $F_{дв.внутр.стен} = 2,52 \cdot 2 + 4,5 \cdot 5 + 2,52 \cdot 7 + 1,89 = 47,07 м^2$
Установка дверей в кирпичных перегородках	100 м ²	1,157	$D1-1шт, D3-8шт, D4-3шт, D5-8шт, D6-19шт, D7-12шт, D8-2шт$ $F_{дв.перегородок} = 4,5 + 2,52 \cdot 8 + 4,5 \cdot 3 + 2,52 \cdot 8 + 1,89 \cdot 19 + 1,47 \cdot 12 + 1,89 \cdot 2 = 115,65 м^2$
8. Отделочные работы (наружные)			
Утепление фасада минераловатными плитами	1 м ²	1925,21	$F_{\phi} = F_{наруж.стен} = 1925,21 м^2$
Штукатурка стен фасада	100 м ²	19,252	$F_{штук.ф.} = F_{\phi} = 1925,21 м^2$
Окраска стен фасада в 2 слоя	100 м ²	19,252	$F_{штук.ф.} = F_{\phi} = 1925,21 м^2$
9. Отделочные работы (внутренние)			
Штукатурка наружных монолитных стен внутри (с 1-й стороны)	100 м ²	19,252	$F_{штук.нар.ст.} = F_{нар.стен} = 1925,21 м^2$ (с 1-й стороны)
Штукатурка внутренних стен (с 2-х сторон)	100 м ²	31,446	$F_{штук.внутр.ст.} = \Sigma V_{внутр.стен} / \delta = (337,92 + 40,8/0,25 + 1071,15) \cdot 2 = 3144,56 м^2$ (с 2-х сторон)
Штукатурка и грунтовка колонн	100 м ²	3,737	$N_{пом-й} - 101-103, 108-119, 122, 123, 125-129, 134-136, 141, 142, 144, 145, 201-210, 213$ $F_{колонн} = (2 \cdot 3 + 3 \cdot 13) \cdot 0,4 \cdot 7 + 0,075 \cdot 2 \cdot 7 + (2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 5 + 15 + 9) \cdot 0,4 \cdot 3 + 0,25 \cdot 3 \cdot 4 + 0,075 \cdot 3 \cdot 5 +$ $+ (7 \cdot 3 + 16) \cdot 0,4 \cdot 3 + 0,075 \cdot 6,3 \cdot 5 + 0,4 \cdot 13 \cdot 6,3 + 0,25 \cdot 2 \cdot 3 + 0,075 \cdot 3 + 0,175 \cdot 3 + 0,4 \cdot 3 + 4 \cdot 3 \cdot 0,4 \cdot 7 +$ $+ 0,4 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 9 = 373,75 м^2;$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Окраска колонн и стен в 2 слоя	100 м ²	82,613	$F_{окраска} = F_{штук.колонн} + F_{штук.вн.ст.} + F_{штук.нар.ст.} - F_{плитки} = (1925,21+3144,56+373,75-1312,85) \cdot 2 = 8261,34 м^2$
Штукатурка и грунтовка потолков	100 м ²	17,307	$N_{пом-й} - 103-108,110,117-121,124-128,130-133,135-144,146,207,211-213$ $F_{штук.потолков} = 857,77+872,91 = 1730,68 м^2$
Окраска потолков в 2 слоя	100 м ²	34,614	$N_{пом-й} - 103-108,110,117-121,124-128,130-133,135-144,146,207,211-213$ $F_{окраска} = F_{штук.потолков} \cdot 2_{слоя} = 1730,68 \cdot 2 = 3461,36 м^2$
Кладка плитки	100 м ²	13,128	$N_{пом-й} - 104-107, 120,121,124,130-133,137-140,142,143,211,212$ $F_{плитки} = (4,225+1,414+1,35 \cdot 2+1,1+0,8 \cdot 7+2,425+2,3+1,8+1,015+1,2 \cdot 6+1,65 \cdot 2+2,15+2,137+1,013+0,787+2,913+1,9) \cdot 2 \cdot 3+(5,15+5,73+1+5,869+1,58+1,5+1,657+0,95+2,5 \cdot 12+2,05 \cdot 4+2,607+1,1 \cdot 4+1,35 \cdot 6+1,2 \cdot 12+0,8 \cdot 16+8,665 \cdot 2+1,475 \cdot 4+2,138 \cdot 3+1,013+1,9+0,75 \cdot 2+2,913) \cdot 3-1,89 \cdot 23-1,47 \cdot 25-1,89-2,52 \cdot 2+(9,684 \cdot 2+8,202 \cdot 2+12,4 \cdot 2+24) \cdot 9,4-75,6-4,5-2,52 \cdot 5-20-2,25-6 \cdot 2+(2,2+5,675) \cdot 2 \cdot 3-1,89 = 1312,85 м^2$
Устройство подвесного потолка	100 м ²	5,709	$N_{пом-й} - 109, 111- 116, 122, 123, 129, 134, 145, 201- 206, 208-210$ $F_{подвес.потолка} = 379,81+28,23+162,89 = 570,93 м^2$
10. Благоустройство			
Устройство отмостки	100 м ²	2,406	$F_{отм} = 1 \cdot (22,45+1,75+46,25+7,35+6,034 \cdot 2+0,812 \cdot 2+8,534 \cdot 2+25,56 \cdot 2+9,362 \cdot 2+13,56+0,4+48,2) = 240,56 м^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Посев газона	100 м ²	433,646	На основании архитектурно-планировочных чертежей лист 1 СПОЗУ
Устройство площадок твёрдого покрытия	1000 м ²	14,399	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 ед.	Потребность на весь объем» [15]
1	2	3	4	5	6	7
1. Земляные работы						
«Уплотнение грунта» [32]	1000 м³	0,848	Гранитный щебень фр. 40-70, насыпная плотность 1,33 тн/м²	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,33}$	$\frac{847,83}{1127,61}$
			Гранитный щебень фр. 5-20, насыпная плотность 1,37 тн/м²	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,37}$	$\frac{847,83}{1161,53}$
2. Основания и фундаменты						
Устройство бетонной подготовки	100 м³	2,430	Бетон сульфатостойкий В7,5 γ=2360кг/м³, δ=100 мм	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,36}$	$\frac{243,03}{573,56}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м²	144,45	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{14444,64}{375,56}$
	1 сетка	241	Арматурные сетки диаметр 10, шаг ячеек 150×150 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{241}{148,54}$
	100 м³	14,445	Бетон В30 γ=2390кг/м³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,39}$	$\frac{1444,46}{3452,27}$
Устройство гидроизоляции	100 м²	13,400	Гидроизоляция «Техноэласт» m=5 кг/м²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1339,98}{6,70}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
3. Подземная часть						
Устройство наружных монолитных стен техподполья	100 м ²	15,224	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{1522,36}{39,58}$
	1 сетк а	9134	Арматурные сетки диаметр 10, шаг ячеек 200×200 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{9134}{5635,79}$
	100 м ³	6,089	Бетон В30 γ=2390кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,39}$	$\frac{608,95}{1455,38}$
Устройство внутренних монолитных стен техподполья	100 м ²	7,264	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{726,36}{18,89}$
	1 сетк а	2724	Арматурные сетки диаметр 10, шаг ячеек 200×200 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{2724}{1680,63}$
	100 м ³	1,816	Бетон В30 γ=2390кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,39}$	$\frac{181,59}{434,00}$
Устройство монолитной плиты перекрытия техподполья -	100 м ²	20,316	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{2031,60}{52,82}$
	1 сетк а	12190	Арматурные сетки диаметр 12, шаг ячеек 150×150 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{12190}{10824,36}$
	100 м ³	6,095	Бетон В30 γ=2390кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,39}$	$\frac{609,48}{1456,66}$
4. Надземная часть						
Устройство монолитных колонн	100 м ²	63,500	Комплект СПб, щит линейный 0,8×3 м	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,144}$	$\frac{6350}{914,40}$
	1 карк ас	23	Арматура диаметр 12	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{23}{20,69}$
	100 м ³	0,932	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{93,18}{223,64}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство стальных ферм	1 тн	21,31	ФС 24-2,4, L=24 м, m=1509 кг/шт, верхний пояс Гн. 180×140×5, нижний пояс Гн. 140×5 из стали С345-3, раскосы Гн. 120×4 и 100×3 из стали С 255	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{1,509}$	$\frac{13}{19,62}$
			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	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,845}$	$\frac{2}{1,69}$
Устройство металлических связей	1 тонна	11,30	Швеллер 125×125×6 мм, m=0,225 тн, L=6,277 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,225}$	$\frac{8}{11,30}$
Устройство наружных стен (монолит) -	100 м ²	19,252	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{1925,21}{50,06}$
	1 сетка	11551	Арматурные сетки диаметр 10, шаг ячеек 200×200 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{11551}{7127,13}$
	100 м ³	7,70	Бетон В30 γ=2390кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,39}$	$\frac{770,08}{1840,50}$
Устройство внутренних стен (монолит)	100 м ²	5,407	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{540,68}{14,06}$
	1 сетка	2028	Арматурные сетки диаметр 10, шаг ячеек 200×200 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{2028}{1250,99}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
-	100 м³	1,35	Бетон В30 $\gamma=2390\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{тн}}$	$\frac{1}{2,39}$	$\frac{135,17}{323,05}$
Устройство внутренних стен из кирпичной кладки	1 м³	40,80	Керамический пустотелый кирпич, $\delta=250$ мм, размер $250\times120\times65$ мм, 512 шт/м³, $1,7$ тн/м³	$\frac{\text{м}^3}{\text{тн}}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{40,80}{69,36}$
	1 м²	367,47	Арматурные сетки класса Вр-I диаметр 4, через 5 рядов, шаг ячеек 100×50 мм, $m=3,86$ кг/м²	$\frac{\text{м}^2}{\text{тн}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{367,47}{1,42}$
	1 м³	40,80	Цементно-песчаный раствор марки М50 $\gamma=1500\text{кг/м}^3$, расход $0,221$ м³	$\frac{\text{м}^3}{\text{тн}}$	$\frac{0,221}{1,5}$	$\frac{9,02}{13,53}$
Устройство перегородок из кирпичной кладки	1 м³	160,67	Керамический пустотелый кирпич, $\delta=150$ мм, размер $250\times120\times65$ мм, $1,7$ тн/м³	$\frac{\text{м}^3}{\text{тн}}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{160,67}{273,14}$
	1 м²	1071,15	Арматурные сетки класса Вр-I диаметр 4, через 5 рядов, шаг ячеек 100×50 мм, $m=3,86$ кг/м²	$\frac{\text{м}^2}{\text{тн}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1071,15}{4,13}$
	1 м³	160,67	Цементно-песчаный раствор марки М50 $\gamma=1500\text{кг/м}^3$, расход $0,221$ м³	$\frac{\text{м}^3}{\text{тн}}$	$\frac{0,221}{1,5}$	$\frac{35,51}{53,26}$
Устройство сборных железобетонных перемычек	100 шт	0,75	Железобетонные по ГОСТ 948-2016 5ПБ 21-27-п - 4 шт, $m=285$ кг	$\frac{\text{шт}}{\text{тн}}$	$\frac{1}{0,285}$	$\frac{4}{1,14}$
			3ПБ 21-8-п - 67 шт, $m=137$ кг	$\frac{\text{шт}}{\text{тн}}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{67}{9,18}$
			5ПБ 34-20-п - 4 шт, $m=463$ кг	$\frac{\text{шт}}{\text{тн}}$	$\frac{1}{0,463}$	$\frac{4}{1,85}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитной плиты	100 м ²	20,316	Опалубка щитовая (сосна)	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{2031,60}{52,82}$
	1 сетка	4063	Арматурные сетки диаметр 12, шаг ячеек 200×200 мм, 3,0×2,0 м	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{4063,20}{3608,12}$
	100 м ³	6,09	Бетон В30 $\gamma=2390$ кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,39}$	$\frac{609,48}{1456,66}$
Устройство монолитных лестниц и площадок	100 м ²	49,524	Комплект СПб, щит универсальный 0,76×3 м	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{4952,42}{677,49}$
	1 каркас	149	Арматура Ø16 класса А400 шагом 200 мм	$\frac{шт}{тн}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{149}{0,23}$
	100 м ³	0,184	Бетон В25 $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{18,39}{44,14}$
5. Кровля						
Устройство пароизоляционного слоя кровли	100 м ²	2,88	Пароизоляция «Унифлекс ЭПП» 1 слой, $\delta=0,003$ м, $\gamma=2,8$ кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{288}{0,81}$
Устройство керамзитобетонного слоя кровли	1 м ³	174,53	Гравий керамзитобетон, $\delta=0,04$ м, $\gamma=600$ кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{174,53}{104,72}$
Устройство цементно-песчаного слоя кровли	100 м ²	2,88	ЦПС М50, $\delta=0,030$ м, $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{8,64}{20,74}$
Устройство слоя кровли из пергамина	100 м ²	2,68	Пергамин, $\delta=0,003$ м, $\gamma=0,5$ кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{268,5}{0,13}$
Устройство минераловатного слоя кровли	100 м ²	2,88	Плита минераловатная, $\delta=0,1$ м, $\gamma=200$ кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{28,80}{5,76}$
Устройство гидроизоляционного слоя кровли	100 м ²	2,88	«Техноэласт ЭПП», $\delta=0,004$ м, $\gamma=5$ кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{288}{1,44}$
Устройство гидроизоляционного слоя кровли	100 м ²	2,88	«Техноэласт ЭКП», $\delta=0,004$ м, $\gamma=5,25$ кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{288}{1,51}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство сендвич-панелей	100 м ²	23,82	Сендвич-панелей PIR, δ=0,1 м, γ=40 кг/м ³	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{2381,52}{95,26}$
6. Полы						
Устройство цементных стяжек	100 м ²	408,04	ЦПС М50, δ=0,020 м, расход 1,6 тн/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{8,16}{13,06}$
Устройство из «плиток напольных керамогранитных» [8]	100 м ²	8,73	Керамогранитная плитка не скользящая, ПНГ 400×400 (397×397×8,0), δ=0,008 м, m=18 кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{872,91}{15,71}$
Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	3,80	Линолеум бытовой, δ=0,008 м, m=8 кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{379,81}{3,04}$
Устройство паркетной доски	100 м ²	8,58	Двухслойная паркетная доска из дуба однополосная доска 2200×180×16 мм, m=3,86 кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{857,77}{3,31}$
Устройство ламината	100 м ²	0,28	Ламинат, δ=0,004 м расход 8 кг/м ²	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{28,23}{225,84}$
Устройство покрытия из ПВХ с защитным слоем из полиуретана	100 м ²	1,63	ПВХ слой с защитой из полиуретана δ=0,05 м, расход 7,42 кг/м ²	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{7,42}$	$\frac{162,89}{1208,64}$
7. Окна, двери						
Устройство фонарей дымоудаления	100 м ²	0,56	Зенитные фонари для дымоудаления CSP / Velux размер 1,8×2,6, вес 117,2 кг, 12 шт	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,117}$	$\frac{56,16}{6,58}$
Установка оконных блоков	100 м ²	5,81	ОП-СПД13 28000×5500 ОП-СПД13 16000×5500 ОП-СПД13 20000×1000 ОП-СПД13 6000×1000	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{580,80}{26,14}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	ОП-СПД13 4000×4800 ОП-СПД13 2000×1500 ОП-СПД13 8000×1000 ОП-СПД13 1500×1500 ОП-СПД13 1000×1500	-	-	-
Установка подоконных досок	100 м	1,84	Подоконная доска ПВХ	$\frac{м}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{184}{1,47}$
Установка дверей в наружных стенах	100 м ²	0,08	ДСН А Дп Н О 2500×1800 ДСУЗ Г Оп Н О 2100×900	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,070}$	$\frac{8,28}{0,58}$
Установка дверей в кирпичных внутренних стенах	100 м ²	0,47	ДСВх Б Оп Н О 2100×1200 ДСВ В Дп Н О 2500×1800 ДСВ В Оп Н О 2100×1200 ДСВв В1 Оп Н О 2100×900	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,040}$	$\frac{47,07}{1,88}$
Установка дверей в кирпичных перегородках	100 м ²	1,16	ДСН А Дп Н О 2500×1800 ДСВх Б Оп Н О 2100×1200 ДСВ В Дп Н О 2500×1800 ДСВ В Оп Н О 2100×1200 ДСВ В Оп Н О 2100×900 ДСВ В Оп Н О 2100×700 ДСВв В1 Оп Н О 2100×900	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{115,65}{2,78}$
8. Отделочные работы (наружные)						
Утепление фасада минераловатными плитами	1 м ²	1925, 21	Плотность $\gamma=75 \text{ кг/м}^3$, $\delta=0,1 \text{ м}$	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{192,52}{14,44}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Штукатурка стен фасада	100 м ²	19,25	Раствор на цементной основе, δ=0,005 м, плотность γ=1950 кг/м ³	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{1,95}$	$\frac{9,63}{18,77}$
Окраска стен фасада в 2 слоя	100 м ²	19,25	Водостойкая краска ПФ-115, δ=0,001 м, плотность γ=3 кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1925,21}{0,01}$
9. Отделочные работы (внутренние)						
Штукатурка наружных стен внутри (с 1-й стороны)	100 м ²	19,25	«Вентонит LR+» при толщине слоя 5 мм γ=1,2 кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{1925,21}{1,93}$
Штукатурка внутренних стен (с 2-х сторон)	100 м ²	31,45	«Вентонит LR+» при толщине слоя 5 мм γ=1,2 кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{3144,56}{3,14}$
Штукатурка и грунтовка колонн	100 м ²	3,74	«Вентонит LR+» при толщине слоя 5 мм γ=1,2 кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{373,75}{0,37}$
Окраска колонн и стен в 2 слоя	100 м ²	82,61	Краска водоэмульсионная 10,5 л/м ² , 0,3 м ² /тн	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{8261,34}{2,48}$
Штукатурка и грунтовка потолков	100 м ²	17,31	«Вентонит LR+» при толщине слоя 5 мм γ=1,2 кг/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{1730,68}{1,73}$
Окраска потолков в 2 слоя	100 м ²	34,61	Краска водоэмульсионная 10,5 л/м ² , 0,3 м ² /тн	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{3461,36}{1,04}$
Укладка плитки	100 м ²	13,13	Керамогранитная плитка не скользящая, ПНГ 400×400 (397×397×8,0), δ=0,008 м, m=0,018 тн/м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{1312,85}{23,63}$
Устройство подвесного потолка	100 м ²	5,71	Подвесной потолок типа «Армстронг», формат плиты 600×600 мм, расход 8 кг / м ²	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{570,93}{4,57}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
10. Благоустройство						
Устройство отмостки	100 м ²	2,41	Асфальтобетонная песчаная смесь на щебеночном основании, $\gamma=2280$ кг/м ³ , $\delta=0,03$ м	$\frac{м^3}{мн}$	$\frac{1}{2,28}$	$\frac{7,22}{16,45}$
Засев газона	100 м ²	433,65	Газон партерный 0,02 м ² /т	$\frac{м^2}{мн}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{43364,58}{867,29}$
Устройство площадок твердого покрытия	1000 м ²	14,40	Асфальтобетон мелкозернистый плотный тип А, h=0,4 м	$\frac{м^3}{мн}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{5759,46}{1295,88}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Технические характеристики монтируемых материалов, изделий и конструкций

«Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, тн	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки $h_{ст}$, м» [15]
				Грузоподъемность, т	Масса, тн	
Самый тяжелый и удаленный предмет элемент по горизонтали (Металлическая ферма ФС 24-2.4, L=24 м)	1,509	Траверса универсальная (Траверса L×B×H 1200×500×1400 мм), строп четырёхветвевой		7	2,6	0,245 0,038
Самый удаленный предмет элемент по вертикали (Зенитный фонарь дымоудаления, тип люка Е 180/250, площадь 3,8 м ²)	0,15	Траверса, строп четырёхветвевой		3	2,6	0,202

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Технические данные автокрана КС-65715-2

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы, L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т» [15]	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Металлическая ферма ФС 24-2.4, L=24 м	1,79	41,0	5,0	5,0	36,0	18,69	50	1,0

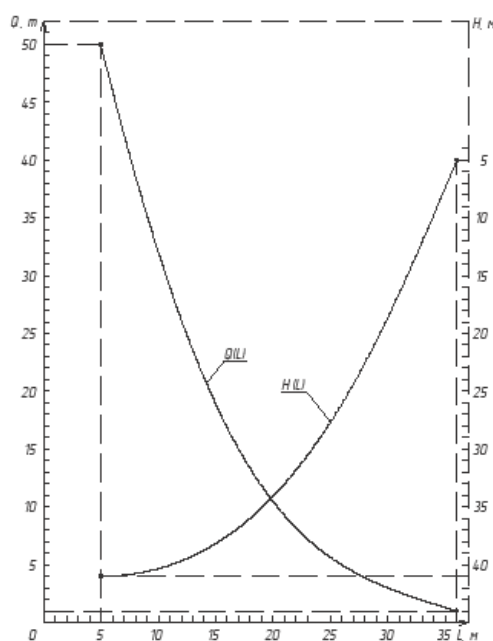


Рисунок Г.1 – Грузовысотные характеристики автокрана КС-65715-2

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Строительные машины и механизмы

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [15]
1	2	3	4	5
Землеройные машины:				
Экскаватор пневматический гидравлический	ЕК-18 48114 0	Емкость ковша 1 м ³ , Глубина копания 5,77 м, радиус копания 9,2 м, угол поворота ковша 177°, габариты L=9400 мм, В=2500 мм, Н=3850 мм	Разработка грунта для котлована	2
Бульдозер гидростатической передач	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 копание, планировка и перемещение грунтов	2
Автомобильный транспорт:				
Автосамосвал	NJ325 0DBW 1	Грузоподъемность 19 т, объем кузова 16 м ³ , масса полная 31,4 т, габаритные размеры L=8000 мм, В=2490 мм, Н=3420 мм	Транспортировка (погрузка и разгрузка) грузов (сыпучих и мелкоштучных)	2
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 UNIV ERSAL	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-172-1	Полезная емкость 6 м ³ , плотность смеси 1,8 т/м ³ , тип привода - гидравлический от автономного двигателя Д-145шасси КамАЗ-55111, габариты L=7600 мм, В=2500 мм, Н=3600 мм	Доставка смеси на строительную площадку для заливки монолитных конструкций	2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5
Насос пневмокамерный	ТА-29А	Производительность 61,5 т, Дальность транспортирования по вертикали 50 м, по горизонтали 1000 м, диаметр трубопровода 250 мм, расход сжатого воздуха 88 м3/мин, габариты L=5808 мм, B=4155 мм, H=5500 мм	Для вертикальной и горизонтальной разгрузки и транспортировки цемента	2
Подъемно-транспортные механизмы:				
Автомобильный кран	КС-65715-2	Грузоподъёмность: максимальная – 50 тн, минимальная – 1,0 тн; высота подъема крюка: максимальная – 41,0 м, минимальная – 5,0 м; вылет стрелы: максимальная – 36 м, минимальная – 5,0 м; длина стрелы 18,69 м	Автомобильный кран	1
Прочие машины и механизмы:				
Каток самоходный вибрационный одновальцовый	ДУ-85 482412	Ширина уплотняемой полосы 2000 мм, диаметр вальца 1600 мм, давление линейное 32 кгс/см, скорость движения 5,5 км/час, габариты L=6000 мм, B=2400 мм, H=3200 мм, масса 1300 кг	Послойное уплотнение оснований	2
Установка компрессорная	СО-274	Производительность 31 м3/ч, Рабочее давление 0,7 МПа, Потребляемая мощность 5,5 кВт (380 В, 50 Гц),	Для производства и получения сжатого воздуха и обеспечения им различных	2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5
-	-	дальность подачи 0.1 м (объем ресивера), габариты L=1250 мм, B=600 мм, H=1050 мм	пневмоинструментов и механизмов	-
Трансформаторная подстанция	СКТП-750-10/6/0,4/0,23	Мощностью 750 кВ*А, габариты L=2,73 м, B=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, B=97 мм, H=152 мм, масса 2,6 кг	Для сварки арматурных каркасов и стержней	5
Вибратор общего назначения с круговыми колебаниями	ИБ-105	Частота колебаний 1500 мин, вынуждающая сила 9,4-24,2 кН, габариты L=565 мм, B=345 мм, H=320 мм, масса 86 кг	Устройство монолитных конструкций для уплотнения бетонной смеси	2
Краскопульт	КМ-30	Расход 1,4 л/мин, объем 3 л	Покраска стен, колон и потолков	2
Агрегат штукатурно-смесительный передвижной	СО-180 483313	Производительность 2,5 м3/ч, объем смеси 80 л, объем бункера 150 л, дальность подачи по вертикали 30 м, по горизонтали 100 м, габариты L=1405 мм, B=1360 мм, H=1160 мм	Оштукатуривание стен и перегородок	1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5
Машина паркетно-шлифовальная	СО-206	Производительность 42 м ² /ч, диаметр (ширина) обработки 200 мм, двигатель: тип - электро, мощность 1,5 кВт, напряжение 220 В, габариты L=1150мм, B=400 мм, H=1000 мм, масса 70 кг	Устройство паркетной доски	1
Асфальтоукладчик двухосный на пневмоходу	АСФ-К-3-03 482213	Вместимость бункера 14 м ³ , ширина укладываемого покрытия 2,5-4,5 м, толщина слоя 30-300 мм, габариты L=6379 мм, B=2500 мм, H=3700 мм, масса 16500 кг	Устройство покрытия дорог и отмотки	1
Разбрасыватель-сеялка	Gardena L	Материал пластик, мерная шкала, тип ручная сеялка, площадь рабочей зоны 400 м ² , ширина 0,45 м, объем 12,5 л	Устройство партерного газона	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР. ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный. квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН» [15]
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	ГЭСН 01-01-088-01	0.00	0.07	4.01	0.00	0.03	Машинист 6 разр. - 2
Разработка грунта траншеи и котлована экскаваторами - с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-022-08	0.00	25.50	5.38	0.00	16.73	Машинист 6 разр. - 2; Помощник машиниста 1 разр. - 2
- навывет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-009-08	0.00	23.69	12.97	0.00	37.46	
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	ГЭСН 01-02-056-08	296.00	0.00	8.49	306.61	0.00	Землекоп 3 разр. - 8
Обратная засыпка котлована и траншеи бульдозером	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-02	0.00	8.06	12.97	0.00	12.75	Машинист 6 разр. - 2
«Уплотнение грунта» [32]	1000 м ³	ГЭСН 01-02-003-02	0.00	2.00	0.85	0.00	0.21	Машинист 6 разр. - 2
2. Основания и фундаменты								
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-16	179.00	28.56	14.44	315.32	50.31	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,1 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135.00	18.12	2.43	40.01	5.37	Плотник, бетонщик 2 разряд - 10; Машинист 6 разр. - 2
Вертикальная и горизонтальная обмазочная гидроизоляция поверхностей	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-05	19.00	0.43	13.40	31.05	0.70	Изолировщик 4,9 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 2
3. Подземная часть								
Устройство наружных монолитных стен техподполья	100 м ³	ГЭСН 06-04-001-04	592.00	35.72	6.09	439.63	26.53	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,2 разряд - 10 Машинист 6 разр. - 2
Устройство внутренних монолитных стен техподполья	100 м ³	ГЭСН 06-04-001-05	453.00	28.72	1.82	100.32	6.36	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,2 разряд - 10 Машинист 6 разр. - 2
Устройство монолитной плиты перекрытия техподполья	10 м ²	ГЭСН 06-16-005-08	2.53	1.26	203.16	62.68	31.22	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,1 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 2
4. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн	100 м ³	ГЭСН 06-05-001-11	2060.00	108.67	0.93	234.10	12.35	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,2 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 2
Устройство стальных ферм	1 тн	ГЭСН 09-03-012-01	23.00	4.82	21.31	59.76	12.52	Монтажник, сварщик 3,4 разр. - 9; Машинист 6 разр. - 1
Устройство металлических связей	1 тн	ГЭСН 09-03-014-03	39.55	4.01	11.30	54.50	5.53	Монтажник, сварщик 3,2 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство наружных стен (монолит)	10 м ²	ГЭСН 06-17-003-10	22.42	2.00	192.52	526.38	46.96	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,2 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 2
Устройство внутренних стен (монолит)	10 м ²	ГЭСН 06-17-003-12	20.30	1.88	33.79	83.66	7.75	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,2 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 2
Устройство внутренних стен из кирпичной кладки	1 м ³	ГЭСН 08-02-001-07	4.38	0.40	40.80	21.79	1.99	Каменщик 2,7 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
Устройство перегородок из кирпичной кладки	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-03	143.00	4.20	10.71	186.80	5.49	Каменщик 3 разр. - 10
Устройство сборных железобетонных перемычек	100 шт	ГЭСН 07-01-021-01	81.30	35.84	0.75	7.44	1.00	Монтажник 3,2 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 2
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	ГЭСН 06-19-004-02	1705.50	35.16	6.09	1267.64	26.13	Плотник, арматурщик, бетонщик 3,1 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 2
Устройство монолитных лестниц и площадок	100 м ³	ГЭСН 29-01-216-02	1732.00	0.00	0.18	38.84	0.00	Плотник, арматурщик, бетонщик 4,5 разр. - 10
5. Кровля								
Устройство пароизоляционного слоя кровли	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-01	15.50	0.28	2.88	5.44	0.10	Кровельщик 3,8 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1
Устройство керамзитобетонного слоя кровли	1 м ³	ГЭСН 12-01-014-02	2.71	0.34	174.53	57.68	7.24	Кровельщик 2 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
Устройство цементно-песчаного слоя кровли	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01	24.30	1.94	2.88	8.53	0.68	Бетонщик-кровельщик 3,1 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство слоя кровли из пергамина	100 м ²	ГЭСН 12-01-016-02	2.80	0.04	2.69	0.92	0.01	Кровельщик 3,2 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
Устройство минераловатного слоя кровли	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40.30	0.83	2.88	14.15	0.29	Кровельщик 3,9 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1
Устройство гидроизоляционного слоя кровли	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-13	8.43	0.14	2.88	2.96	0.05	Изолировщик-кровельщик 3 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1
Устройство гидроизоляционного слоя кровли	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-13	8.43	0.14	2.88	2.96	0.05	Изолировщик-кровельщик 3 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1
Устройство сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-03	45.20	10.76	23.82	131.27	31.25	Кровельщик 3,5 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 2
6. Полы								
Устройство цементных стяжек	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	23.33	1.27	4.08	11.61	0.63	Бетонщик 2,2 разр. - 12; Машинист 6 разр. - 1
Устройство из плиток напольных керамогранитных	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-03	106.00	2.94	8.73	112.84	3.13	Плиточник 3,2 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1
Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	ГЭСН 11-01-036-01	38.20	0.85	3.80	17.69	0.39	Укладчик полов 2,7 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
Устройство паркетной доски	100 м ²	ГЭСН 11-01-034-01	31.70	1.08	8.58	33.16	1.13	Укладчик полов 3,8 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство ламината	100 м ²	ГЭСН 11-01-020-03	22.55	0.00	0.28	0.78	0.00	Укладчик полов 3 разр. - 2
Устройство покрытия из ПВХ с защитным слоем из полиуретана	100 м ²	ГЭСН 11-01-020-03	77.26	8.01	1.63	15.35	1.00	Укладчик полов 2,8 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
7. Окна, двери								
Устройство фонарей дымоудаления	100 м ²	ГЭСН 09-03-023-1	296.80	49.49	0.56	20.33	3.39	Монтажник 3,4 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1
Установка оконных блоков	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-01	170.75	1.76	5.81	120.94	1.25	Монтажник 3,2 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1
Установка подоконных досок	100 м	ГЭСН 10-01-035-01	21.19	0.00	1.84	4.75	0.00	Монтажник 3 разр. - 2
Установка дверей в наружных стенах	1 м ²	ГЭСН 09-04-013-01	2.07	0.00	8.28	2.09	0.00	Монтажник, плотник 4,4 разр. - 2
Установка дверей в кирпичных внутренних стенах	100 м ²	ГЭСН 26-01-042-02	272.79	9.42	0.47	15.66	0.54	Монтажник, плотник 4,4 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1
Установка дверей в кирпичных перегородках	100 м ²	ГЭСН 26-01-042-03	272.79	9.42	1.16	38.47	1.33	Монтажник, плотник 4,4 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1
8. Отделочные работы (наружные)								
Утепление фасада минераловатными плитами	1 м ²	ГЭСН 15-01-081-01	2.98	0.00	1925.21	699.65	0.00	Теплоизоляционщик 3,5 разр. - 10
Штукатурка стен фасада	100 м ²	ГЭСН 15-02-010-01	159.71	5.78	19.25	374.97	13.57	Маляр 3,4 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
Окраска стен фасада в 2 слоя	100 м ²	ГЭСН 15-04-020-01	13.86	0.13	19.25	32.54	0.31	Маляр 3,5 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9. Отделочные работы (внутренние)								
Штукатурка наружных стен внутри (с 1-й стороны)	100 м ²	ГЭСН 15-02-017-02	76.80	5.94	19.25	180.31	13.95	Маляр-штукатур 3,8 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1
Штукатурка внутренних стен (с 2-х сторон)	100 м ²	ГЭСН 15-02-019-01	37.00	0.25	31.45	141.89	0.96	Маляр-штукатур 3,2 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1
Штукатурка и грунтовка колонн	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-07	166.11	1.65	3.74	75.71	0.75	Маляр-штукатур 3,6 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1
Окраска колонн и стен в 2 слоя	100 м ²	ГЭСН 81-15-04-005-07	62.50	0.23	82.61	629.68	2.32	Маляр-штукатур 4 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1
Штукатурка и грунтовка потолков	100 м ²	ГЭСН 15-02-019-02	45.00	0.30	17.31	94.98	0.63	Маляр-штукатур 3,3 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1
Окраска потолков в 2 слоя	100 м ²	ГЭСН 15-04-027-06	15.00	0.05	34.61	63.32	0.21	Маляр-штукатур 3,9 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1
Укладка плитки на стены	100 м ²	ГЭСН 81-15-01-016-02	270.00	1.32	13.13	432.28	2.11	Плиточник 3,8 разр. - 12; Машинист 6 разр. - 1
Устройство подвесного потолка	100 м ²	ГЭСН 81-15-01-047-13	1254.00	5.34	5.71	873.11	3.72	Монтажник 3,5 разр. - 10; Машинист 6 разр. - 1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10. Благоустройство								
Устройство отсыпки	100 м ²	ГЭСН 27-05-005-01	70.51	7.65	2.41	20.69	2.24	Плотник, бетонщик 2,4 разр. - 2; Машинист 6 разр. - 1
Засев газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5.25	2.74	433.65	277.64	144.90	Дорожный рабочий 2,9 разр. - 6; Машинист 6 разр. - 1
Устройство площадок твердого покрытия	1000 м ²	ГЭСН 27-06-019-01	50.96	6.60	14.40	89.48	11.59	Дорожный рабочий 2,9 разр. - 4; Машинист 6 разр. - 1
					Итого:	8380.36	557.10	
Подготовительные работы	%	10	0.00	0.00	0.00	838.04	0.00	Рабочий-строитель 2,5 разр. - 12
Санитарно-технические работы	%	7	0.00	0.00	0.00	1197.19	0.00	Рабочий-строитель 2,9 разр. - 12
Электромонтажные работы	%	5	0.00	0.00	0.00	1676.07	0.00	Рабочий-строитель 2,9 разр. - 12
Неучтенные работы	%	16	0.00	0.00	0.00	523.77	0.00	Рабочий-строитель 2,9 разр. - 12
					Итого:	4235.07	0.00	
					Всего:	12615.43	557.10	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость временных зданий

«Наименование	Численность персонала	Норма S	Расчётная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_{ф}, м^2$	Размеры $A \times B, м$	Кол-во зданий	Характеристика» [15]
Служебные помещения							
Контора прораба	6	3 на чел.	18,00	18	6,7×3×3	1	Передвижной шифр 31315
Гардеробная с сушилкой	48	0,9 на чел.	43,20	24	6,7×3	2	Контейнерная, шифр ГОСС-Г-14
Проходная	1	6 на 1 ворота	12,0	6	2×3	2	Сборная-разборная
Санитарно-бытовые помещения							
Душевая	39	0,43 на 1 чел.	16,51	24	9×3×3	1	Контейнерная, шифр ГОССД-6
Умывальная	59	0,05 на чел.	2,96	24	9×3×3	1	Передвижной
Сушильная	48	0,2 на чел.	9,60	20	8,7×2,9×2,5	1	Передвижной на 8 камер ВС-8
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	48	1,2 на чел.	57,60	16	6,5×2,6×2,8	4	Передвижной шифр 4078-100-00.000.СБ
Туалет	59	0,07 на чел.	4,15	24	9×3×3	1	Передвижной, шифр СРП-22
Буфет	59	0,6 на чел.	35,56	24	9×3×3	1	Передвижной, шифр ГОСС-Б-8
Медпункт	59	0,05 на чел.	2,96	24	9×3×3	1	Контейнерный, шифр ГОСС МП
Производственные							
Мастерская	—	—	—	20	7×3,1×3,1	1	Контейнер, шифр 5055-5
Складские							
Кладовая объектная	—	—	—	25	5×5	3	Контейнер

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжитель- ность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада		Размер склада и способ хранения» [15]
		общая, $Q_{\text{общ}}$	суточная	Кол-во дней	Кол-во материала, $Q_{\text{зап}}$	Нормативная , на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Открытые склады								
Щитовая опалубка	172	34322,12 м ²	$34322,12/172=$ $=199,55 \text{ м}^2$	1	$199,55 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=285,35 \text{ м}^2$	20,0 м ²	$285,35/20,0=$ $=14,27$	Штабель
Арматурные сетки	172	30302 тн	$30302/172=$ $=176,17 \text{ тн}$	0,5	$176,17 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=125,96 \text{ тн}$	1,4 тн	$125,96/1,4=$ $=89,97$	Навалом
Щебень гранитный	1	1695,66 м ³	$1695,66/1=$ $=1695,66 \text{ м}^3$	0,5	$1695,66 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=1212,40 \text{ м}^3$	1,5 м ³	$1212,40/1,5=$ $=808,26$	Навалом
Фермы	7	147,46 м ³	$147,46/7=$ $=21,07 \text{ м}^3$	1	$21,07 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=30,12 \text{ м}^3$	4,10 м ³	$30,12/4,1=$ $=7,35$	В вертикальном положении
Кирпич	9	79784 шт	$79784/9=$ $=8865 \text{ шт}$	2	$8865 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=25354 \text{ шт}$	400 шт	$25354/400=$ $=63,38$	Штабель в два яруса
Битум	8	6,7 тн	$6,7/8=$ $=0,84 \text{ тн}$	2	$0,84 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=$ $=2,4 \text{ тн}$	2,2 тн	$2,4/2,2=$ $=1,09$	Навалом

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сталь прокатная, сортовая	5	11,3 тн	11,3/5= =2,26 тн	1	2,26·1·1,1·1,3= =3,23 тн	0,3 тн	3,23/0,3= =10,77	Навалом
Гравий керамзитобетонный	6	174,53 м³	174,53/6= =29,09 м³	1	29,09·1·1,1·1,3= =41,60 м³	1,5 м³	41,60/1,5= =27,73	Навалом
Итого:							Σ1115,89	
Закрытые склады								
Линолеум	9	379,81 м²	379,81/9= =42,20 м²	2	42,20·2·1,1·1,3= =120,70 м²	4,0 м²	120,70/4,0= =30,17	Рулон горизонтально
Оконные и дверные блоки	32	751,80 м²	751,80/32= =23,49 м²	2	23,49·2·1,1·1,3= =67,19 м²	25,0 м²	67,19/25,0= =2,69	Штабель в вертикальном положении
Плитка керамическая	33	2185,76 м²	2185,76/33= =66,24 м²	3	66,24·3·1,1·1,3= =284,15 м²	25,0 м²	284,15/25,0= =11,37	Штабель
Краски	38	3,52 тн	3,52/38= =0,0 тн	3	0,09·3·1,1·1,3= =0,4 тн	0,6 тн	0,4/0,6= =0,66	На стелажах
Утеплитель плитный	38	2213,21 м²	2213,21/38= =58,24 м²	2	58,24·2·1,1·1,3= =166,57 м²	4,0 м²	166,57/4,0= =41,64	Штабель
Паркет	9	857,77 м²	857,77/9= =95,31 м²	1	95,31·1·1,1·1,3= =136,29 м²	4,0 м²	136,29/4,0= =34,07	Штабель
Ламинат	1	28,23 м²	28,23/1= =28,23 м²	0,5	28,23·0,5·1,1·1,3= =20,18 м²	4,0 м²	20,18/4,0= =5,05	Штабель
Гипсокартонные листы	44	570,93 м²	570,93/44= =12,98 м²	1	12,98·1·1,1·1,3= =18,56 м²	29,0 м²	18,56/29,0= =0,64	Штабель
Итого:							Σ126,29	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Навесы								
Рулонные кровельные материалы	5	3,89 тн	$3,89/5 = 0,78$ тн	3	$0,78 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3,34$ тн	0,8 тн	$3,34/0,8 = 4,17$	Штабель
Сэндвич-панели	11	2381,52 м ²	$2381,52/11 = 216,50$ м ²	1	$216,50 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 309,60$ м ²	25,0 м ²	$309,60/25,0 = 12,38$	Штабель
Итого:							$\Sigma 16,56$	
Всего:							$\Sigma 1258,74$	

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» [15]
Сварочные аппараты ММА 220	шт	4,9	5	24,5
Установка компрессорная СО-274	шт	1,1	2	2,2
Краскопульт КМ-30	шт	0,11	2	0,22
Агрегат штукатурно-смесительный передвижной СО-180	шт	35	1	35
Машина паркетно-шлифовальная СО-206	шт	2,2	1	2,2
Бетоносмеситель гравитационный СБ-174	шт	198	2	396
Итого:				460,12

Таблица Г.10 – Потребляемая мощность наружного освещения

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Площадь (м ²) протяженность освещения	Удельная мощность на 1 м ² или на 1 км	Потребная мощность, кВт» [15]
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	18,89	0,4	7,56
Открытые склады	1000 м ²	1,12	1,0	0,89
Внутрипостроечные дороги	1 км	0,32	2,5	0,40
Итого:				8,85

Таблица Г.11 – Потребляемая мощность внутреннего освещения

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Площадь (м ²) протяженность освещения	Удельная мощность на 1 м ² или на 1 км	Потребная мощность, кВт» [15]
1	2	3	4	5
Контора прораба	100 м ²	0,18	1,5	0,27
Гардеробная	100 м ²	0,48	1,5	0,72
Проходная	100 м ²	0,12	0,8	0,096
Душевая	100 м ²	0,24	0,8	0,19
Умывальная	100 м ²	0,24	0,8	0,19
Сушильная	100 м ²	0,20	0,8	0,16
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	0,64	1,5	0,96

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

1	2	3	4	5
Туалет	100 м ²	0,24	0,8	0,19
Буфет	100 м ²	0,24	1,5	0,36
Медпункт	100 м ²	0,24	1,5	0,36
Мастерская	100 м ²	0,20	1,3	0,26
Объектная кладовая	100 м ²	0,75	1,3	0,98
Закрытые склады	1000 м ²	0,13	1,2	0,15
Итого мощность внутреннего освещения:				4,89

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.» [41]
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7
	Глава 2. Основные объекты строительства	—	—	—	—	—
ОС – 02 – 01	Общестроительные работы	85 343.76	—	—	—	85 343.76
ОС – 02 – 02	Внутренние и инженерные системы и оборудования	32 011.26	51 186 009.56	—	—	51 218 020.82
	Итого по главе 2:	117 355.02	51 186 009.56	—	—	51 303 364.58
	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	—	—	—	—	—
ОС – 07 – 01	Благоустройство и озеленение	2 307 776.22	—	—	—	2 307 776.22
	Итого по главе 7:	2 307 776.22	—	—	—	2 307 776.22
	Итого по главам 2-7:	2 425 131.24	51 186 009.56	—	—	53 611 140.80
	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 1,1% от стоимости СМР	563 398.23	—	—	—	563 398.23
	Итого по главе 8:	563 398.23	—	—	—	563 398.23
	Итого по главам 1-8:	2 988 529.47	51 186 009.56	—	—	54 174 539.03
	Глава 12. Проектные и изыскательские работы	—	—	—	69 333.88	—
По расчету	Определение стоимости проектных работ (базовая)	87 862.77	1 504 868.68	—	69 333.88	8 112 064.40
	Итого по главе 12:	87 862.77	1 504 868.68	—	69 333.88	8 112 064.40
	Итого по главам 1-12:	2 988 529.47	51 186 009.56	—	69 333.88	62 286 603.42
Приказ №421/пр от 04.08.2020 п.85-89	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2%	59 770.59		—	1 386.68	1 084 877.46
	Итого:	3 048 300.06	52 209 729.75	—	52 209 729.75 70 720.56	52 209 729.75 63 371 480.88
	НДС, 20%	60 966.00	1 044 194.59	—	1 414.41	1 106 575.01
	Всего по сводному сметному расчету:	3 109 266.06	53 253 924.34	—	72 134.97	64 478 055.89

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Объектная смета на общестроительные работы

«Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб / м ²	Общая стоимость, тысяч рублей» [41]
Спортивный центр с бассейном					
2.2 – 004.2	Подземная часть	1 м ²	2262,38	3663	8 287.10
2.2 – 004.2	Стены наружные	1 м ²	2262,38	9107	20 603.49
2.2 – 004.2	Перекрытия, покрытие, лестницы	1 м ²	2262,38	5475	12 386.53
2.2 – 004.2	Стены внутренние, перегородки	1 м ²	2262,38	2363	5 346.00
2.2 – 004.2	Кровля	1 м ²	2262,38	1261	2 852.86
2.2 – 004.2	Заполнение проемов	1 м ²	2262,38	2479	5 608.44
2.2 – 004.2	Полы	1 м ²	2262,38	4118	9 316.48
2.2 – 004.2	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ²	2262,38	4925	11 142.22
2.2 – 004.2	«Прочие строительные конструкции и общестроительные работы» [41]	1 м ²	2262,38	4332	9 800.63
Итого по смете:					85 343.76

Таблица Д.3 – Внутренние инженерные системы

«Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ²	Общая стоимость, тысяч рублей» [41]
Спортивный центр с бассейном					
2.2 – 004.2	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ²	2262,38	8633	19531,13
2.2 – 004.2	«Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение» [41]	1 м ²	2262,38	3669	8300,67
2.2 – 004.2	электроснабжение, электроосвещение	1 м ²	2262,38	5985	13540,34
2.2 – 004.2	Слаботочные устройства	1 м ²	2262,38	1185	2680,92
2.2 – 004.2	Прочее	1 м ²	2262,38	3167	7164,96
Итого по смете:					51218.02

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Общая стоимость, тысяч рублей» [41]
3.1–01–001	«Асфальтовое покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно- песчаным основанием» [41]	1 м ²	14398.64	21439.57
3.1–01–03	«Асфальтобетонное покрытие отмопок с щебеночно-песчаным основанием» [41]	1 м ²	240.56	311.77
3.2–01–002	Подготовка участка для озеленения	100 м ²	43364.58	528050.49
3.2–01–006	Устройство посевного газона	100 м ²	43364.58	1779725.73
Итого по смете:				2 307 776.22