

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 **Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом**

Обучающийся

Е.Ю. Дмитриева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент Н.В. Маслова

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

И.Н. Одарич

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

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

канд.экон.наук, доцент, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Пояснительная записка содержит 200 страниц, в том числе рисунки, таблицы, 55 источников. Графическая часть на 8 листах.

Целью выпускной квалификационной работы «Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом» в с. Георгиевка Самарской области (далее ФОЦ) является получение практических навыков проектирования общественного здания, закрепление знаний и умений, полученных на завершающем этапе обучения в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта высшего образования в РФ.

Для достижения поставленной цели и подтверждения высокого уровня подготовки поставлены и решены следующие задачи, которые предусмотрены в разделах ВКР:

- архитектурно-планировочном, где разработаны архитектурно-планировочные чертежи, отражающие основные характеристики здания, в том числе: геометрические размеры, конструкцию, количество этажей, планировку помещений, а также осуществлен теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- расчетно-конструктивном, в котором выполнен расчет монолитного свайного фундамента;
- технологии и организации строительства, где разработаны организационно-технологические мероприятия, отражающие порядок и последовательность производства работ;
- экономики строительства, где выполнен расчет сметной стоимости строительства;
- безопасности и экологичности технического объекта, в котором идентифицированы риски и разработаны мероприятия по их устранению.

В проекте предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.1 Фундаменты	11
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие.....	11
1.4.4 Стены и перегородки	12
1.4.5 Окна, двери, витражи.....	14
1.4.6 Перемычки	14
1.4.7 Полы	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены из сэндвич-панелей.....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет наружной стены из кирпича с утеплителем	20
1.6.3 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	22
1.7 Инженерные сети	25
2 Расчетно-конструктивный раздел	27
2.1 Сбор нагрузок	27
2.2 Расчет и конструирование свайного отдельно стоящего фундамента под внецентренно нагруженную колонну.....	29
2.3 Расчет осадки основания свайного отдельно стоящего фундамента под внецентренно нагруженную колонну здания	33
3 Технология строительства.....	39
3.1 Область применения	39

3.2	Технология и организация выполнения работ	39
3.2.1	Требования законченности подготовительных и предшествующих работ.....	39
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	40
3.2.3	Выбор крана и монтажных приспособлений.....	40
3.2.4	Методы и последовательность производства работ	43
3.3	Требования к качеству и приемка выполненных работ	47
3.4	Определение затрат труда и машинного времени	47
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	48
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	48
3.6.1	Безопасность труда.....	48
3.6.2	Пожарная безопасность	49
3.6.3	Экологическая безопасность.....	50
3.7	Технико-экономические показатели	51
4	Организация и планирование строительства	52
4.1	Краткая характеристика объекта	52
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ	52
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	52
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	53
4.5	Определение затрат труда и машинного времени	56
4.6	Разработка календарного плана производства работ	56
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	59
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	59
4.7.2	Расчет потребности в складах.....	59
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	61
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	63
4.8	Проектирование строительного генерального плана	65
4.8.1	Определение зон влияния крана	66

4.9 Техничко-экономические показатели	67
5 Экономика строительства	68
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства.....	68
5.2 Сметная стоимость строительства объекта	68
5.3 Расчет затрат на устройство монолитных ростверков	69
5.4 Техничко-экономические показатели	69
6 Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	71
6.2 Идентификация профессиональных рисков	71
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	71
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	72
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	73
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А	81
Приложение Б	90
Приложение В.....	96
Приложение Г	105
Приложение Д.....	180
Приложение Е.....	191

Введение

В настоящее время в Российской Федерации огромное значение уделяется развитию муниципальных районов, сел, деревень. Развитие с. Георгиевка, Кинельский район, Самарская область поддержано строительством первого в селе физкультурно-оздоровительного центра.

В вышеуказанном районе имеются школа, детский сад, детская поликлиника, дом культуры и другие объекты социального назначения, но отсутствуют объекты для круглогодичного занятия физической культурой и спортом.

Учитывая вышесказанное, строительство ФОЦ в данном районе является актуальным и имеет огромное социальное значение, в целях укрепления здоровья жителей села.

При выборе площадки под строительство ФОЦ учитывались следующие факторы: численность жителей села, наличие развитой инфраструктуры, транспортная и шаговая доступность к объектам инфраструктуры и т.д. Под указанные требования подошло пересечение одних из главных улиц села – ул. Специалистов и ул. Полевая.

В представленной работе нами поставлены задачи по разработке архитектурно-планировочного решения здания, выполнению расчета свайного монолитного ростверка, разработке технологии и организации производства работ при строительстве ФОЦ, решению вопросов экономики, безопасности и экологичности строительства.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Объект проектирования и строительства – Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом.

Район строительства – Самарская область, Кинельский район, село Георгиевка.

«Климатический район строительства» [29] – II В.

«Класс ответственности здания» [51] – КС-2.

«Уровень ответственности здания» [51] – нормальный.

«Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности» [38] – Д.

«Степень огнестойкости здания» [32] – II.

«Класс конструктивной пожарной опасности здания» [52] – С1.

«Класс функциональной пожарной опасности здания» [52] – Ф 3.6 – «физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения без трибун для зрителей» [52].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций» [52] – К1.

Расчетный срок службы здания – более 50 лет.

Состав грунта послойно:

– Почвенно-растительный слой – 1,05 м;

– Суглинок – 4,35 м;

– Мелкий песок – 1,5 м.

Преобладающее направление ветра зимой – юго-восточное [29].

Сведения о метеорологических и климатических условиях района строительства приняты в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [29].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Планировочная организация земельного участка выполнена в соответствии с рекомендациями СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [32], СП 18.13330.2019 «Планировочная организация земельного участка» [41].

Земельный участок для строительства физкультурно-оздоровительного центра (ФОЦ) расположен по адресу: Самарская область, Кинельский район, село Георгиевка, ул. Специалистов, рядом со средней общеобразовательной школой им. И.А. Танчука, в хорошей доступности для жителей села.

Главный фасад физкультурно-оздоровительного центра ориентирован на юг и обращен на улицу Специалистов и Обелиск Славы землякам.

Внутрипоселковые инженерные коммуникации представлены уличными подземными сетями. Вертикальная планировка участка выполнена с максимально возможным сохранением существующих зеленых насаждений и учетом существующих отметок рельефа. Планировка предусматривает посадку здания на рельеф местности, с учетом выполнения последующего благоустройства и создания общего уклона для отвода поверхностных вод в существующую ливневую поселковую канализацию.

Благоустройство предусматривает проезды с покрытием из асфальтобетонной смеси и тротуары с покрытием плиткой. Сопряжение проездов и тротуаров с газонами выполняется бетонным бордюром. Ширина проездов для пожарных машин принята не менее 6 метров. На территории предусмотрена гостевая парковка на 30 машино-мест, в том числе 3 машино-место для маломобильных групп населения.

Озеленение предусматривает устройство газонов и высадку многолетних кустарников. Кроме того, предусмотрена установка малых архитектурных форм: скамеек, урн.

Схема планировочной организации земельного участка представлена на листе 1 графической части ВКР.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Объемно-планировочные решения здания разработаны в соответствии с рекомендациями и указаниями СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения» [30], СП 332.1325800.2017 «Спортивные сооружения» [39], СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» [33], СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [40], СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» [31].

В объемном решении здание физкультурного центра – отдельностоящее, двухпролетное, отапливаемое, прямоугольной формы в плане, размерами в осях 1-7/А-Е 30,0×36,0 м. Здание состоит из двух блоков: 1 блок – одноэтажный с размерами 18,0×36,0 м в осях 1-7/В-Е; второй блок – двухэтажный с размерами 12,0×36,0 м в осях 1-7/А-В. Высота здания от планировочной отметки земли до карниза составляет 12,26...15,85 м. Отметка наивысшей точки здания – 17,2 м. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа. Здание без чердака и подвала.

Планировочная структура помещений 1-го этажа здания включает в себя: универсальный зал для спортивных игр, помещение с оборудованием для укрепления физического состояния, инвентарные, вестибюль, гардероб, медпункт, тренерские, раздевалки для занимающихся, санузлы и душевые, технические помещения для размещения инженерного оборудования. Помещения 1-го этажа предназначены для использования, в том числе, для маломобильных групп населения. На 2-м этаже расположены помещения для занятий ритмической гимнастикой с инвентарной и раздевалкой для занимающихся, холл, административные и технические помещения, санитарные помещения. Помещения 2 этажа не предназначены для использования маломобильных групп населения.

В ФОЦ предусмотрены мероприятия для посещения его маломобильными группами населения: пандус у главного входа.

Пути эвакуации:

- на первом этаже эвакуация посетителей и персонала осуществляется через главный вход-выход ФОЦ в осях 4-5/А. Имеются два запасных выхода из помещения универсального зала (пом.№27), также есть выходы через тамбуры в осях А-Б/1 и А-Б/7;
- на втором этаже основной выход осуществляется через лестничную клетку в осях 6-7/А-Б, которая ведет на первый этаж; запасный выход через наружную эвакуационную лестницу в осях В-Г/1.

1.4 Конструктивное решение здания

Здание каркасное. Каркас запроектирован по стоечно-балочной схеме и образован основными поперечными рамами и несущими торцевыми фахверками. Основные поперечные рамы – двухпролетные (18,5 м + 12 м) трехколонные. Каркас стальной проектируется в соответствии с СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [43].

Несущий каркас здания стальной. Основными несущими конструкциями являются поперечные рамы, состоящие из двутавровых прокатных колонн постоянного сечения и сварных ригелей – двутавров переменной и постоянной высоты. Пролет в осях Е-В (18,5 м) одноэтажный с уклоном ригеля покрытия 14° (отметка низа ригеля +10,000). Пролет в осях А-В (12 м) двухэтажный с уклоном ригеля покрытия 6° (отметка низа главных балок перекрытия +4,110, верха балок перекрытия +4,900, низа ригеля покрытия +9,350).

Рамы соединены между собой системой распорок и связей по колоннам и по покрытию, а также прогонами по покрытию. Шаг рам составляет 6 м в осях 3-5; 5,2 м в осях 2-3 и 5-6; 6,8 м в осях 1-2 и 6-7.

Заделка колонн в фундамент – жесткая.

Торцевые стены несущие кирпичные. В стены заделаны стойки фахверков – сварные двутавры постоянного сечения. Фахверк по торцам

здания самонесущий. Передача нагрузок на фундаменты и геометрическая неизменность каркаса здания обеспечиваются в поперечном направлении – конструкциями несущих рам, в продольном направлении – вертикальными связями, распорками и прогонами по покрытию.

1.4.1 Фундаменты

Проектирование фундамента осуществляется в соответствии с СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» [34], СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [35].

Под несущие конструкции здания запроектированы свайные фундаменты. Сваи забивные по серии Серия 1.011.1-10, выпуск 1 марки С 90-35-9. Ростверки монолитные, выполнены из бетона В20, F75, W6 толщиной 450 мм. Под основание ростверков выполнена подготовка из бетона класса В7,5, толщиной 100 мм. Подливка под базу колонны выполнена из мелкозернистого бетона В20.

Фундаменты под перегородки выполнены из монолитного бетона марки В15, F50.

1.4.2 Колонны

Колонны металлические сплошного сечения, из сварных составных двутавров прокатного профиля (сталь С245, С255) высотой на один и два этажа. Колонны подлежат огнезащитной обработке для достижения предела огнестойкости R90.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытия между первым и вторым этажом в осях 1-7/А-В выполнены из бетона марки В25, W6, F50 по несъемной опалубке из профлиста. Толщина перекрытия принята 410 мм.

Снизу перекрытия закрыты подвесными потолками и покрашены краской:

- потолок с зашивкой листами ТИГИ КНАУФ-Файерборд на металлическом каркасе (белый);

- потолок типа «Армстронг» белый (яч. 600×600; не ниже Г1, В1, Д2, Т2);
- алюминиевая потолочная рейка (серая);
- потолок типа «Армстронг» белый (яч. 600×600);
- латексная краска (RAL 9003);

Покрытие одноэтажного блока – односкатное, с уклоном 14°. Покрытие кровли – стальной профнастил по прогонам, паро-, теплоизоляция, мягкая мембрана Пластфоил-Ф 1,5 мм (разрез 1-1).

Покрытие двухэтажного блока – односкатное, с уклоном 6°. Покрытие кровли – стальной профнастил по прогонам, паро-, теплоизоляция, мягкая мембрана Пластфоил-Ф 1,5 мм (разрез 2-2). Кровля проектируется в соответствии с СП 17.13330.2017 «Кровли» [44].

Водосток в здании - наружный организованный. Водоотвод осуществляется по водосточным желобам вдоль осей А и Е, а далее сток происходит по вертикальным оцинкованным трубам диаметром 150 мм со сливом на отмокту.

Предусмотрены два выхода на кровлю: из эвакуационной лестничной клетки в осях 6-7/А-Б и по пожарной металлической наружной лестнице в осях В-Г/1. Связь между одноэтажным и двухэтажным блоками осуществляется по наружной пожарной металлической лестнице.

По периметру кровли предусмотрено металлическое ограждение высотой 900мм.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены здания по осям А и Е выполнены из сэндвич-панелей заводского изготовления ПСБ с минераловатным утеплителем базальтового типа толщиной 150 мм производства ОАО «Терплант». Наружная и внутренняя облицовка панелей - трапецевидная, толщина облицовки 0,6 мм. Раскладка стеновых панелей вертикальная.

Стены наружные по осям 1 и 7 выполнены из керамического полнотелого кирпича Кр-р-по 250×120×65/1НФ/125/2,0/50 по ГОСТ 530-2012

[8] толщиной 380 мм, на растворе М100. «Утеплитель кирпичных стен – минераловатный на синтетическом связующем Изол ФШ 150 ТУ 5762-002-84277528-2008 по ГОСТ 31309-2005 [10], толщиной 100мм. Наружная отделка – фасадная штукатурка. Цвет согласно цветовыми решениям фасадов» [46] (см. лист 2 графической части проекта).

Внутренние стены лестничной клетки толщиной 380мм выполнены из керамического кирпича.

Внутренняя стена по оси В до отм. +0,360 выполнена из керамического полнотелого кирпича толщиной 380 мм, выше – до отм. +11,820 – стеновые сэндвич-панели ПСБ-150 толщиной 150 мм по ТУ 24.33.30-003-15459388-2020, раскладка горизонтальная; выше – стеновые сэндвич-панели ПСБ-150 толщиной 150 мм по ТУ 5284-131-83677349-2012, раскладка вертикальная. Наружная и внутренняя заводская облицовка панелей трапецевидная, толщина облицовки 0,6 мм. Выше отм.+11.820 панели снаружи облицованы.

Для звукоизоляции помещения игрового зала на покрытии применен звукоизоляционный базальтовый холст БСТВ.

«Внутренние перегородки системы ТИГИ КНАУФ поэлементной сборки на металлическом каркасе:

- для офисных помещений – тип С-112 толщиной 125 мм, с двойной обшивкой листами ГКЛ, индекс звукоизоляции 49 дБ;
- для помещений с повышенным влажностным режимом – тип С-112 толщиной 125 мм, с двойной обшивкой листами ГКЛВ;
- для тренажерного зала и зала для занятий ритмической гимнастикой – звукоизоляционные перегородки с двухслойной обшивкой на двойном металлическом каркасе тип С-131.2 толщиной 155 мм (по типу С-365), индекс звукоизоляции 59 дБ, предел огнестойкости EI 90;
- противопожарные перегородки – тип С-131.1, с обшивкой листами Файерборд, предел огнестойкости EI 60;

– перегородки в технических помещениях выполнены из керамического полнотелого кирпича Кр-р-по 250×120×65/1НФ/75/2,0/50 по ГОСТ 530-2012 [12] на растворе М50» [37].

Цоколь здания до отм.+0,300 выполнен из керамического полнотелого кирпича толщиной 470 мм со слоем утеплителя Пеноплекс-35 толщиной 100 мм.

1.4.5 Окна, двери, витражи

Окна выполнены из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 [11] с двухкамерными стеклопакетами. Толщина оконного профиля 58 мм. «Монтаж оконных блоков выполняется в строгом соответствии с ГОСТ 52749-2007» [12].

«Витражное остекление выполнено в алюминиевом профиле с двухкамерными стеклопакетами. Толщина оконного профиля 58 мм» [12].

В основном, двери входные и внутренние выполнены из ПВХ профиля по ГОСТ 30970-2014 [13]. Двери в составе витражного остекления в алюминиевом профиле по ГОСТ 21519-2022 [9]. Используются противопожарные двери ДВ-14, ДВ-15, ДВ-16 во внутренней стене по оси В на 1-ом этаже, металлические, фирмы «Пульс» с пределом огнестойкости EI30. Спецификации окон, витражного остекления и дверей приведены в приложении А, таблица А.1 и таблица А.2.

1.4.6 Перемычки

Перемычки в кирпичных стенах и перегородках брусковые железобетонные по серии 1.038.1-1.

Спецификация перемычек приведена в приложении А, таблица А.3

1.4.7 Полы

В связи с различным назначением помещений в здании предусмотрены различные типы полов:

– универсальный зал для спортивных игр – спортивное покрытие «CONIPUR CE есо»;

- вестибюли, коридоры, тамбуры – керамогранитная плитка «Italon basic Titanio» 300×300; керамогранитная плитка «Italon basic Nichel» 300×300;
- санузлы и душевые – керамогранитная плитка «Italon basic Cobalto» 300×300;
- помещение с оборудованием для укрепления физического состояния с возможностью занятий маломобильных групп населения – спортивное покрытие «CONIPUR CE есо»;
- медицинский пункт, гардероб, тренерская, раздевалки и т.п. – коммерческое гомогенное напольное покрытие «Tarket Horizon Choir-008»
- технические помещения – керамогранитная техническая плитка «ГРЕС UT-02» 300×300×12;
- лестничные клетки и марши, соответственно, – керамогранитная плитка «Italon basic Nichel» 300×300; керамогранитная плитка Безик Никель Ступень «Italon basic Nichel» 300×300.

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.4.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурные решение приняты в соответствии с методическим указанием [1].

Основной акцент архитектурно-художественных решений здания сделан на главный фасад физкультурно-оздоровительного центра, обращенный на улицу Специалистов и Обелиск Славы землякам. Главный фасад облицован стеновыми сэндвич-панелями разной цветовой гаммы и выразительности. Главный вход выделен остеклением, что придает выразительность зданию, дает хорошее освещение в главном холле здания. Козырек над главным входом выполнен по форме скатной крыши. Скатная

кровля выполнена в бежевом оттенке. На главном фасаде выполнено витражное остекление.

Здание выполнено в трех основных цветах: белый, бирюзовый, бежевый. Ведомость отделки фасадов приведена на листе 2 графической части проекта.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций осуществляется с целью надежной защиты здания от холода.

Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций здания определяются в соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [36], СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [42]. Исходные данные принимаются согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [29] и ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные» [14].

Исходные данные:

- $t_{в} = +20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – «расчетная средняя температура внутреннего воздуха» [14], принимаемая согласно ГОСТ 30494-2011 [14];
- $t_{н} = - 27 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – «расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью» [29] 0,92 по СП 131.13330.2020 [29];
- $t_{от} = - 4,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – «средняя температура наружного воздуха отопительного периода» [29], принимаемая по СП 131.13330.2020 [29];
- $Z_{от} = 196 \text{ сут.}$ – «продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равно $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ » [29], принимаемая по СП 131.13330.2020 [29];
- ГСОП – «градусо-сутки отопительного периода» [36], определяемые по формуле (1) согласно СП 50.13330.2012 [36]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}; \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \cdot 196 = 4841,2 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены из сэндвич-панелей

В осях А и Е наружные стены выполнены из сэндвич-панелей. Эскиз ограждающей конструкции стен из сэндвич-панелей представлен на рисунке А.1 приложения А.

Характеристики ограждающей конструкции представлены в таблице 1.

Таблица 1 – «Характеристики наружной ограждающей конструкции стен по осям А, Е» [36]

«Наименование слоя ограждающей конструкции»	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности слоя λ , Вт/(м·°С)» [18]
Сэндвич-панель ПСБ с минераловатным утеплителем базальтового типа	х	0,039

«Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены здания, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяем по формуле (2):

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}}, \quad (2)$$

где $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по табл. 4 [36], Вт/(м·°С);

$\Delta t^{\text{н}} = 4,5$ – нормируемый температурный перепад для наружных стен принимаемый по табл. 5 [36], °С» [36].

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{(20 - (-27))}{4,5 \cdot 8,7} = 1,2 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

«Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, исходя из требований энергосбережения, находим по величине градусо-суток отопительного периода по формуле (3) в соответствии с СП 50.13330.2012 [36]:

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным табл. 3 [36] для соответствующих групп зданий и ограждающих конструкций, $a = 0,0003$ и $b = 1,2$ » [36].

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0003 \cdot 4841,2 + 1,2 = 2,65 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Из двух значений принимаем наибольшее, т.е. $R_0^{\text{норм}} = 2,65 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$.

«Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены рассчитываем по формуле (4) в соответствии с СП 50.13330.2012 [36]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{констр}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (4)$$

где $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по табл. 4 [36], Вт/(м·°C);

$\alpha_{\text{н}} = 23$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 6 [36], Вт/(м·°C) » [36].

Принимаем заводскую толщину стеновой панели ПСБ-150 равной 150 мм с $R_{\text{констр}} = 3,818$ (м²·°C)/Вт [18].

Сопротивление теплопередаче находится по формуле (5):

$$R_{\text{констр}} = \frac{\delta}{\lambda} = x, \quad (5)$$

где δ – толщина слоя ограждающих конструкций, м;

λ – коэффициент теплопроводности слоя, Вт/(м·°C).

$$2,65 = \frac{1}{8,7} + x + \frac{1}{23};$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 3,818 + \frac{1}{23} = 3,98 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

$$R_0^{\text{норм}} = 2,65 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} < R_0 = 3,98 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}},$$

следовательно, требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции обеспечено.

Принимаем толщину сэндвич-панели 150 мм.

Проверяем условие $\Delta t_0 \leq \Delta t^H$ для наружных ограждающих конструкций:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_B - t_H)}{R_0 \cdot \alpha_B} = \frac{(20 - (-27))}{3,98 \cdot 8,7} = 1,36 \text{ °C};$$

$\Delta t^H = 4,5$ – нормируемый температурный перепад для наружных стен принимаемый по табл. 5 [36], °C.

$$1,36 \text{ °C} \leq 4,5 \text{ °C},$$

следовательно, санитарно-гигиенические требования для стен выполняются.

Проверяем внутреннюю поверхность стены на невыпадение конденсата согласно СП 50.13330.2012 [36]:

$$t_B = +20 \text{ °C}, \varphi = 60\% \Rightarrow t_d = 12 \text{ °C}.$$

Проверяем условие $\tau_{si}^{ef} > t_d$.

$$\tau_{si}^{ef} = t_B - \Delta t_0,$$

$$\tau_{si}^{ef} = 20 - 1,36 = 18,64 \text{ °C}.$$

При соблюдении условия $18,64 \text{ °C} > 12 \text{ °C}$ конденсат на поверхности стен выпадать не будет.

1.6.2 Теплотехнический расчет наружной стены из кирпича с утеплителем

Эскиз ограждающей конструкции наружных стен по осям 1 и 7 из полнотелого кирпича представлены на рисунке А.2 приложения А.

Характеристики ограждающей конструкции представлены в таблице 2.

Таблица 2 – «Характеристики ограждающей конструкции» [36]

«Наименование слоя ограждающей конструкции»	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности слоя λ , Вт/(м·°C)», табл. Т.1, [36]
Штукатурка	0,02	0,93
Кирпич полнотелый	0,38	0,7
«Утеплитель – Изол ФШ 150» [46]	х	0,038
Фасадная штукатурка	0,02	0,93

«Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены здания, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяем по формуле (2) » [36]:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{(20 - (-27))}{4,5 \cdot 8,7} = 1,2 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

«Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, исходя из требований энергосбережения, находим по величине градусо-суток отопительного периода по формуле (3) » [36]:

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0003 \cdot 4841,2 + 1,2 = 2,65 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Из двух значений принимаем наибольшее, т.е. $R_0^{\text{норм}} = 2,65 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$.

«Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены определяем по формуле (6) для многослойной ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{констр}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (6)$$

где $\alpha_B = 8,7$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по табл. 4 [36], Вт/(м·°С);

$\alpha_H = 23$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции принимаемый по табл. 6» [36], Вт/(м·°С).

$R_{\text{констр}}$ – сопротивление теплопередаче находится по формуле (5).

$$2,65 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23}.$$

Из этой формулы находим δ_2 по формуле (7):

$$\delta_2 = \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_2, \quad (7)$$

$$\delta_2 = 0,07 \text{ м.}$$

Принимаем стандартную толщину утеплителя равной 100 мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,1}{0,038} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,38 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

$$R_0^{\text{норм}} = 2,65 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} < R_0 = 3,38 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}},$$

следовательно, требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции обеспечено.

Проверяем условие $\Delta t_0 \leq \Delta t^H$ для наружных ограждающих конструкций:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_B - t_H)}{R_0 \cdot \alpha_B} = \frac{(20 - (-27))}{3,38 \cdot 8,7} = 1,6 \text{ °С};$$

$\Delta t^H = 4,5$ – нормируемый температурный перепад для наружных стен принимаемый по табл. 5 [36], °С.

$$1,6 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq 4,5 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

следовательно, санитарно-гигиенические требования для стен выполняются.

Проверяем внутреннюю поверхность стены на невыпадение конденсата согласно СП 50.13330.2012 [36]:

$$t_{\text{в}} = +20 \text{ }^{\circ}\text{C}, \varphi = 60\% \Rightarrow t_d = 12 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Проверяем условие $\tau_{si}^{ef} > t_d$.

$$\tau_{si}^{ef} = t_{\text{в}} - \Delta t_0,$$

$$\tau_{si}^{ef} = 20 - 1,6 = 18,4 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

При соблюдении условия $18,4 \text{ }^{\circ}\text{C} > 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$ конденсат на поверхности стен выпадать не будет.

1.6.3 Теплотехнический расчет покрытия здания

Эскиз ограждающей конструкции покрытия представлен на рисунке А.3 приложения А.

Характеристики ограждающей конструкции представлены в таблице 3.

Таблица 3 – «Характеристики ограждающей конструкции покрытия» [36]

«Наименование слоя ограждающей конструкции»	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности слоя λ , Вт/(м·°C) » [36], табл. Т.1 [36]
Кровельный ковер – Мембрана ПЛАСТФОИЛ FP	0,0015	0,3
Верхний слой теплоизоляции – Евроизол К2	0,05	0,038
Молниеприемная сетка из диаметра 10 А1 с ячейкой не более 10×10 м		
Нижний слой теплоизоляции – Евроизол К3	х	0,036
Пленка пароизоляционная для плоской кровли ТехноНИКОЛЬ – 1,0 мм		
Кровельное перекрытие – стальной профилированный настил – Н75 мм		58

«Требуемое сопротивление теплопередаче покрытия, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяем по формуле (2)» [36]:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}},$$

где $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по табл. 4 [36], Вт/(м·°С);

$\Delta t^{\text{н}} = 4$ – нормируемый температурный перепад для покрытия, принимаемый по табл. 5 [36], °С.

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{(20 - (-27))}{4 \cdot 8,7} = 1,35 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

«Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, исходя из требований энергосбережения, находим по величине градусо-суток отопительного периода по формуле (3)» [36]:

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0004 \cdot 4841,2 + 1,6 = 3,54 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}},$$

здесь $a = 0,0004$ и $b = 1,6$.

Из двух значений принимаем наибольшее, т.е. $R_0^{\text{норм}} = 3,54 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$.

Фактическое сопротивление теплопередаче многослойного покрытия определяем по формуле (6):

$$3,54 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,3} + \frac{0,05}{0,038} + \frac{x}{0,036} + \frac{1}{23}.$$

По формуле (7) находим толщину утеплителя кровли:

$$x = 0,07 \text{ м}.$$

Принимаем стандартную толщину утеплителя, равную 100 мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,3} + \frac{0,05}{0,038} + \frac{0,1}{0,036} + \frac{1}{23} = 4,26 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

$$R_0^{\text{норм}} = 3,54 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} < R_0 = 4,26 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}},$$

следовательно, требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции обеспечено.

Проверяем условие $\Delta t_0 \leq \Delta t^H$ для покрытия:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_B - t_H)}{R_0 \cdot \alpha_B} = \frac{(20 - (-27))}{4,26 \cdot 8,7} = 1,27 \text{ °C};$$

где $\Delta t^H = 4$ – нормируемый температурный перепад для наружных стен принимаемый по табл. 5 [36], °C.

$$1,27 \text{ °C} \leq 4 \text{ °C},$$

следовательно, санитарно-гигиенические требования для покрытия выполняются.

Проверяем внутреннюю поверхность покрытия на невыпадение конденсата согласно СП 50.13330.2012 [36]:

$$t_B = +20 \text{ °C}, \varphi = 60\% \Rightarrow t_d = 12 \text{ °C}.$$

Проверяем условие $\tau_{si}^{ef} > t_d$.

$$\tau_{si}^{ef} = t_B - \Delta t_0,$$

$$\tau_{si}^{ef} = 20 - 1,27 = 18,73 \text{ °C}.$$

При соблюдении условия $18,73 \text{ °C} > 12 \text{ °C}$ конденсат на потолке помещений верхнего этажа выпадать не будет.

1.7 Инженерные сети

В здании предусмотрены две системы отопления, отдельно выполнено отопление универсального зала для спортивных игр.

Каждая система отопления представляет собой отдельный регулируемый контур с балансировочной арматурой, поддерживающей требуемые параметры системы.

Источником теплоснабжения является отдельно стоящая газовая котельная. Теплоноситель – вода с температурой 90/70 °С, давление в подающем трубопроводе 2,5-2,0 кгс/см², давление в обратном трубопроводе 2,0-1,5 кгс/см². Для присоединения системы теплоснабжения здания предусмотрен индивидуальный тепловой пункт (ИТП), расположенный на 1 этаже в осях 1-2/Б-В.

Вентиляция в здании - общеобменная приточно-вытяжная с механическими и естественным побуждением. Для универсального зала принята приточно-вытяжная установка с пластинчатым рекуператором. Для охлаждения подаваемого воздуха в летний период времени на системах предусмотрена секция с компрессорно-конденсаторным блоком. Для приточной системы, обслуживающей душевые, предусмотрен электрический подогреватель для переходного периода. Вытяжные вентиляторы приняты канального типа, расположенные под потолком коридоров и обслуживаемых помещений.

Водоснабжение проектируемого здания осуществляется от существующего водопровода ул. Специалистов в с. Георгиевка. В здании запроектирована отдельная система хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода. Для полива территории на сети хозяйственно-противопожарного водопровода запроектированы поливочные краны, установленные по периметру наружных стен здания. Горячая вода готовится в теплообменнике (в зимний период) и в проточном водонагревателе ЭВАН В1-30 (в летний период).

Электропитание осуществляется кабелем в траншее от проектируемой опоры до вводного устройства ВРУ, расположенного в электрощитовой на первом этаже проектируемого здания. К силовому оборудованию относятся технологическое и сантехническое оборудование. В качестве групповых щитов приняты щиты фирмы ИЭК с автоматами фирмы АВВ, установленные в предусмотренных нишах на этажах, в венткамерах. Питание приточной и вытяжной вентиляции выполняется со щита ЩСВ. Светильники выбраны с люминесцентными лампами, встраиваемыми в подвесной потолок. В технических помещениях предусмотрены потолочные светильники с люминесцентными лампами IP54. Освещение спортивного зала выполнено прожекторами спортивного освещения с галогеновыми лампами. Управление прожекторами принято по трем режимам: соревнования регионального уровня и тренировка, дежурный/уборка, аварийный.

Выводы по разделу 1:

В архитектурно-планировочном разделе осуществлен выбор объемно-планировочных и конструктивных решений здания, подобраны строительные конструкции, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций, описаны инженерно-технические системы. Графическая часть представлена листами №1,2,3,4.

2 Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе выполняется расчет монолитного железобетонного свайного фундамента под внецентренно-нагруженную колонну на отметке минус 1,750 м и в осях В/5 в соответствии с СП 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий» [48]. Объект: двухэтажный физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом. Место расположения: Самарская область, с. Георгиевка.

Ростверки имеют прямоугольную форму размером 3×1,8 м. Фундаментом являются сваи длиной 9 метров вибропогружаемые железобетонные монолитные по серии 1.011.1-10, выпуск 1, марка С 90-35-9, бетон класса В20 и арматура класса А400.

2.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок осуществляется согласно требованиям СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [35]. Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для различных типов нагрузки определяется по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [35].

Расчет нагрузок на 1 м² площади покрытия представлен в таблице Б.1 в приложении Б.

Определим грузовую площадь в осях В/5 по формуле (8):

$$S_{гр} = a \cdot b, \text{ м}^2, \quad (8)$$

где $a = 5,6$ м, $b = 6$ м.

$$S_{гр} = 5,6 \cdot 6 = 33,6 \text{ м}^2$$

Определим нормативную и расчетную нагрузку, действующую на грузовую площадь:

– для $S_{гр} = 33,6 \text{ м}^2$:

$$F'_{норм} = (24,1 + 1,69 + 0,078 + 4,22 + 0,0093 + 4 + 2 + 0,3) \cdot 33,6 = 1084,8 \text{ кН};$$

$$F'_{расч} = 1084,8 \cdot 1,3 = 1410,24 \text{ кН};$$

– для $S_{гр} = 16,8 \text{ м}^2$:

$$F'_{норм} = (4,12 + 0,00103 + 0,00018 + 0,844 + 0,46 + 0,00018 + 0,088 + 0,109 + 0,0094 + 0,027) \cdot 16,8 = 95,07 \text{ кН};$$

$$F'_{расч} = ((4,12 + 0,00103) \cdot 1,1 + (0,00018 + 0,844 + 0,46 + 0,00018 + 0,088 + 0,109 + 0,0094 + 0,027) \cdot 1,3) \cdot 16,8 = 109,7 \text{ кН};$$

– для балок перекрытия:

$$F'_{норм} = (125,02 \cdot 0,392) + (58,66 \cdot 0,96) = 105,31 \text{ кН};$$

$$F'_{расч} = 105,31 \cdot 1,1 = 115,8 \text{ кН};$$

– для фундаментных балок:

$$F'_{норм} = 9,022 \cdot 2,13 = 19,2 \text{ кН};$$

$$F'_{расч} = 19,2 \cdot 1,1 = 21,12 \text{ кН};$$

– для кирпичных цокольных стен:

$$F'_{норм} = 15,89 \cdot 2,13 = 33,8 \text{ кН};$$

$$F'_{расч} = 33,8 \cdot 1,1 = 37,2 \text{ кН};$$

– для сэндвич панелей:

$$F'_{норм} = 18,55 \cdot 0,84 = 15,6 \text{ кН};$$

$$F'_{расч} = 15,6 \cdot 1,3 = 20,28 \text{ кН};$$

– для стальных колонн:

$$F'_{\text{норм}} = (743,3 \cdot 0,00814) + (469,6 \cdot 0,0132) = 12,25 \text{ кН};$$

$$F'_{\text{расч}} = 12,25 \cdot 1,05 = 18,9 \text{ кН}.$$

Суммируем нормативную и расчетную по всем рассчитанным площадям:

$$\Sigma F'_{\text{норм}} = 1365,83 \text{ кН};$$

$$\Sigma F'_{\text{расч}} = 1727,23 \text{ кН}.$$

2.2 Расчет и конструирование свайного отдельно стоящего фундамента под внецентренно нагруженную колонну

В расчетах используем монолитную железобетонную вибропогружаемую сваю заводского изготовления с размером поперечного сечения 350×350 мм, длиной 9,0 м.

«Определение несущей способности сваи по боковой поверхности, f_i , м, выполняем в табличной форме (табл. 4) и с помощью расчетной схемы (рис. Б.1)» [23].

Таблица 4 – «Определение несущей способности сваи по боковой поверхности» [23]

«№ уч.	z_i , м	f_i , кПа	h_i , м	$f_i \cdot h_i$ » [23]
1	2	3	4	5
1	1,45	14,2	1	14,2
2	2,45	18,3	1	18,3
3	3,45	20,9	1	20,9
4	4,45	22,9	1	22,9
5	5,45	24,45	1	24,45
6	6,45	25,2	1	25,2
7	7,45	25,7	1	25,7
8	8,45	26,2	1	26,2
9	9,45	26,7	1	26,7
				$\Sigma = 204,65$

Расчетная схема для определения i -го слоя грунта по боковой поверхности сваи представлена на рисунке Б.1 в приложении Б.

«Несущую способность висячей сваи, погружаемой без выемки грунта, работающей на сжимающую нагрузку, следует определять, как сумму расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле (9):

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \Sigma(f_i \cdot h_i)), \text{ кН}, \quad (9)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равный 1;

γ_{cR} , γ_{cf} – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта, принимаемые по табл. 7.4 СП 24.133330.2011 «Свайные фундаменты» [45] ($\gamma_{cR} = 0,8$; $\gamma_{cf} = 0,9$);

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по табл. 7.2 [45] (= 1117 кПа);

A – площадь опирания на грунт сваи, м^2 (= 0,1225 м^2);

u – наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, м (= 1,4 м);

f_i – расчетное сопротивление слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по табл. 7.3 [45];

h_i – толщина слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м» [23].

$$F_d = 1 \cdot (0,8 \cdot 1117 \cdot 0,1225 + 1,4 \cdot 0,8 \cdot 189,56) = 338,6 \text{ кН}.$$

«Определяем расчетное сопротивление несущей способности сваи в составе фундамента по несущей способности грунтов основания по формуле (10):

$$F_d^f = \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k}, \text{ кН}, \quad (10)$$

где γ_0 – коэффициент условия работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий при применении свайных фундаментов, принимается равным 1,15;

γ_n – коэффициент надежности по ответственности, принимаемый равным 1;

γ_k – коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,2» [23].

$$F_d^f = \frac{1,15 \cdot 338,6}{1 \cdot 1,2} = 324,5 \text{ кН.}$$

«Количество свай в ростверке определяем по формуле (11):

$$n = \frac{\Sigma F'_{\text{расч}}}{F_d^f}, \text{ шт.}, \quad (11)$$

где $\Sigma F'_{\text{расч}}$ - расчетная нагрузка, действующая на обрез ростверка, кН» [23].

$$n = \frac{1727,23}{324,5} = 5,3 \approx 6 \text{ шт.}$$

Для дальнейшего расчета принимаем 6 свай в кусте.

«Нагрузка на сваю от веса здания или сооружения, с учетом веса ростверка и грунта обратной засыпки на нем, не должна превышать расчетного сопротивления несущей способности одной сваи в составе фундамента, т.е. должно выполняться условие (12)» [23]:

$$F_d^f \geq N_{01}. \quad (12)$$

«Расчетную нагрузку на сваю N_{01} , воспринимающую вертикальные и горизонтальные нагрузки, и изгибающие моменты следует определять по формуле (13):

$$N_{01} = \frac{N_d}{n} \pm \frac{M_y \cdot x}{\sum x_i^2}, \text{ кН}, \quad (13)$$

где N_d – расчетная сжимающая сила, кН, определяется по формуле (14):

$$N_d = \frac{\sum F_{\text{расч}} + G_{\text{рост.,гр.}}}{n}, \text{ кН}, \quad (14)$$

где $G_{\text{рост.,гр.}}$ – вес ростверка и грунта, кН, определяется по формуле (15):

$$G_{\text{рост.,гр.}} = l_{\text{рост.}} \cdot b_{\text{рост.}} \cdot d \cdot \gamma_{\text{ср.}} \cdot \gamma_f \quad (15)$$

$$G_{\text{рост.,гр.}} = 1,8 \cdot 3 \cdot 1,05 \cdot 15,4 \cdot 1,1 = 100,42 \text{ кН.}$$

$$N_d = \frac{1727,23 + 100,42}{6} = 304,6 \text{ кН.}$$

M_y – расчетный изгибающий момент, кН·м, относительно главной центральной оси x плана свай в плоскости подошвы ростверка;

x – расстояние от главных осей до оси каждой сваи, для которой вычисляется расчетная нагрузка, м;

x_i – расстояние от главных осей до оси каждой сваи, м» [23].

$$N_{\text{max}} = 304,6 \pm \frac{145,1 \cdot 1,55}{9,3};$$

$$N_{\text{min}} = 271,2 \text{ кН};$$

$$N_{\text{max}} = 337,9 \text{ кН.}$$

Проверяем условие (12):

$$F_d^f = 333,8 \text{ кН} > N_{\text{min}} = 280,4 \text{ кН};$$

$$F_d^f = 333,8 \text{ кН} > N_{\text{max}} = 328,8 \text{ кН.}$$

Условие выполнено.

Конструкция свайного фундамента представлена на листе 5 в графической части ВКР.

2.3 Расчет осадки основания свайного отдельно стоящего фундамента под внецентренно нагруженную колонну здания

«Для выполнения расчета основания по деформациям необходимо разбить рассматриваемый грунтовый массив на слои, в уровне которых будем находить напряжения. Для этого используем ширину условного фундамента, которая зависит от шага свай. Высоту слоя h_i определяем по формуле (16):

$$h_i = 0,4 \cdot b_{\text{ус.фун.}}, \text{ м}, \quad (16)$$

где $b_{\text{ус.фун.}}$ – ширина условного фундамента, м (= 2,8 м)» [23].

$$h_i = 0,4 \cdot 2,8 = 1,12 \text{ м.}$$

«Определяем величину расчетного сопротивления грунта под подошвой условного фундамента по формуле (17):

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_y \cdot k_z \cdot b_{\text{усл.фун.}} \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}), \text{ кПа}, \quad (17)$$

где γ_{c1} , γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемые по табл. 5.4 [34] ($\gamma_{c1} = 1,25$; $\gamma_{c2} = 1,0$);

k – коэффициент, принимаемый равным 1;

M_y, M_q, M_c – коэффициенты принимаемые по табл. 5.5 [34] ($M_y = 0,72$; $M_q = 3,87$; $M_c = 6,45$);

k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при $b < 10$ м;

γ_{II} – усредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже фундамента, кН/м^3 (= 18,14 кН/м^3);

γ'_{II} – усредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента, кН/м^3 ($= 15,89 \text{ кН/м}^3$);

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа ($= 39 \text{ кПа}$);

d – глубина заложения фундамента бесподвальных сооружений от уровня планировки, м ($= 1,65 \text{ м}$)» [34].

$$R = \frac{1,25 \cdot 1}{1} \cdot (0,72 \cdot 1 \cdot 2,8 \cdot 18,14 + 3,87 \cdot 1,65 \cdot 15,89 + 6,45 \cdot 39) = 486,9 \text{ кПа.}$$

Определяем вес свайного фундамента и грунта на его уступах по формуле (18):

$$G_{\text{св.фун.,гр.}} = G_{\text{рост.,гр.}} + G_{\text{свай}}, \text{ кН,} \quad (18)$$

где $G_{\text{свай}}$ – вес свай, кН , определяется по формуле (19):

$$G_{\text{свай}} = b \cdot h \cdot l \cdot \gamma_{\text{ж.б.}} \cdot \gamma_f \cdot n, \text{ кН.} \quad (19)$$

$$G_{\text{свай}} = 0,35 \cdot 0,35 \cdot 9 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 6 = 165,4 \text{ кН.}$$

$$G_{\text{св.фун.,гр.}} = 100,42 + 165,4 = 265,8 \text{ кН.}$$

«Определяем давление на грунт основания от веса сооружения, тела свайного фундамента и грунта на его уступах по формуле (20):

$$P_{0II, \text{усл.фун.}} = \frac{\Sigma F'_{\text{норм}} + G_{\text{св.фун.,гр.}}}{A_{\text{усл.фун.}}}, \text{ кПа,} \quad (20)$$

где $\Sigma F'_{\text{норм}}$ – расчетная нагрузка, действующая на обрез ростверка, кН ;

$A_{\text{усл.фун.}}$ – площадь условного фундамента, м^2 » [23].

$$P_{0II, \text{усл.фун.}} = \frac{1365,83 + 265,8}{2,8 \cdot 4} = 145,7 \text{ кПа.}$$

Выполним проверку условия (21):

$$P_{0II, \text{усл.фун.}} \leq R, \quad (21)$$

$$145,7 \text{ кПа} \leq 486,9 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется.

«Определяем вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы условного фундамента по формуле (22):

$$\sigma_{zg,0} = \gamma_{II} \cdot h_{\text{усл.фун.}}, \text{ кПа}, \quad (22)$$

где $h_{\text{усл.фун.}}$ – высота условного фундамента, м (1,65 м)» [23].

$$\sigma_{zg,0} = 18,14 \cdot 1,65 = 29,9 \text{ кПа.}$$

«Определяем напряжения от веса здания под подошвой условного фундамента по формуле (23), при это в соответствии с СП 24.13330.2011 [45] вес грунта в пределах условного фундамента не учитывается» [23]:

$$\sigma_{zp,0} = P_{0II, \text{усл.фун.}}, \text{ кПа}. \quad (23)$$

$$\sigma_{zp,0} = 145,7 \text{ кПа.}$$

«Определяем вертикальное напряжение от собственного веса выбранного при отрывке котлована грунта под подошвой условного фундамента по формуле (24)» [23]:

$$\sigma_{zy,0} = \gamma_{II} \cdot h_{\text{усл.фун.}}, \text{ кПа}. \quad (24)$$

$$\sigma_{zy,0} = 18,14 \cdot 1,65 = 29,9 \text{ кПа.}$$

«Определяем вертикальные напряжения от внешней нагрузки $\sigma_{zp,i}$, на глубине z_i от подошвы условного фундамента, по уровням. Вычисления производим последовательно, определяя относительную глубину ξ » [23].

$$\xi_1 = \frac{2 \cdot z_1}{b_{\text{усл.фун.}}} = \frac{2 \cdot 1,12}{2,8} = 0,8; \alpha_1 = 0,86;$$

$$\sigma_{zp,1} = \alpha_1 \cdot \sigma_{zp,0} = 0,86 \cdot 145,7 = 125,3 \text{ кПа.}$$

$$\xi_2 = \frac{2 \cdot z_2}{b_{\text{усл.фун.}}} = \frac{2 \cdot 2,24}{2,8} = 0,16; \alpha_2 = 0,563;$$

$$\sigma_{zp,2} = \alpha_1 \cdot \sigma_{zp,0} = 0,563 \cdot 145,7 = 82,0 \text{ кПа.}$$

$$\xi_3 = \frac{2 \cdot z_3}{b_{\text{усл.фун.}}} = \frac{2 \cdot 3,36}{2,8} = 2,4; \alpha_3 = 0,358;$$

$$\sigma_{zp,3} = \alpha_3 \cdot \sigma_{zp,0} = 0,358 \cdot 145,7 = 52,16 \text{ кПа.}$$

$$\xi_4 = \frac{2 \cdot z_4}{b_{\text{усл.фун.}}} = \frac{2 \cdot 4,48}{2,8} = 3,2; \alpha_4 = 0,238;$$

$$\sigma_{zp,4} = \alpha_4 \cdot \sigma_{zp,0} = 0,238 \cdot 145,7 = 34,7 \text{ кПа.}$$

«Определяем вертикальные напряжения от собственного веса грунта по уровням» [23]:

$$\sigma_{zg,1} = \sigma_{zg,0} + \gamma_{II,4} \cdot h_1 = 29,9 + 16,67 \cdot 1,12 = 48,6 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg,2} = \sigma_{zg,1} + \gamma_{II,4} \cdot h_2 = 48,6 + 16,67 \cdot 1,12 = 67,3 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg,3} = \sigma_{zg,2} + \gamma_{II,4} \cdot h_3 = 67,3 + 16,67 \cdot 1,12 = 85,9 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg,4} = \sigma_{zg,3} + \gamma_{II,4} \cdot h_4 = 85,9 + 16,67 \cdot 1,12 = 104,57 \text{ кПа.}$$

«Определим вертикальные напряжения от собственного веса выбранного при отрывке котлована грунта на глубине z_i от подошвы условного фундамента» [23]:

$$\sigma_{zy,1} = \alpha_1 \cdot \sigma_{zy,0} = 0,86 \cdot 29,9 = 25,7 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zy,2} = \alpha_2 \cdot \sigma_{zy,0} = 0,563 \cdot 29,9 = 16,8 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zy,3} = \alpha_3 \cdot \sigma_{zy,0} = 0,358 \cdot 29,9 = 10,7 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zy,4} = \alpha_4 \cdot \sigma_{zy,0} = 0,238 \cdot 29,9 = 7,1 \text{ кПа.}$$

На глубине 4,48 м от нижней границы условного фундамента должно выполняться условие (25):

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,5 \cdot \sigma_{zg,i}, \quad (25)$$

$$34,7 \text{ кПа} \leq 0,5 \cdot 104,57 = 52,3 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется.

Полученные результаты расчета сводятся в таблицу Б.2 приложения Б.

«Расчет оснований по деформациям производят исходя из условия (26):

$$S \leq S_u, \quad (26)$$

где S – осадка основания фундамента, см;

S_u – предельное значение совместной деформации основания и сооружения, см, определяется по табл. Г.1 [35] (= 18 см)» [23].

«После выполнения условия (25) вычисляются осадки основания во всех деформируемых слоях по формуле (27):

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i}^{cp} - \sigma_{zy,i}^{cp}) \cdot h_i}{E_i}, \text{ см}, \quad (27)$$

где β – безразмерный коэффициент, принимаемый равным 0,8;

$\sigma_{zp,i}^{cp}$ – среднее значение вертикального нормального напряжения от внешней нагрузки в слое грунта, кПа;

$\sigma_{zy,i}^{cp}$ – среднее значение вертикального напряжения в слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, от собственного веса выбранного при отрывке котлована грунта, кПа;

h_i и E_i – соответственно толщина и модуль деформации слоя грунта» [23].

$$S_{0-1} = 0,8 \cdot \frac{(135,5 - 27,8) \cdot 1,12}{15900} = 0,006 \text{ м};$$

$$S_{1-2} = 0,8 \cdot \frac{(103,65 - 21,25) \cdot 1,12}{15900} = 0,0046 \text{ м};$$

$$S_{2-3} = 0,8 \cdot \frac{(67,08 - 13,75) \cdot 1,12}{15900} = 0,003 \text{ м};$$

$$S_{3-4} = 0,8 \cdot \frac{(43,43 - 8,9) \cdot 1,12}{15900} = 0,002 \text{ м.}$$

Суммарная величина осадки по слоям равна $\Sigma = 0,0156 \text{ м} = 1,56 \text{ см.}$

Выполняем проверку условия (26):

$$S = 1,56 \text{ см} < S_u = 18 \text{ см.}$$

Условие выполняется.

По полученным значениям строим эпюры напряжений в рассматриваемом грунтовом массиве (приложение Б, рисунок Б.2).

Выводы по разделу 2:

В данном разделе был выполнен сбор нагрузок, расчет и конструирование свайного отдельно стоящего фундамента, расчет осадки подошвы фундамента. Определены несущая способность сваи по боковой поверхности, количество свай в росверке, расчетная нагрузка на сваю, давление на грунт основания, вертикальные напряжения.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на бетонирование монолитного железобетонного ростверка свайного фундамента на объекте проектирования – физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом в с. Георгиевка, Самарская область. Ростверки выполнены из бетона В20, F75, W6, толщиной 450 мм.

Ведущий механизм – автобетононасос, для подачи щитов инвентарной опалубки и арматуры используется кран.

В состав работ входят:

- армирование ростверков;
- устройство опалубки;
- бетонирование ростверков;
- уход за бетоном;
- разбор опалубки.

«Производство работ предусмотрено в весенний период» [53].

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ

«До начала устройства ростверков должно быть выполнены следующие работы:

- организован отвод поверхностных вод от площадки;
- устроены подъездные пути и дороги;
- обозначены пути движения механизмов, укрепления арматурных сеток и опалубки, подготовлена монтажная оснастка и приспособления;

- завезены арматурные сетки, каркасы и комплект опалубки в необходимом количестве;
- выполнена необходимая подготовка под фундаменты;
- произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения фундаментов в соответствии с проектом;
- на поверхность бетонной подготовки краской нанесены риски, фиксирующие положение рабочей плоскости щитов опалубки.

На устройство подготовки под ростверки должны быть составлены акты на скрытые работы» [53].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Объемы работ по бетонированию ростверков сводится в таблицу 5.

Таблица 5 – «Ведомость объемов работ» [22]

«Наименование работ	Единица измерения	Общий объем» [53]
Армирование ростверков	т	5,08
Установка опалубочной системы Delta	м ²	259
Эмульсия для смазки щитов опалубки	1 м ² опалубки	259
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м ³	86,3
Демонтаж опалубочной системы Delta	м ²	259

3.2.3 Выбор крана и монтажных приспособлений

Для производства работ по устройству монолитных ростверков применяется автобетононасос и стреловой автомобильный кран. Из-за стесненных условий территории монтаж будет происходить с колес.

Основные грузозахватные приспособления, используемые при устройстве монолитных ростверков приведены в таблице В.1 в приложении В.

«Рассчитываем высоту подъема крюка по формуле (28):

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (28)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;
 h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности (не менее 1-2,5 м);
 $h_э$ – высота элемента самого удаленного по высоте, м;
 $h_{ст}$ – высота строповки, м» [22].

$$H_k = 1,05 + 1 + 0,5 + 2,5 = 5,05 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле (29):

$$tg\alpha = \frac{2 \cdot (h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2 \cdot S}, \quad (29)$$

где $h_{п}$ – длина грузового полиспаса крана (принимают 2-5м);

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [22].

$$tg\alpha = \frac{2 \cdot (2,5 + 2)}{6 + 2 \cdot 1,5} = 1,$$

$$\alpha = 45^\circ.$$

«Стрела без гуська:

– длина стрелы определяется по формуле (30):

$$L_c = \frac{H_k + h_{п} - h_c}{\sin\alpha}, \text{ м,} \quad (30)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м.

$$L_c = \frac{5,05 + 2 - 2,24}{0,707} = 6,8 \text{ м;}$$

– вылет крюка определяется по формуле (31):

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d, \quad (31)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы» [22].

$$L_k = 6,8 \cdot 0,707 + 1,975 = 6,78 \text{ м.}$$

Для разгрузки арматуры и опалубки принимаем гусеничный стреловой кран РДК-250, максимальная длина стрелы 35,2 м.

Технические характеристики крана РДК-400 представлены в таблице 6. График грузоподъемности крана представлен на листе 6 в графической части ВКР.

Таблица 6 – «Технические характеристики крана РДК-400» [3]

«Длина основной стрелы, м» [3]	12,5
«Длина стрелы максимальная, м» [3]	35,2
«Вылет минимальный, м» [3]	1,75
«Вылет максимальный (с основной стрелой), м» [3]	13,6
«Грузоподъемность на минимальном вылете, т» [3]	40
«Грузоподъемность на максимальном вылете, т» [3]	3,6
«Грузовой момент максимальный, т·м» [3]	100
«Высота подъема при минимальном вылете, м» [3]	12,4
«Высота подъема при минимальном вылете, м» [3]	7
Вес с основной стрелой, т	45,2
Среднее давление на грунт, МПа	0,085
Мощность электродвигателей, кВт	75
Габаритные размеры (без стрелы), мм	3225×6300×4300

Для бетонирования ростверков принимаем автобетононасос SCHWING BPL 1200HDR с распределительной стрелой KVM 52. Технические характеристики автобетононасоса представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики автобетононасоса с распределительной стрелой KVM 52

«Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы, м» [2]	51,2
«Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы, м» [2]	48
«Наибольшая глубина подачи бетонной смеси со стрелы, м» [2]	38,9
«Внутренний диаметр бетоновода стрелы, м» [2]	125
«Количество секций стрелы» [2]	4
Угол наклона стрелы к горизонтали при наибольшей дальности подачи бетонной смеси, град	3
Угол поворота стрелы в плане, град	360
Длина концевого шланга, м	3
Объем загрузочного бункера, м ³	0,5
Высота загрузки, м	1,4
Количество выносных опор	4
Размеры опорного контура, м:	
продольный	10,1
поперечный	9,2
Тип шасси	Мерседес-Бенц МВ 3336
Полная масса автобетононасоса, т	45
Размеры в транспортном положении, м:	
длина	13,345
ширина	2,5
высота	3,95
База, м	5,075

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Устройство монолитных ростверков выполняется в составе:

- Слесари строительные 4 разряд – 1 человек (С1), 2 разряд – 2 человека (С2, С3);
- Арматурщики 3 разряд – 1 человек, 2 разряд – 1 человек;
- Электросварщик 3 разряд – 1 человек;
- Машинист 5 разряд – 1 человек (М);
- Оператор 5 разряд – 1 человек;
- Бетонщики – 4 разряд – 2 человека (Б1, Б4), 3 разряд – 2 человека (Б2, Б5), 2 разряд – 2 человека (Б3, Б6).

Схема организации рабочего места представлена на рисунке В.1 в приложении В.

Непосредственно до начала самого бетонирования ростверков нужно выполнить опалубочные и арматурные работы.

«Монтаж и демонтаж опалубки ведут при помощи стрелового крана РДК-400» [53].

«Устройство опалубки производят в следующем порядке:

- устанавливают и закрепляют укрупненные панели опалубки на ростверке;
- устанавливают короб строго по осям и закрепляют опалубку на ростверке металлическими штырями к основанию» [53].

«Смонтированная опалубка принимается по акту мастером или прорабом» [53].

«За состоянием опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует установить дополнительные крепления и исправлять деформированные места» [53].

«Демонтаж опалубки разрешается производить только после достижения бетоном требуемой прочности и с разрешения производителя работ» [53].

«В процессе отрыва опалубки поверхность бетонной конструкции не должна повреждаться. Демонтаж опалубки производится в порядке, обратном монтажу. После снятия опалубки необходимо:

- произвести визуальный осмотр опалубки;
- очистить от налипшего бетона все элементы опалубки;
- произвести смазку палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения» [53].

«Арматурные сетки доставляют на строительную площадку, складировать и монтируют со склада. Армокаркасы собирают на площадке укрупнительной сборки и устанавливают с помощью стрелового крана. Сетки массой свыше 50 кг устанавливают автомобильным краном» [53].

«Арматурные работы выполняют в следующем порядке:

- устанавливают арматурные сетки на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой по проекту» [53].

«Арматурные работы должны выполняться в соответствии с СП 70.13330.2011 «Несущие и ограждающие конструкции» [42]. Приемка смонтированной арматуры осуществляется до установки опалубки и оформляется актом скрытых работ» [53].

«Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителем СБ-92В-2. В состав работ по бетонированию фундаментов входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном» [53].

«Бетонирование фундаментов выполняется автобетононасосом SCHWING BPL 1200HDR с распределительной стрелой KVM 52 в комплексе с автобетоносмесителями СБ-92В-2» [54].

«При бетонировании монолитных ростверков автобетононасосом радиус действия распределительной стрелы позволяет производить укладку бетонной смеси в несколько фундаментов» [53].

«Установка автобетононасоса на строительной площадке должна быть организована таким образом, чтобы обеспечить достаточное пространство маневрирования автобетоносмесителей, хороший обзор рабочей зоны» [54].

«У автобетононасоса одновременно должны находиться два автобетоносмесителя, чтобы обеспечить бесперебойную работу насоса» [54].

«Эксплуатация бетононасоса производится в ручном и автоматическом режиме. Ручной режим применяется при подготовке насоса к работе, пуске, укладке в тело небольших объемов бетона, промывке бетоноводов по окончании работы. Автоматический режим эксплуатации бетононасоса

является наиболее оптимальным. Применяется при больших объемах бетонирования» [54].

«Перед загрузкой бетона в автобетононасос через бетоновод распределительной стрелы необходимо пропускать «пусковую смесь» в объеме 0,1 м³» [54].

«При нормальном движении бетонной смеси внутри бетоновода распределительной стрелы давление в нем должно быть не более 2,5 МПа.» [54].

«Бетонная смесь укладывается слоями толщиной 0,35-0,50 м. Каждый слой уплотняется глубинными вибраторами. Глубина уплотненного слоя бетонной смеси не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора. Шаг перестановки вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия. Признаками окончания уплотнения бетона при работе вибраторов являются: прекращение оседания бетонной смеси; появление на ее поверхности цементного молока; уменьшение количества воздушных пузырьков, выходящих из бетонной смеси; при извлечении вибраторов в уплотняемом слое не должна образовываться воронка» [54].

«Касание вибратора во время работы к арматуре не допускается» [53].

«Забетонированный фундамент в течение первых дней твердения бетона должен периодически поливаться водой. Поливку начинать не позднее, чем через 10-12 часов, а в жаркую и ветреную погоду через 2-3 часа после окончания бетонирования» [54].

«Горизонтальные поверхности бетона при необходимости укрываются влажной мешковиной, опилками или песком на срок не менее двух суток» [54].

«Производство бетонных работ при отрицательных температурах воздуха следует руководиться правилами СП 70.13330.2011 «Несущие и ограждающие конструкции». Зимние условия бетонирования считаются при среднесуточной температуре наружного воздуха не выше 5 °С или минимальной температуре в течение суток ниже 0 °С» [54].

«Возведение монолитных железобетонных конструкций может быть осуществлено, как правило, с использованием нескольких способов зимнего бетонирования. Выбор способа бетонирования следует производить, исходя из требований минимальных величин трудоемкости и энергоемкости, стоимости и продолжительности работ, а также с учетом местных условий» [53].

3.3 Требования к качеству и приемка выполненных работ

Требования к качеству выполнения работ представлены в таблице В.2 в приложении В.

3.4 Определение затрат труда и машинного времени

«Для определения затрат труда рабочих и машинного времени используем Государственные элементные сметные нормы (ГЭСН)» [22].
«Трудоемкость работ определяются по формуле (32):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел. - дн. (маш. - см.)}, \quad (32)$$

где $H_{вр}$ – норма времени на единицу объема работ, чел.-ч (маш.-ч);

V – объем работ;

8 – продолжительность смены, ч» [22].

«Продолжительность технологического процесса определяется по формуле (33):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни}, \quad (33)$$

где T_p - трудоемкость работ (чел.-дн.);

n – численность рабочих в смену;

k – число смен работы звена (бригады)» [22].

Ведомость трудозатрат на устройство монолитных ростверков представлена в таблице В.3 в приложении В.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Потребность в машинах, механизмах, оснастке и инструментах для производства работ по устройству монолитных ростверков» [53] представлены в таблицах В.4 и В.5 в приложении В. Ведомость потребности в материалах представлена на листе 6 в графической части ВКР.

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.6.1 Безопасность труда

«Допуск работников к выполнению работ по устройству монолитных ростверков осуществляется после признания их годными к выполнению работ, а также прошедших обучение и приемам работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда, ознакомления с технологическими картами и проектом производства работ под роспись» [24, 49].

«При возведении монолитных зданий и сооружений необходимо применять следующие способы производства работ, обеспечивающие безопасность труда:

- производить заливку бетона в опалубках с применением автобетононасосов и бетонно-раздаточных стрел; заливку бетона с применением бадьи осуществлять в крайне ограниченном объеме;
- осуществлять заливку в опалубки и уплотнение бетона вибраторами, находясь на инвентарных навесных площадках с защитными ограждениями высотой не менее 1,1 м;
- демонтаж опалубок должен выполняться по наряду-допуску. Демонтаж опалубок должен производиться не менее чем двумя

- работниками под наблюдением бригадира или инженерно-технического работника;
- заготовка и укрупнительная сборка арматуры должны выполняться в специально предназначенных местах;
 - разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности» [4, 26].

«При подаче бетона с помощью бетононасоса необходимо:

- удалять работников от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м;
- укладывать бетоноводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона» [26].

3.6.2 Пожарная безопасность

В соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в Российской Федерации на строительной площадке руководитель предприятия назначает ответственное лицо за соблюдение мер пожарной безопасности, которое в свою очередь должно обеспечивать объект и работников следующими мероприятиями:

- проведение инструктажа для сотрудников, занятых на строительной площадке, по правилам пожарной безопасности и режиму курения, записи о инструктаже делаются в «Личной книжке по безопасности труда» и подписываются инструктируемыми;
- отключение мобильных инвентарных зданий от электросети по окончании рабочей смены;
- наличие в мобильных зданиях первичных средств пожаротушения (2 огнетушителя ОУ-5);
- наличие таблички на входных дверях (снаружи) мобильных инвентарных зданий с указанием номера инвентарного здания, организации владельца, номера телефона и фамилии лица, ответственного за обеспечение пожарной безопасности в здании;

- поддержание путей эвакуации в хорошем состоянии;
- соблюдение правил хранения материалов;
- на строительной площадке и на рабочем месте должны быть в наличии средства пожаротушения.

В случае возникновения пожара работник, первым заметивший возгорание должен связаться со своим руководителем или ближайшим работником, оценить ситуацию и приступить к тушению пожара с помощью первичных средств пожаротушения. Руководители должны связаться с пожарной охраной по телефонам 01 или 112, сообщив им время возникновения пожара, адрес и другую информацию и организовать тушение пожара первичными средствами пожаротушения, эвакуацию людей и встречу пожарной охраны.

3.6.3 Экологическая безопасность

В соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» разработаны следующие требования по снижению и устранению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

Необходимо запроектировать схему движения автотранспорта по территории строительной площадки, исключить передвижение по плодородному слою. Заправку автомобилей необходимо производить исключительно на специально отведенных заправочных станциях (обязательно за пределами стройплощадки).

В летний период, в сухую и жаркую погоду необходимо организовать полив из шлангов временных дорог, для обеспечения уменьшения распыления пыли на территории строящегося объекта.

На строительной площадке необходимо обеспечить мойку колес на выезде с территории.

Исключить захламление рабочих мест и строительной площадки. Регулярно осуществлять очистку строительной площадки от опавших листьев, веток и мусора. Своевременно производить вывоз мусора. На территории

строящегося объекта не разрешается сжигание строительного и бытового мусора и отходов. Строго запрещается местное захоронение железобетонных конструкций, раствора, кирпича и других строительных материалов.

По окончании строительства необходимо восстановить плодородный слой.

3.7 Техничко-экономические показатели по технологической карте

Техничко-экономические показатели представлены на листе 6 в графической части ВКР.

Выводы по разделу 3:

В данном разделе описана технология устройства монолитных рoстверков, а также их армирование. Определены требования законченности подготовительных и предшествующих работ. Определены объемы работ, потребность в материалах, подобраны грузозахватные приспособления. Грузоподъемным механизмом принят гусеничный кран, для укладки бетона – автобетононасос. Указаны требования к качеству выполняемых работ, составлена схема операционного контроля, определены материально-технические ресурсы. Определены основные технико-экономические показатели.

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство здания в части организации строительства в соответствии с СП 48.13330.2019 [47]. Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР.

4.1 Краткая характеристика объекта

Характеристика объекта строительства приведена в разделе 1 ВКР.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Номенклатура работ формируется в порядке технологической последовательности их выполнения. Объемы работ определяются подсчетом по архитектурно-строительным чертежам» [22, 50]. «Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимым в Государственных элементных сметных нормах (ГЭСН)» [15].

Расчеты объемов приведены в таблице Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«После подсчета объемов строительно-монтажных работ подсчитывается потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях. Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов, справочников и каталогов» [2,16,17,18].

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

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Для расчета параметров грузоподъемного крана необходимо определить наиболее тяжелый поднимаемый элемент и наиболее удаленный. Для этого составляем «Ведомость грузозахватных приспособлений» [22] в таблице Г.3 приложения Г.

Рассчитываем высоту подъема крюка:

$$\langle H_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}}, \text{ м}, \quad (34)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (17,2 м);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м;

$h_{\text{э}}$ – высота поднимаемого элемента, м (0,75 м);

$h_{\text{ст}}$ – высота строповки от верхнего элемента до крюка крана, м (3 м)» [22].

$$H_{\text{к}} = 17,2 + 2,5 + 1 + 3 = 23,7 \text{ м.}$$

«Вылет крюка (стрелы) башенного крана:

$$L_{\text{к.баш}} = \frac{a}{2} + b + c, \quad (35)$$

где a – ширина подкранового пути. Определяем предварительно по таблице 4 [22] $a=7,5$ м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и других элементов. Определяем предварительно по таблице 4 [22] (2,6 м);

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана (31,815 м)» [22].

$$L_{\text{к.баш}} = \frac{7,5}{2} + 2,6 + 31,815 = 38,165 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле (36):

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}}, \text{ т}, \quad (36)$$

где $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений.

$$Q_k = 2,8 + 0,02153 = 2,821 \text{ т.}$$

С учетом 20 %

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_k, \text{ т} \quad (37)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 2,821 = 3,38 \text{ т.} \gg [22]$$

Принимаем башенный кран КБ-415 УХЛ.

«При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие:

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}} \text{ или } M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{max}},$$

где $Q_{\text{крана}}$ – грузоподъемность выбранного крана;

$M_{\text{гр.кр}}$ – грузовой момент выбранного крана;

M_{max} – максимальный расчетный момент определяется по формуле:

$$M_{\text{max}} = Q_{\text{расч}} \cdot L, \text{ тм}, \gg [22] \quad (38)$$

$$M_{\text{max}} = 3,38 \cdot 40 = 135,2 \text{ тм.}$$

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}; 12 \text{ т} \geq 3,38 \text{ т.}$$

$$M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{max}}; 160 \text{ тм} > 135,2 \text{ тм.}$$

Оба условия выполняются.

«Для безопасной работы крана также необходимо, чтобы соблюдалось условие (39):

$$\frac{a}{2} + b \geq R_H + 0,75, \quad (39)$$

где R_H – радиус габарита поворотной части крана, м» [22] ($R_H = 4,8$ м).

$$\frac{7,5}{2} + 2,6 \geq 4,8 + 0,75;$$

$$6,05 \geq 5,55.$$

Условие выполняется.

Характеристики башенного крана КБ-415 УХЛ представлены в таблице 8.

Таблица 8 – «Технические характеристики башенного крана КБ-415 УХЛ» [2]

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность	
			L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min} » [22]
Бадья с бетоном	2,8	62	40	4,8	40	12	3,2

По каталожным характеристикам крана [3] строится график грузовой характеристики. График представлен на рисунке 1.

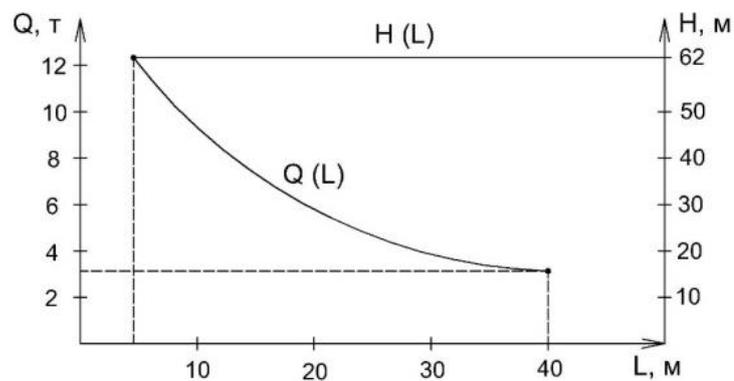


Рисунок 1 – Грузовая характеристика башенного крана КБ-415 УХЛ

После подбора крана по справочным данным составляется таблица Г.4 приложение Г, в которую вносятся другие строительные машины и механизмы.

4.5 Определение затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм» [15].

«Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [22].

Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел.-час и маш.-час» [22].

«Трудоемкость работ для заполнения в ведомость затрат труда и машинного времени рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел. - дн. (маш. - см.)}, \quad (40)$$

где $H_{вр}$ – норма времени на единицу объема работ, чел.-ч (маш.-ч);

V – объем работ, определенный в разделе 2, выраженный в натуральных единицах измерения (m^2 ; m^3 ; шт.; т);

8 – продолжительность смены, ч.» [22].

Все расчеты по трудоемкости представлены в таблице Г.5 приложения Г.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«После определения трудозатрат и составлении ведомости трудоемкости производства работ, на их основе проектируется календарный план» [22].

«Календарный план производства работ входит в состав ПОС и ППР. В составе ППР разрабатываются:

- календарный план производства работ на строительство здания;
- график движения трудовых ресурсов;
- график движения основных строительных машин;
- график поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект» [19].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни}, \quad (41)$$

где T_p - трудоемкость работ (чел.-дн.);

n – численность рабочих в смену;

k – число смен работы звена (бригады)» [22].

«Продолжительность работ принято округлять в большую сторону до целого числа» [22].

«Календарный план состоит из двух частей» [22]. В левой части располагаются расчеты, сведенные в таблицу, в правой – линейный график производства работ.

Трудозатраты на подготовительные, санитарно-технические, электромонтажные и неучтенные работы принимаем, соответственно, 10%, 7%, 5% и 16% от общей суммы трудозатрат на общестроительные работы.

«По оптимизированному календарному графику вычисляются следующие параметры» [22]:

- «степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (42)$$

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

R_{max} – максимально число рабочих на объекте» [22].

$$\alpha = \frac{21}{36} = 0,58.$$
$$\langle R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел}, \quad (43)$$

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

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

k – преобладающая сменность» [22].

$$R_{cp} = \frac{5267,2}{260 \cdot 1} = 21 \text{ чел.}$$

– «степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (44)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока» [22].

$$\beta = \frac{68}{260} = 0,26.$$

Календарный план производства работ и график движения людских ресурсов представлен на листе 7 в графической части ВКР.

Нормативный срок строительства определяем по СНиП [27] при помощи интерполяции:

$$\frac{18364 - 18000}{18000} = 2,02\%$$
$$2,02 \cdot 0,3 = 0,61\%$$
$$T_{норм} = \frac{12 \cdot (100 - 0,61)}{100} = 11,9 \text{ мес.} = 357 \text{ дн.}$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд на строительной площадке» [22].

«На основании графика движения рабочих, производится расчет персонала в наиболее многочисленную смену, при этом, численность инженерно-технических работников и младшего обслуживающего персонала определяем в % по таблице 9» [22].

Таблица 9 – «Расчет численности работающих» [22]

Вид строительства	Количество работающих, чел			
	Рабочие	ИТР 11%	Служащие 3,2%	МОП 1,3%
Жилищно-гражданское	36	$36 \cdot 0,11 = 3,96 = 4$	$36 \cdot 0,032 = 1,15 = 2$	$36 \cdot 0,0013 = 0,47 = 1$
Общее количество $N_{общ}$	$36 + 4 + 2 + 1 = 43$			

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяем по формуле (45)» [22]:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \text{ чел}, \quad (45)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 43 = 45,15 \text{ чел.} = 46 \text{ чел.}$$

«Исходя из рассчитанной численности персонала на объекте, определяем число и вид временных зданий» [22]. Результаты расчета приведены в таблице Г.6 приложения Г.

4.7.2 Расчет потребности в складах

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Потребная площадь складов

для хранения материалов определяется, исходя из их фактических размеров, нормативов складирования на 1 м² площади» [22].

«Вначале определяем запас материала на складе по формуле (46)» [22]:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (46)$$

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

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

n – количество дней складирования в запас материала данного вида на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (принимается равным 1,1);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода (принимается равным 1,3)» [22].

«Определяем полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле (47):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (47)$$

где q – норма складирования материала данного вида» [22].

«Общую площадь склада с учетом проходов и проездов определяем по формуле (48):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (48)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [22].

Ведомость потребности в складах представлена в таблице Г.7 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для обеспечения строительной площадки водоснабжением рассчитывают расход воды» [22].

«Максимальный расход воды на производственные нужды определяют по формуле (49):

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с}, \quad (49)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды, принимаем равным 1,3 л/м³;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по определенному процессу, л, принимаем равным 250 л/м³;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем равным 1,5;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену, равно 8 час.» [22];

$n_{\text{н}}$ – объем работ в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле (50):

$$n_{\text{н}} = \frac{V}{t_{\text{монт}} \cdot k}, \text{ м}^3/\text{см}, \quad (50)$$

где V – объем работ по устройству ростверков;

$t_{\text{монт}}$ – продолжительность работы, дни;

k – число смен.

$$n_{\text{н}} = \frac{64,3}{4 \text{ дн} \cdot 1 \text{ см}} = 16,07 \frac{\text{м}^3}{\text{см}}$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{3,1 \cdot 250 \cdot 16,07 \cdot 5,1}{3600 \cdot 8} = 0,27 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

«Расход на хозяйственно-бытовые нужды определяем по формуле (51):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с}, \quad (51)$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, принимаем равным 25 л;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего, принимаем равным 50 л;

n_p – максимальное число работающих, равно 46 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем равны 2,5;

t_d – продолжительность пользования душем, принимаем равным 45 мин;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену, определяется по формуле (52)» [22].

$$n_d = 0,8 \cdot R_{\text{max}}, \text{ чел}, \quad (52)$$

$$n_d = 0,8 \cdot 46 = 36,8 \text{ чел} = 37 \text{ чел}.$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 46 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 37}{60 \cdot 45} = 0,79 \text{ л/с}.$$

«Расход воды на наружное пожаротушение при площади строительной площадки до 10 га равен 10 л/с» [22].

«Определяем требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле (53):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с}, \text{ » [22]} \quad (53)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,27 + 0,79 + 10 = 11,06 \text{ л/с}$$

«По требуемому расходу воды по формуле (54) рассчитываем диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм, » [22]} \quad (54)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,06}{3,14 \cdot 1,5}} = 96,9 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр временного трубопровода 100 мм.

«Для нужд водоотведения необходимо проложить временную канализацию диаметром» [22] $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$

Принимаем стандартный диаметр трубы 150 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки. Расчет ведем по установленной мощности электроприемников и коэффициента спроса по формуле (55):

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт,} \quad (55)$$

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

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

$P_c, P_m, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности, определяемый по таблице 20» [21, 22].

Ведомость расчетной мощности силовых потребителей приведена в таблице Г.8 приложения Г.

«Рассчитываем мощность силовых потребителей» [22]:

$$P_c = \frac{0,5 \cdot 116,5}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 15}{0,75} + \frac{0,6 \cdot 191}{0,75} + \frac{0,3 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 7,2}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 2,2}{0,75} = 325,51 \text{ кВт.}$$

«Затем определяем удельную мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые надо освещать и подобрав временные здания, составляем таблицы потребной мощности для наружного (табл. Г.9) и внутреннего (табл. Г.10) освещения» [22].

«Рассчитываем необходимую суммарную установленную мощность электроприемников по формуле (55)» [22]:

$$P_p = 1,05 \cdot \left(325,51 + \frac{1 \cdot 3,133}{1} + \frac{0,8 \cdot 1,67}{1} \right) = 346,5 \text{ кВт.}$$

Потребная мощность трансформатора определяется по формуле (56):

$$P_{\text{тр}} = P_p \cdot K, \quad (56)$$

где K – коэффициент совпадения нагрузок = 0,75-0,85.

$$P_{\text{тр}} = 346,5 \cdot 0,75 = 259,9 \text{ кВт.}$$

«Принимаем временный трансформатор КПТ СКБ Мосстроя мощностью 320 кВт, габаритами 3,33×2,22 м, закрытой конструкцией» [22].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле (57):

$$N = \frac{p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (57)$$

где $p_{\text{уд}}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [22].

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 6042,5}{1000} = 3,02 = 4 \text{ шт.}$$

«Устанавливаем 4 опоры по периметру стройплощадки. На каждой опоре – по одной лампе ПЗС-35 мощностью 100 Вт каждая» [22].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

В данном разделе ВКР разрабатывается объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания.

«Для привязки крана к зданию необходимо наметить пути передвижения крана и места его стоянки:

– поперечная привязка башенного крана определяется по формуле (58):

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}, \quad (58)$$

где B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения;

$R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной платформы, определяемый по справочнику кранов;

$l_{\text{без}}$ – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарита объекта» [22].

$$B = 4,8 + 2 = 6,8 \text{ м.}$$

– «продольная привязка подкрановых путей башенного крана определяется по формуле (59):

$$L_{п.п.} = L_{кр} + B_{кр} + 2 \cdot l_{тор} + 2 \cdot l_{туп}, \quad (59)$$

где $L_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана, м;

$B_{кр}$ – база крана, м;

$l_{тор}$ – величина тормозного пути, принимается 1,5 м;

$l_{туп}$ – расстояние от конца рельса до тупика, принимается 0,5 м»

[22].

$$L_{п.п.} = 24,5 + 7,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 36 \text{ м.}$$

4.8.1 Определение зон влияния крана

«При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

- зона обслуживания;
- зона перемещения груза;
- опасная зона для нахождения людей.

Зона обслуживания краном (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы. Обозначается сплошной линией.

Зона перемещения грузов определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза. Определяется она по формуле (60):

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max}, \quad (60)$$

где R_{max} – максимальный вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м» [20, 22].

$$R_{пер} = 40 + 0,5 \cdot 11,56 = 45,78 \text{ м.}$$

«Опасная зона работы крана – зона, где возможно падение груза при его перемещении определяется по формуле (61):

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без}, \quad (61)$$

где $l_{без}$ – расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении, принимаемое 7 м при высоте здания до 20 м» [22].

$$R_{оп} = 40 + 0,5 \cdot 11,56 + 7 = 52,8 \text{ м.}$$

Объектный строительный генеральный план представлен на листе 8 графической части ВКР.

4.9 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели ППР приведены на листах 7 и 8 графической части ВКР.

Выводы по разделу 4:

При проектировании раздела «Организация и планирование строительства» были подсчитаны объемы строительно-монтажных работ, определена потребность в строительных материалах, произведен выбор основных строительных машин, подсчитана трудоемкость и машино-емкость работ. На основании вычисленных данных был разработан календарный план производства работ, определены продолжительность строительства, максимальное и среднее количество рабочих. Определены потребность во временных зданиях и складах, а также необходимые энергетические ресурсы для нужд строительства.

В графической части разработан объектный строительный генеральный план, календарный план производства работ, а также приведены основные технико-экономические показатели.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объект: Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом общей площадью 1191,5 м², объем здания – 18364 м³.

Район строительства – Самарская область, Кинельский район, с. Георгиевка.

«Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-05-2022;
- НЦС 81-02-16-2022 «Малые архитектурные формы»;
- НЦС 81-02-17-2022 «Озеленение»;
- Государственные элементные сметные нормы ГЭСН-2020»[55].

5.2 Сметная стоимость строительства объекта

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-05-2022» [55].

Сборники НЦС применяются с 1 января 2022 г.

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [55]

«При расчете стоимости объекта, показатель НЦС умножается на мощность объекта строительства и на коэффициенты (ценообразующие, усложняющие, поправочные) учитывающие особенности осуществления строительства в соответствии с формулой:

$$C = P_B \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{рег}}, \quad (62)$$

где M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству ($M = 24$ посещения в смену);

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации ($K_{\text{пер}} = 0,84$);

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району ($K_{\text{рег}} = 1$)» [55].

$$C = 3382,87 \cdot 24 \cdot 0,84 \cdot 1 = 68198,66 \text{ тыс. руб.}$$

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022г. и представлен в таблице Д.1 приложения Д.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах Д.2 и Д.3 приложения Д.

Локальный сметный расчет на строительство надземной часть здания, кровли и на отделочные работы ФОЦ приведен в таблице Д.4 приложения Д.

5.3 Расчет затрат на устройство монолитных ростверков

Локальный сметный расчет на устройство монолитных ростверков приведена в таблице Д.5, сумма затрат приведена в таблице Д.6 и представлена на диаграмме рисунка Д.1 приложения Д.

5.4 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели стоимости строительства сведены в таблицу 10.

Таблица 10 – «Технико-экономические показатели» [55]

Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб.
«Стоимость строительства, всего» [55]	87 870,89
«Сметная стоимость строительных работ» [55]	68 198,66
«Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1 посещение в смену) » [55]	3 661,29
«Стоимость, приведенная на 1 м ² здания» [55]	57,24
«Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [55]	3,71
«Стоимость возведения фундаментов» [55]	749 062,39

Выводы по разделу 5:

В разделе «Экономика строительства» на основании указаний сборников «Укрупненные нормативы цены строительства» осуществлены объектные сметные расчеты стоимости строительства. Результаты расчетов сведены в сводном сметном расчете стоимости строительства, с начислением налога на добавленную стоимость. Определена итоговая фактическая стоимость строительства физкультурно-оздоровительного центра с универсальным игровым залом в с. Георгиевке Самарской области по состоянию на 01.01.2022.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Объект: «Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом»

Место строительства: с. Георгиевка, Кинельский район, Самарская область

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

Конструктивные, объемно-планировочные решения здания, а также план земельного участка для размещения ФОЦ приведены в разделе 1. Организационные мероприятия на период строительства приведены в разделе 4. Технологический паспорт объекта представлен в таблице Е.1 приложения Е.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков на рабочих местах выполнена в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы» и представлены в таблице Е.2 в приложении Е.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Для снижения вышеуказанных производственных факторов разработаны организационно-технические методы защиты, которые приведены в таблице Е.3 в приложении Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Для обеспечения пожарной безопасности подбор средств для этого осуществляется согласно СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

Выполнена идентификация опасных факторов пожара, которая представлена в таблице Е.4 приложения Е.

Согласно 15 главе постановления от 25 апреля 2012 года № 390 «О противопожарном режиме», прохождение инструктажа по пожарной безопасности является главным требованием. «Проезды и дороги на строительном участке должны быть свободными. Также строительная площадка должна быть оснащена первичными средствами пожаротушения. В ночное время строительный участков освещается» [24, 28].

«Запрещается курение на территории объекта строительства, а также в помещениях здания, за исключением мест, специально отведенных для курения табака в соответствии с законодательством. Руководитель строительного объекта обеспечивает размещение на указанных территориях знаков пожарной безопасности «Курение табака и пользование открытым огнем запрещено». Места, специально отведенные для курения табака, обозначаются знаками «Место для курения»» [6,52].

«Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей на объекте защиты осуществляется исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки» [52].

«Для тушения пожаров различных классов применяют соответствующие заряды порошковых огнетушителей. Для пожаров класса D применяют порошок D» [52].

«В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже размещают не менее 2 огнетушителей» [52].

«Помещение категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности не оснащается огнетушителями, если площадь этого помещения не превышает 100 кв. метров» [52].

Технические средства по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице Е.5 приложения Е.

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице Е.6 приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта представлена в таблице Е.7 приложения Е.

С целью снижения негативного антропогенного воздействие на окружающую среду разработаны организационно-технические мероприятия, указанные в таблице Е.8 в приложении Е.

Выводы по разделу 6:

В разделе выявлены потенциально опасные и вредные производственные факторы при устройстве монолитных ростверков. Определены организационно-технические мероприятия по устранению рисков, определены средства индивидуальной защиты. Выявлены класс пожара, опасные факторы при нем и разработаны организационно-технические мероприятия для обеспечения пожарной безопасности. Выявлены негативные воздействия на окружающую среду, для снижения негативного воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу разработаны организационно-технические мероприятия.

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был разработан проект физкультурно-оздоровительного центра с универсальным игровым залом для удовлетворения потребностей жителей с. Георгиевка в укреплении здоровья, обеспечении досуга с возможностью постоянного занятия физической культурой и спортом и повышения качества жизни. В ходе работы были изучены особенности проектирования спортивных зданий и сооружений. Проект удовлетворяет всем требованиям современных норм и правил проектирования в области строительства.

В работе решены следующие задачи:

- разработан архитектурно-планировочный раздел, в котором показаны объемно-планировочные и конструктивные решения, осуществлен теплотехнический расчет ограждающих конструкций, разработана схема планировочной организации земельного участка, а также другие архитектурно-планировочные чертежи;
- выполнен расчет свайного фундамента под внецентренно нагруженную колонну;
- запроектирована технологическая карта на устройство монолитных ростверков;
- запроектированы календарный план производства работ по возведению ФОЦ и строительный генеральный план;
- на основе укрупненных нормативов цен строительства произведены сметные расчеты и определена стоимость строительства;
- идентифицированы профессиональные риски, разработаны мероприятия по их устранению, обеспечению пожарной безопасности и снижению антропогенных воздействий на окружающую среду.

В ходе выполнения ВКР были выполнены все поставленные задачи, получены новые знания и опыт в проектировании зданий и сооружений.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Текст]: сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистунов. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 402 с. – ISBN 978-5-905916-17-5 : Б. ц. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30225.html>
2. Бадьин, Г. М. Справочник строителя / Г. М. Бадьин, С. А. Сычѳв – Москва: Издательство АСВ, 2016. – 432 с. – ISBN 978-5-93093-839-5. Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938395.html>
3. Бернгардт, К. В. Краны для строительного-монтажных работ: учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин; М-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2021. – 195 с. – ISBN 978-5-7996-3328-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1918577>
4. ГОСТ 12.1.046-85. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 1986-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 19 с.
5. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.0.003-74. – Изд. офиц. – Введ. 03.01.2013. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 16 с.
6. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.1.004-85. – Изд. офиц.: – Введ. 07.01.1992. – М.: Стандартинформ, 2006. – 68 с.
7. ГОСТ 21.508-2020. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. – Введ. 2021-01-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 65 с.

8. ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартиформ, 2013. – 24 с.
9. ГОСТ 21519-2022. Блоки оконные из алюминиевых профилей. – Введ. 2023-03-01. – М.: Стандартиформ, 2022. – 32 с.
10. ГОСТ 31309-2005. Материалы строительные теплоизоляционные на основе минеральных волокон. – Введ. 2007-01-01. – М.: Стандартиформ. – 7 с.
11. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. – Введ. 2001-01-01. – М.: Стандартиформ. – 47 с.
12. ГОСТ 52749-2007. Швы монтажные оконные с паропроницаемыми саморасширяющимися лентами. – Введ. 2008-06-01. – М.: Стандартиформ, 2008. – 17 с.
13. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 32 с.
14. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях: Дата введения: 2012-01-01. – М.: Издательство стандартов, 2013. – 35 с.
15. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 46; 47. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.
16. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства : учебник для строительных вузов / Дикман Л. Г. Издание седьмое, стереотипное. – Москва: АСВ, 2019. – 588 с. – ISBN 978-5-93093-141-9. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html>
17. Зинева Л. А. Нормы расхода материалов: земляные, бетонные, каменные работы: [справочник] / Л. А. Зинева. - Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 155 с.

18. Каталог стеновых сэндвич-панелей завода «Teplant». [Электронный ресурс]. URL: https://teplant.ru/production/563/psb_150_mm/ (дата обращения: 24.02.2023).

19. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учебное пособие / Михайлов А.Ю. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0495-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98393.html> (дата обращения: 01.02.2023).

20. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учебное пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд., доп. и перераб. Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 176 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

21. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 01.02.2023).

22. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. — Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. — 1 оптический диск. — ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>

23. Попов Д.В. Расчеты и конструирование фундаментов промышленного здания на естественном основании: учебное пособие / Сост. Д.В. Попов, Е.В. Савинова, А.В. Мальцев. — Самар. гос. техн. ун-т, 2021. — 120 с.

24. Приказ Министерства труда РФ от 11 декабря 2020 г. № 883н. Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и

ремонте – Введ. 2021-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573191722>
(дата обрац. 14.03.2023)

25. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 2001-09-01. – М.: ГУП ЦПП, 2001. – 43с.

26. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 2003-01-01. – М.: – М.: ГУП ЦПП, 2003. – 35с.

27. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.II. (Разделы Б,В,Г*,Д*,Е*,Ж*,З,И*). – Введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 297с.

28. СП 8.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности. – Введ. 2020-09-30. – М.: Стандартинформ, 2020. – 32с.

29. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. – Введ. 2019-05-29. – М.: Стандартинформ, 2019. – 152 с

30. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения [Текст]. – Введ. 01.09.2014. – М.: Минстрой России, 2016. – 72 с.

31. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. – Введ. 2001-05-20. – М.: Стандартинформ, 2011. – 24 с.

32. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 140 с.

33. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. – Введ. 2017-05-15. – М.: Стандартинформ, 2017. – 56 с.

34. СП 22.13330.2016. Основания и фундаменты. – Введ. 2017-06-17. – М.: Стандартинформ, 2016. – 220 с.

35. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). – Введ. 04.06.2017. – М.: Стандартинформ, 2018. – 86 с.

36. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.
37. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 2020-09-12. – М.: Страндартинформ, 2020. – 44 с.
38. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 2009-05-01. – М.: Страндартинформ, 2009. – 32 с.
39. СП 332.1325800.2017. Спортивные сооружения. – Введ. 2018-05-15. – Москва, Минстрой РФ, 2017. – 102 с.
40. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. – Введ. 2020-09-19. – М.: Страндартинформ, 2020. – 76 с.
41. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). – М.: Страндартинформ, 2019. – 39 с.
42. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Госстрой России, 2012. – 198 с.
43. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная версия СНиП II-23-81* (утв. Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 126/пр) из информационного банка «Строительство» // Консультант плюс: справочно-правовая система. – 168 с.
44. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – Введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 44с.
45. СП 24.13330.2021. Свайные фундаменты. – Введ. 2022-01-15. – М.: Минстрой России, 2021. – 113 с.

46. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 [Текст]. – Введ. 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 82 с.
47. СП 48.13330.2019. Организация строительства [Текст]. – Введ. 2020-06-25. – М.: Изд-во стандартов, 2020. – 77с.
48. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий. – Введ. 2007-07-15. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с.
49. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – Введ. 2003-01-01. – М.: Изд-во Госстрой России, 2003. – 8 с.
50. Сокова, С. Д. Основы технологии и организации строительно-монтажных работ : учебник / С.Д. Сокова. – Москва: ИНФРА-М, 2021. — 208 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-005552-7. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1216141>
51. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Текст]: Федеральный закон от 30.12.2009 №384 (ред. от 02.07.2013).
52. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]: Федеральный закон от 22.07.2008 №123.
53. Типовая технологическая карта (ТТК) на устройство столбчатых монолитных фундаментов с использованием мелкощитовой опалубки. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294845/4294845811.htm> (дата обращ. 10.03.2023).
54. Типовая технологическая карта (ТТК). Бетонирование ленточных фундаментов с помощью автобетононасоса и автобетоносмесителем. – URL: <https://pandia.ru/text/80/281/7041.php> (дата обращения 10.03.2023).
55. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с.

Приложение А

Дополнительные материалы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество				Масса, ед., кг	Примечание
			1 эт.	2 эт.	кровля	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДВ 1	ГОСТ 21519-2003	ДПН ОБДв 2300×1300	2			2		прим. 4,11
ДВ 2	ГОСТ 21519-2003	ДПН ОБДв 2300×1300	2			2		прим. 4,11
ДВ 3	ГОСТ 30970-2002	ДПН ГБЛ 2100×910		2		2		
ДВ 4	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ГБПр 2100×910	3	2		5		
ДВ 5	ГОСТ 30970-2002	ДПВС ГПЛ 2100×710	3	2		5		прим. 5
ДВ 6	ГОСТ 30970-2002	ДПВС ГППр 2100×710		1		1		прим. 5
ДВ 7	ГОСТ 30970-2002	ДПВС ГППр 2100×910	1	1		2		прим. 5
ДВ 8	ГОСТ 30970-2002	ДПВС ГПЛ 2100×910	4	1		5		прим. 5
ДВ 9	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ОПДв 2100×1310	1	1		2		прим. 2
ДВ 10	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ГБЛ 2100×1010	4	2		6		
ДВ 11	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ГБПр 2100×1010	2	2		4		
ДВ 12	НПО «Пульс»	ДПМ-Пульс-01/30К, 810-2100 правая	1			1		прим. 3
ДВ 13	НПО «Пульс»	ДПМ-Пульс-01/30К, 810-2100 левая	1			1		прим. 3
ДВ 14	НПО «Пульс»	ДПМ-Пульс-01/30К, 2100-2100 двупольн.	2			2		прим. 3
ДВ 15	НПО «Пульс»	ДПМ-Пульс-01/30К, 910-2100 левая	1	2		3		прим. 3
ДВ 16	НПО «Пульс»	ДПМ-Пульс-01/30К, 1310-2100 двупольн.	1			1		прим. 3

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДВ 17	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПН 2600×1710		1		1		
ДВ 18	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ГБДв 2100×1310	3	1		4		
ДВ 19	ГОСТ 30970-2002	ДПН ОБДв 2100×1310	2			2		
ДВ 20	ГОСТ 30970-2002	ДПВТ ОБДв 2100×1310	2			2		
ДВ 21	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПН 2100×1310	1			1		
ДВ 22	ГОСТ 30970-2002	ДПВС ГПЛ 2100×710	2	1		3		прим. 9
ДВ 23	ГОСТ 30970-2002	ДПВС ГПЛ 2100×710		2		2		прим. 9
ДВ 24	НПО «Пульс»	ДПМ-Пульс-01/30К, 1310-2100 двупольн.			1	1		прим. 2,3
ДВ 25	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПН 2100×1310	1			1		прим. 12

Примечание:

1. Размеры даны для справки.
2. Двери предусмотреть с самозакрывателями и с уплотнением в притворах.
3. На противопожарные двери предоставляется сертификат. При заказе дверей в другой компании необходимо на двери иметь сертификат пожарной безопасности. Предусмотреть предел огнестойкости противопожарных глухих дверей не менее EI 30, для остекленных дверей не менее TIW 30.
4. Двери предусмотреть стеклянные, в составе витражного остекления. Двери в комплектной постановке с витражной системой по аналогии с ГОСТ 21519-2003. Размеры и обозначение дверей даны по ГОСТ 30970-2002.
5. Двери во влажных помещениях предусмотреть влагостойкие.
6. Перед размещением заказа на элементы заполнения дверных проемов необходимо производить контрольные замеры.
7. Высоту проемов принять от уровня чистого пола.
8. Двери оборудовать доводчиками в цвет дверного полотна.
9. Двери сантехнические в комплексной постановке с сантехническими перегородками. Обозначение дверей принято по ГОСТ 30970-2002.
10. В дверях с порогом предусмотреть высоту порога не выше 0,014 м.
11. Предусмотреть защищенную противоударную полосу на высоту 0,3 м от уровня пола.
12. Предусмотреть в двери смотровую панель, заполненную прозрачным и ударопрочным материалом, нижняя часть которой должна располагаться в пределах от 0,5 до 1.

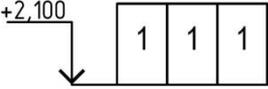
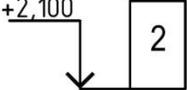
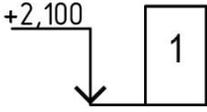
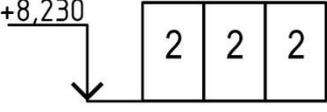
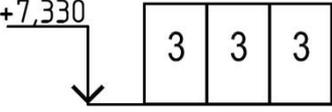
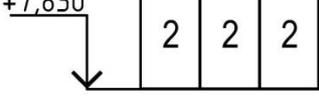
Продолжение приложения А

Таблица А.2 – «Спецификация заполнения оконных проемов и витражного остекления» [7]

«Поз.	Обозначение	Наименование	1 эт.	2 эт.	Кол-во	Масса, ед., кг	Приме чание» [7]
1	2	3	4	5	6	7	8
Оконные проемы							
ОК 1	ГОСТ 23166-99	ОП Г1 2100×1500 (4М1-12-4М1-12- 4М1) ГОСТ 30674-99	4	7	12		
ОК 2	ГОСТ 23166-99	ОП Д2 2100×1200 (4М1-16-4М1) ГОСТ 30674-99	1		1		
ОК 3	ГОСТ 23166-99	ОП Г1 2100×1650 (4М1-12-4М1-12- 4М1) ГОСТ 30674-99		1	1		
Витражное остекление							
ВО 1	ГОСТ 23166-99	ОА СПД 3310×8300 (4М1-12-4М1-12- 4М1) ГОСТ 21519- 2003	1		1		
ВО 2	ГОСТ 23166-99	ОА СПД 2810×8300 (4М1-12-4М1-12- 4М1) ГОСТ 21519- 2003	1		1		
ВО 3	ГОСТ 23166-99	ОА СПД 2240×7920 (4М1-12-4М1-12- 4М1) ГОСТ 21519- 2003	1		1		
ВО 4	ГОСТ 23166-99	ОА СПД 7940×1200/2400 (4М1-12-4М1-12- 4М1) ГОСТ 21519- 2003	1		1		
ВО 5	ГОСТ 23166-99	ОА СПД 5000×4500 (4М1-12-4М1-12- 4М1) ГОСТ 21519- 2003	4		4		
ВО 6	ГОСТ 23166-99	ОА СПД 5000×5000 (4М1-12-4М1-12- 4М1) ГОСТ 21519- 2003	2		2		

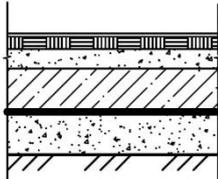
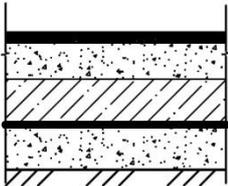
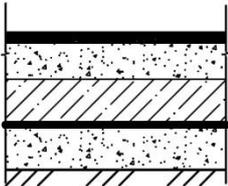
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

«Марка, поз.	Схема сечение» [7]
1	2
1 этаж	
ПР-1, шт. 5	
ПР-2, шт. 1	
2 этаж	
ПР-1, шт. 2	
ПР-2, шт. 2	
ПР-3, шт. 1	
ПР-4, шт. 1	
ПР-5, шт. 1	

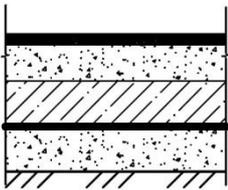
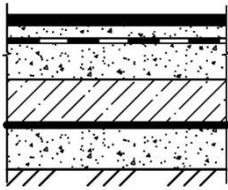
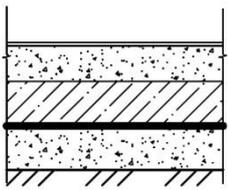
Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элемента пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² [7]
1	2	3	4	5
1 этаж				
27	П-1		спортивное покрытие коника CONIPUR CE есо мат из полиэстера – 10 мм 1 слой шпунтованной влагостойкой фанеры – 16 мм мат паралоновый – 16 мм лист ДВП – 3,2 мм полиэтиленовая пленка стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм подстилающий слой из бетона класса В15 – 200 мм профилированная мембрана «Телефонд НР»	681,40
1, 23	П-2		керамогранит антискользящий – 7 мм плиточный клей – 3 мм стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 80 мм подстилающий слой из бетона класса В15 – 200 мм профилированная мембрана «Телефонд НР»	69,90
5, 6, 14, 24	П-3		керамогранит антискользящий – 7 мм плиточный клей – 3 мм стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 75 мм подстилающий слой из бетона класса В15 – 200 мм профилированная мембрана «Телефонд НР»	34,80

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
20, 25	П-4		<p>керамогранит технический – 7 мм плиточный клей – 3 мм стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 80 мм подстилающий слой из бетона класса В15 – 200 мм профилированная мембрана «Тэфонд НР»</p>	20,40
8, 11, 12, 13, 15, 17, 18	П-5		<p>керамическая плитка – 5 мм плиточный клей – 5 мм стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм гидроизоляция -2 слоя наплавляемого материала Унифлекс-П с заведением на стену на высоту 300 мм стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20 мм подстилающий слой из бетона класса В15 – 200 мм профилированная мембрана «Тэфонд НР»</p>	30,30
2, 3, 4, 7, 9, 10, 16, 19, 26, 28	П-6		<p>гомогенное покрытие – 6,5 мм клеящий раствор – 3,5 мм стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 80 мм подстилающий слой из бетона класса В15 – 200 мм профилированная мембрана «Тэфонд НР»</p>	145,00

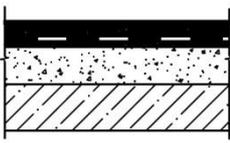
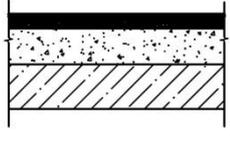
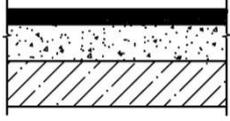
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
21, 22	П-7		<p>спортивное покрытие коника CONIPUR CE есо мат из полиэстера – 10 мм</p> <p>1 слой шпунтованной влагостойкой фанеры – 16 мм</p> <p>мат паралоновый – 16 мм</p> <p>лист ДВП – 3,2 мм</p> <p>полиэтиленовая пленка</p> <p>стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм</p> <p>подстиляющий слой из бетона класса В15 – 200 мм</p> <p>профилированная мембрана «Тefonд НР»</p>	102,80
2 этаж				
2, 3	П-8		<p>спортивное покрытие коника CONIPUR CE есо мат из полиэстера – 10 мм</p> <p>1 слой шпунтованной влагостойкой фанеры – 16 мм</p> <p>мат паралоновый – 16 мм</p> <p>лист ДВП – 3,2 мм</p> <p>полиэтиленовая пленка</p> <p>стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм</p> <p>керамзитовая засыпка – 105 мм</p> <p>конструкция перекрытия</p>	125,00
1, 9, 16	П-9		<p>гомогенное покрытие – 6,5 мм</p> <p>клеящий раствор – 3,5 мм</p> <p>стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм</p> <p>керамзитовая засыпка – 105 мм</p> <p>конструкция перекрытия</p>	110,50
4, 11	П-10		<p>керамогранит технический – 7 мм</p> <p>плиточный клей – 3 мм</p> <p>стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм</p> <p>керамзитовая засыпка – 105 мм</p> <p>конструкция перекрытия</p>	44,00

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
14, 15, 17, 18, 19	П-11		плитка керамическая – 5 мм плиточный клей – 5 мм стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм гидроизоляция – 2 слоя наплавляемого материала Унифлекс-П с заведением на стену на высоту 300 мм стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм керамзитовая засыпка – 45 мм конструкция перекрытия	21,50
5, 6, 7, 8, 12, 13	П-12		гомогенное покрытие – 6,5 мм клеящий раствор – 3,5 мм стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм керамзитовая засыпка – 105 мм конструкция перекрытия	87,40
Площадки и ступени	П-13		керамогранит технический – 7 мм плиточный клей – 3 мм стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20 мм конструкция перекрытия	

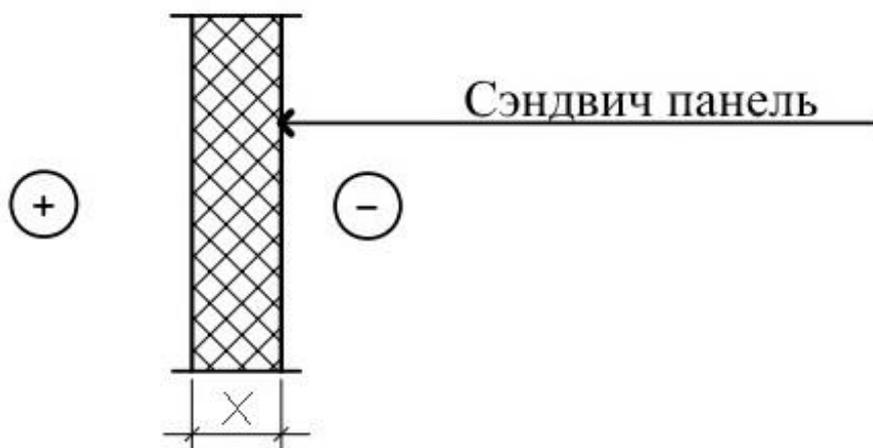


Рисунок А.1 – Эскиз наружной ограждающей конструкции стен

Продолжение приложения А



Рисунок А.2 – Эскиз ограждающей конструкции стен из кирпича

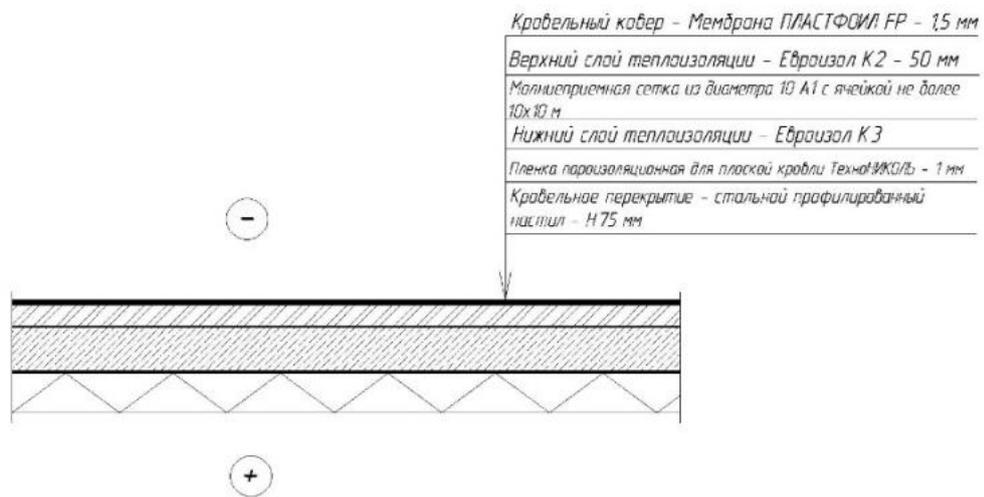


Рисунок А.3 – Эскиз ограждающей конструкции покрытия

Приложение Б

Дополнительные материалы к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок на 1 м² покрытия

«№»	Вид и величина нормативной нагрузки, кН/м ²	Значение нагрузки» [35]		
		«F _{норм} , кН/м ²	γ _f	F _{расч} , кН/м ² » [35]
1	2	3	4	5
	«Постоянные нагрузки» [35]			
1	<p>Вес конструкции кровли</p> <p>Мембрана</p> $0,3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,003 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ <p>Теплоизоляция (верхний слой)</p> $0,05 \text{ м} \cdot 180 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 9 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,088 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ <p>Молниеприемная сетка</p> $0,01 \text{ м} \cdot 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 78,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,77 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ <p>Теплоизоляция (нижний слой)</p> $0,1 \text{ м} \cdot 100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 10 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,098 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ <p>Пароизоляция</p> $0,15 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,0015 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ <p>Профнастил</p> $0,105 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,00103 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ <p>Прогон</p> $0,3 \text{ м} \cdot 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 2355 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 23,1 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ <p>Базальтовый холст</p> $0,05 \text{ м} \cdot 20 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,0098 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	24,1	1,3	31,33
2.	<p>Вес перекрытия</p> <p>Ж/б плита перекрытия</p> $0,175 \text{ м} \cdot 2400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 420 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 4,12 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ <p>Балки перекрытия (поперечная 1 шт. и продольные 4 шт.)</p> <p>Продольная 4 шт.</p> $0,406 \text{ м} \cdot 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 4 = 12748,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 125,02 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ <p>Поперечная</p> $0,762 \text{ м} \cdot 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 5981,7 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 58,66 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	187,8	1,1	206,6

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
	Профнастил $0,105 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,00103 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$			
3.	Вес конструкции пола 2 этаж Линолеум $0,0065 \text{ м} \cdot 2,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,0182 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,00018 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ Стяжка цементно-песчаная $\delta = 40 \text{ мм}$ $0,04 \text{ м} \cdot 2152 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 86,08 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,844 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ Керамзитовая засыпка $0,105 \text{ м} \cdot 450 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 47,25 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,46 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ 1 этаж Линолеум $0,0065 \text{ м} \cdot 2,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,0182 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,00018 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ Спортивное покрытие $0,01 \text{ м} \cdot 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 9 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,088 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ Фанера $0,016 \text{ м} \cdot 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 11,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,109 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ Мат поролоновый $0,016 \text{ м} \cdot 60 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,96 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,0094 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ ДВП $0,0032 \text{ м} \cdot 850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 2,72 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,027 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ Стяжка цементно-песчаная $\delta = 80 \text{ мм}$ $0,08 \text{ м} \cdot 2152 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 172,16 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 1,69 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ Гидроизоляция $8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,078 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ Подстилающий слой $0,2 \text{ м} \cdot 2152 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 430,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 4,22 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ Профилированная мембрана $0,95 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 0,0093 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	7,535	1,3	9,8
4.	Вес фундаментных балок $0,4 \text{ м} \cdot 2300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 920 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 9,022 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	9,022	1,1	9,92

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
5.	Вес сэндвич панели $17,2 \text{ м} \cdot 110 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1892 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 18,55 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	18,55	1,3	24,12
6.	Вес кирпичных цокольных стен $0,9 \text{ м} \cdot 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1620 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 15,89 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	15,89	1,1	17,48
7.	Вес стальных колонн Верхняя $9,655 \text{ м} \cdot 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 75791,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 743,3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ Нижняя $6,1 \text{ м} \cdot 7850 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 47885 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} = 469,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	1212,9	1,05	1273,5
	«Временные нагрузки» [35]			
8.	«Полезная нагрузка на перекрытие» [35]	4	1,2	4,8
9.	«Снеговая нагрузка» [35]	2	1,4	2,8
10.	«Ветровая нагрузка» [35]	0,38	1,4	0,53

Продолжение приложения Б

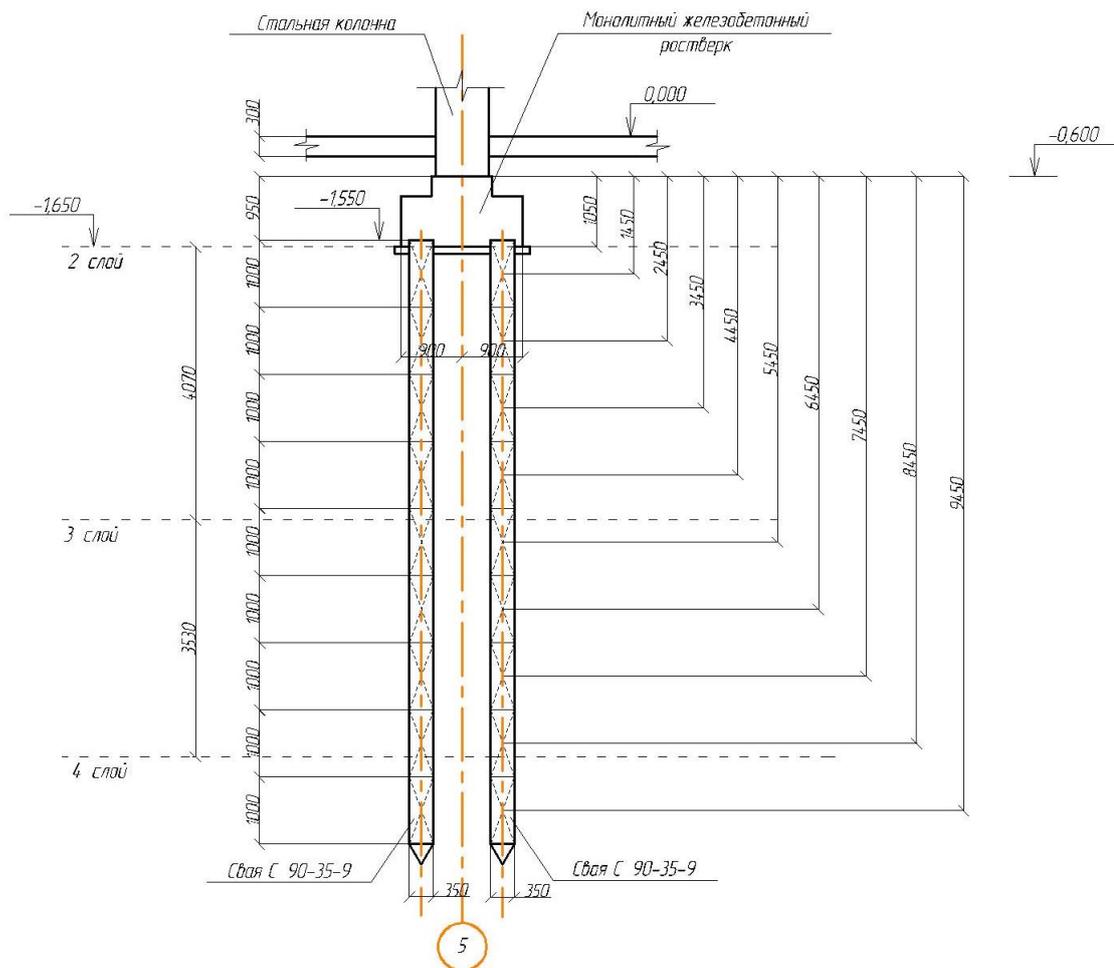


Рисунок Б.1 – Расчетная схема для определения *i*-го слоя грунта по боковой поверхности сваи

Продолжение приложения Б

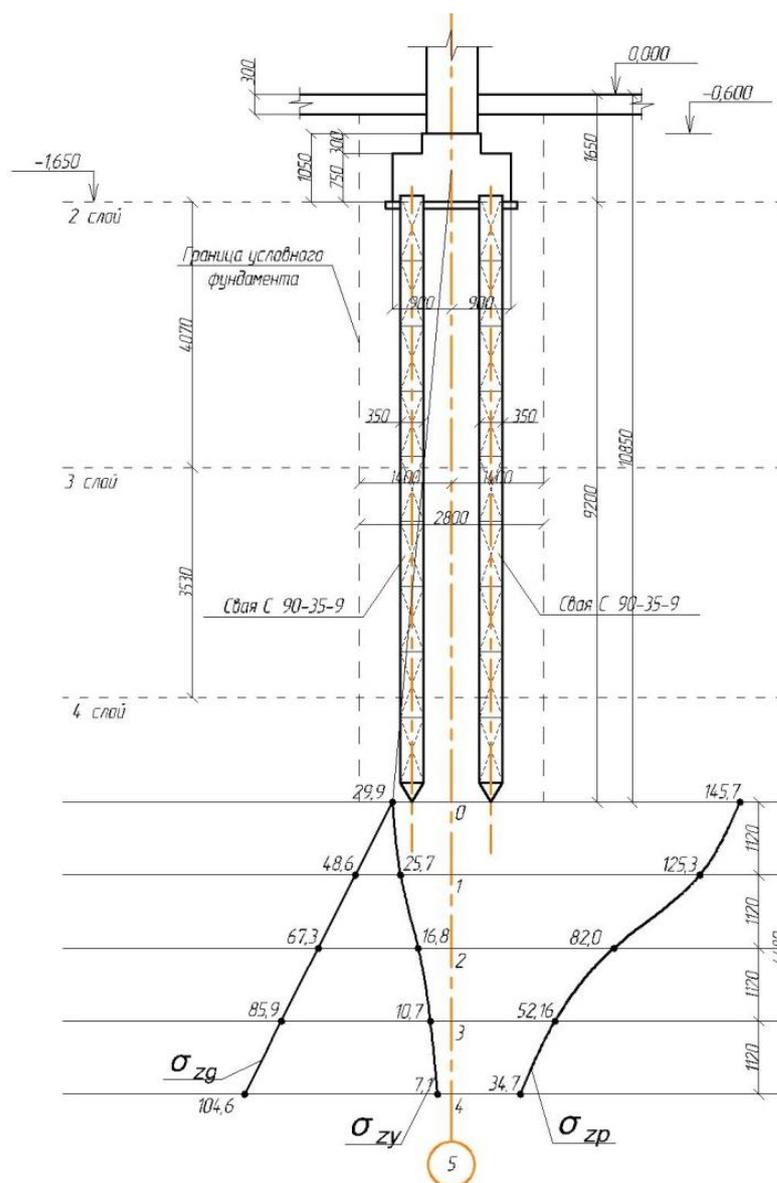


Рисунок Б.2 – Схема распределения вертикальных напряжений в линейно-деформируемом полупространстве в основании свайного фундамента

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – «Результаты вычислений при расчете осадки основания свайного фундамента» [23]

$z, \text{ м}$	$h_i, \text{ м}$	ξ	α	$\sigma_{zp,0}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zp,i}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zp,i}^{\text{ср}}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zg,i}, \text{ кПа}$	$0,5 \cdot \sigma_{zg,i}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zg,0}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zy,i}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zy,i}^{\text{ср}}, \text{ кПа}$	$E_i, \text{ кПа}$	$S_i, \text{ м}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	0	0	1		145,7		29,9	14,9		29,9			
1,12	1,12	0,8	0,86		125,3	135,	48,6	24,3		25,7	27,8		0,006
2,24	1,12	1,6	0,563	145,7	82,0	103,65	67,3	33,65	29,9	16,8	21,25	15900	0,0046
3,36	1,12	2,4	0,358		52,16	67,08	85,9	42,9		10,7	13,75		0,003
4,48	1,12	3,2	0,283		34,7	43,43	104,6	52,3		7,1	8,9		0,002
												Σ	0,0156

Приложение В

Дополнительный материалы к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – «Ведомость грузозахватных приспособлений» [22]

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами	Характеристика		Высота строповки, м» [22]
				«Грузоподъемность, т	Масса, т» [22]	
Опалубка щитовая Delta	0,085	Строп 2СК1-3,2 ГОСТ Р 58753-2019		3,2	0,0215	2,5
		Строп канатный петлевой СКП-1-4,5-2 (2 шт.) ГОСТ Р 58753-2019		4,5	0,0108	2
Арматура (пучок)	1,5	Строп 2СК1-3,2 ГОСТ Р 58753-2019		3,2	0,0215	2,5
		Строп канатный петлевой СКП-1-4,5-2 (2 шт.) ГОСТ Р 58753-2019		4,5	0,0108	2
Арматурные сетки	1	Строп 4СК1-1,0 ГОСТ Р 58753-2019		1,0	0,043	2
		Строп канатный петлевой СКП-1-4,5-2 (4 шт.) ГОСТ Р 58753-2019		4,5	0,0108	2,5

Продолжение приложения В

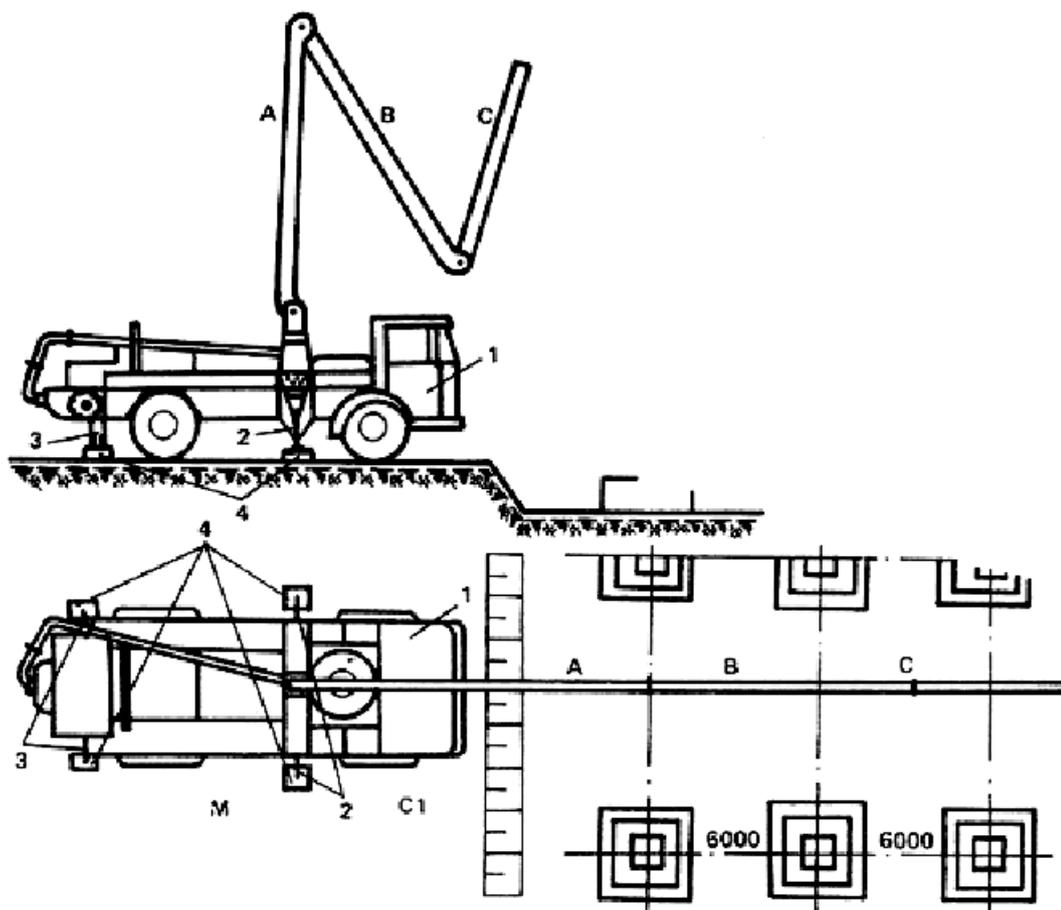


Рисунок В.1 – Схема организации рабочего места

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Операционный контроль качества

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [53]
1	2	3	4	5	6
«Приемка арматуры»	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	До начала установки	Производитель работ» [53]	
	«Диаметр и расстояния между рабочими стержнями»	Штангенциркуль, линейка измерительная	До начала установки сеток	Мастер» [53]	
«Монтаж арматуры»	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм- 5 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее – 3 мм» [53]
	«Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток»	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня» [53]
	«Отклонение от размеров положения осей вертикальных каркасов»	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм» [53]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6
«Приемка опалубки и сортировка»	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производитель работ» [53]	
«Монтаж опалубки»	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 15 мм» [53]
	«Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту фундамента»	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм» [53]
«Укладка бетонной смеси»	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора» [53]
	«Уплотнение бетонной смеси, ухода за бетоном»	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должна» [53]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6
					«обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением» [53]
	«Подвижность бетонной смеси	Конус Строй - ЦНИЛ-пресс (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки конуса» [53]
	«Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания	До бетонирования	Строительная лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отработанных после перекачивания проб бетонной смеси» [53]
«Распалубка конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубки, отсутствие повреждений бетона при распалубке	Визуально	После набора прочности бетона	Производитель работ, строительная лаборатория» [53]	

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – «Ведомость трудозатрат на устройство монолитных ростверков» [53]

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование (№, § ГЭСН)	Норма времени		Трудоемкость» [22]		
			«чел.-ч	маш.-ч	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.» [22]
1	2	3	4	5	6	7	8
Установка опалубочной системы	100 м ²	ГЭСН 06-03-001-01	88	0,44	2,59	28,5	0,14
Армирование ростверков	т	ГЭСН 06-17-002-01	29,78	0,58	5,08	18,9	0,37
Устройство монолитных ростверков из бетона	100 м ³	ГЭСН 06-01-005-03	249,76	14,43	0,863	26,9	1,56

Таблица В.4 – «Перечень машин и оборудования» [53]

«Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.» [53]
1	2	3	4	5
«Кран гусеничный	РДК-400	Максимальная длина стрелы 35,2 м. Грузоподъемность 40 т.	Подача арматуры, опалубки	1» [53]
«Автобетононасос	SCHWING BPL 1200HDR с распределительной стрелой KVM 52	Дальность подачи распределительной стрелы – 48 м.	Подача бетонной смеси	1» [53]
«Автобетоносмеситель	СБ-92В-2	Геометрический объем барабана – 6,1 м ³ . Выход готовой смеси не менее 4,5 м ³	Транспортирование бетонной смеси	2» [53]
«Трансформатор сварочный	ТД-500 4-V-2	Напряжение питающей сети 200/380В. Номинальная мощность 32 кВт. Масса 210 кг	Сварочные работы	1» [53]

Продолжение приложения В

Таблица В.5 – «Перечень технологической оснастки, инструмента и приспособлений» [53]

«Наименование оснастки, инструмента и приспособлений»	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.» [53]
1	2	3	4	5
«Бак красконагревательный»	СО-12А	Емкость – 20 л, масса – 20 кг	Смазка щитов опалубки» [53]	1
«Краскораспылитель ручной пневматический»	СО-71	Масса – 0,66 кг	Смазка щитов опалубки» [53]	1
«Устройство для вязки арматурных стержней»	Оргтехстрой		Сборка укрупнительных каркасов» [53]	1
«Фиксатор для временного крепления арматурных сеток»	АОЗТ ЦНИИОМТП		Арматурные работы» [53]	1
«Фиксатор для временного крепления арматурных каркасов»	Мосоргпромстрой		Арматурные работы» [53]	1
«Конструктор для сборки арматурных каркасов»	Гипрооргсельстрой		Арматурные работы» [53]	1
«Закрутки»	ТУ 67-399-82		Арматурные работы» [53]	1
«Дрель универсальная»	ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм, масса 2 кг	Сверление отверстий» [53]	1
«Электродержатель»	ГОСТ 14651-78*Е		Сварочные работы» [53]	1
«Вибратор глубинный»	ИВ-102А	Длина вибронаконечника 440 мм, масса 15 кг	Уплотнение бетонной смеси» [53]	2
«Строп двухветвевой»	ГОСТ Р 58753-2019	Масса – 21,53 кг; грузоподъемность – 3,2 т; высота строповки – 2,5 м	Подача материалов» [53]	2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5
«Строп петлевой	ГОСТ Р 58753-2019	Масса – 10,75 кг; грузоподъемность – 4,5 т; высота строповки – 2 м	Подача материалов» [53]	2
«Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов» [53]	1
«Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*Е	Масса 0,2 кг	Очистка мест сварки» [53]	1
«Молоток стальной строительный	МКУ-2	Масса 2,2 кг	Простукивание бетона» [53]	1
«Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	Масса 0,34 кг	Разравнивание раствора» [53]	1
«Кувалда кузнечная тупоносая	ГОСТ 11402-90	Масса 4,5 кг	Подгибание арматурных стержней» [53]	1
«Лопата растворная	ЛР ГОСТ 19596-87	Масса 2,04 кг	Подача раствора» [53]	2
«Скребок металлический		Масса 2,1 кг	Очистка опалубки от бетона» [53]	2
«Ключи гаечные	ГОСТ 2838-80Е		Опалубочные работы» [53]	1 комплект
«Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 4210-75Е	Масса 2,95 кг	Арматурные работы» [53]	1
«Кусачки торцевые	ГОСТ 28037-89Е	Масса 0,22 кг	Арматурные работы» [53]	1
«Рулетка измерительная	ГОСТ 7520-89*		Контрольно-измерительные работы» [53]	1
«Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948-80	Масса 0,425 кг	Контрольно-измерительные работы» [53]	1
«Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 9416-83	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы» [53]	1
«Очки защитные	ЗП2-84 ГОСТ 12.4.013-85Е	Масса 0,07 кг	Техника безопасности» [53]	2
«Щиток защитный для электросварщика		Масса 0,48 кг	Техника безопасности» [53]	1

Продолжение приложения В

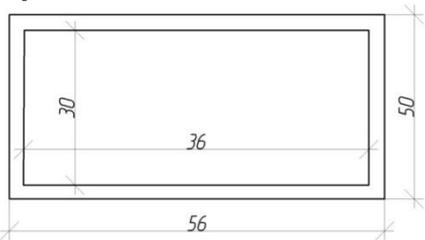
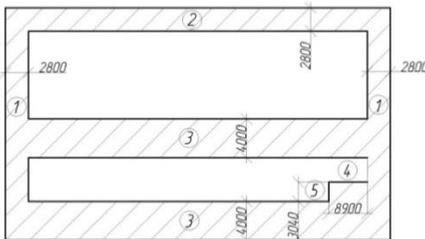
Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5
«Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84		Техника безопасности» [53]	На все звено
«Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80		Техника безопасности» [53]	На все звено
«Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-93		Бетонные работы» [53]	2
«Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79*		Бетонные работы» [53]	2

Приложение Г

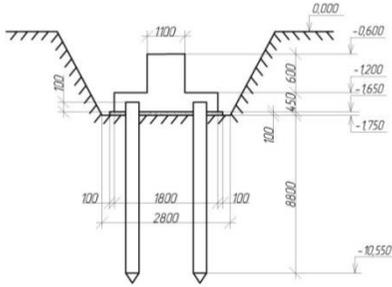
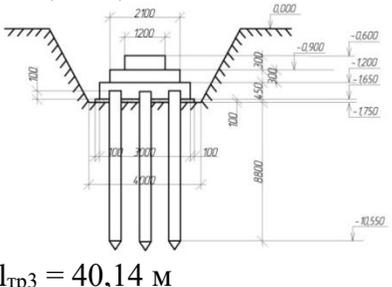
Дополнительные материалы к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Единицы измерения	Количество (объем)	Примечание» [22]
1	2	3	4
1. Земляные работы			
«Планировка площадки со срезом растительного слоя бульдозером» [22]	1000 м ²	2,8	$a = 36 + 20 = 56 \text{ м};$ $b = 30 + 20 = 50 \text{ м};$ $F_{\text{ср}} = F_{\text{пл}} = 56 \cdot 50 = 2800 \text{ м}^2$ 
Отрывка траншей экскаватором:	1000 м ³		План траншей 

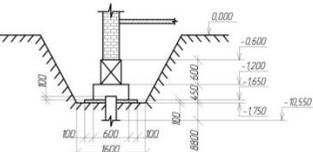
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>Тип траншеи 1, 2 Ф-1, Ф-2, Ф-6, Ф-7</p>  <p>$I_{\text{тр}1} = 34,48 \text{ м}$ $I_{\text{тр}2} = 40,14 \text{ м}$</p> <p>Тип траншеи 3 Ф-3, Ф-4, Ф-5</p>  <p>$I_{\text{тр}3} = 40,14 \text{ м}$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
<p>– навымет – с погрузкой</p>		<p>1,54 0,197</p>	<p>Тип траншеи 4, 5 Ф-8</p>  <p> $l_{тр4} = 8,90 \text{ м}$ $l_{тр5} = 3,04 \text{ м}$ Грунт суглинок, $m = 0,5$ $h_{гр} = 1,75 \text{ м}$ $V_{тр} = V_{тр1} + V_{тр2} + V_{тр3} + V_{тр4} + V_{тр5}$ $V_{трn} = (h_{гр} \cdot A_{Hn} + m \cdot h_{гр}^2) \cdot l_{трn}$ $V_{тр1} = (1,75 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 1,75^2) \cdot 34,48 \cdot 2 = 443,49 \text{ м}^3$ $V_{тр2} = (1,75 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 1,75^2) \cdot 40,14 = 258,15 \text{ м}^3$ $V_{тр3} = (1,75 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 1,75^2) \cdot 40,14 \cdot 2 = 648,88 \text{ м}^3$ $V_{тр4} = (1,75 \cdot 1,6 + 0,5 \cdot 1,75^2) \cdot 8,9 = 38,55 \text{ м}^3$ $V_{тр5} = (1,75 \cdot 1,6 + 0,5 \cdot 1,75^2) \cdot 3,04 = 13,17 \text{ м}^3$ $V_{тр} = 443,49 + 258,15 + 684,88 + 38,55 + 13,17 = 1402,24 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{осн} + V_{рост} + V_{баз} + V_{ФБС} + V_{БМ} + V_{цок}^{до ур.з.} = 15,63 + 55,24 + 22,04 + 15,98 + 16,7 + 33,5 = 159,09 \text{ м}^3$ $V_{обр}^{зас} = (V_{тр} - V_{констр}) \cdot K_p = (1402,24 - 159,09) \cdot 1,24 = 1541,5 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_{тр} \cdot K_p - V_{обр}^{зас} = 1402,24 \cdot 1,24 - 1541,5 = 197,3 \text{ м}^3$ </p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Ручная зачистка дна траншеи	100 м ³	0,7	$V_{\text{руч.з}} = V_{\text{тр}} \cdot 0,05 = 1402,24 \cdot 0,05 = 70,112 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ³	0,4846	$V_{\text{упл}} = F_{\text{тр}}^{\text{низ}} \cdot 0,1$ $F_{\text{тр}n}^{\text{низ}} = A_{n+1}^n \cdot l_{\text{тр}n}$ $F_{\text{тр}1}^{\text{низ}} = 2 \cdot 34,48 = 68,96 \text{ м}^2; n = 2;$ $F_{\text{тр}2}^{\text{низ}} = 2 \cdot 40,14 = 80,28 \text{ м}^2; n = 1;$ $F_{\text{тр}3}^{\text{низ}} = 3,2 \cdot 40,14 = 128,448 \text{ м}^2; n = 2;$ $F_{\text{тр}4}^{\text{низ}} = 0,8 \cdot 8,9 = 7,12 \text{ м}^2; n = 1;$ $F_{\text{тр}5}^{\text{низ}} = 0,8 \cdot 3,04 = 2,432 \text{ м}^2; n = 1;$ $F_{\text{тр}}^{\text{низ}} = F_{\text{тр}1}^{\text{низ}} + F_{\text{тр}2}^{\text{низ}} + F_{\text{тр}3}^{\text{низ}} + F_{\text{тр}4}^{\text{низ}} + F_{\text{тр}5}^{\text{низ}} = 2 \cdot 68,96 + 80,28 + 2 \cdot 128,448 + 7,12 + 2,432 = 484,648 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл}} = 484,648 \cdot 0,1 = 48,46 \text{ м}^3$
Обратная засыпка	1000 м ³	1,54	$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 1541,5 \text{ м}^3$
2. Основания и фундаменты			
Устройство бетонного основания под ростверки	100 м ³	0,18	$\delta = 100 \text{ мм из бетона класса В 7,5}$ $V_{\text{осн}1}^{\text{бет}} = 2 \cdot 2 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ м}^3; n = 3$ $V_{\text{осн}2}^{\text{бет}} = 2 \cdot 2 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ м}^3; n = 2$ $V_{\text{осн}3}^{\text{бет}} = 2 \cdot 3,2 \cdot 0,1 = 0,64 \text{ м}^3; n = 3$ $V_{\text{осн}4}^{\text{бет}} = 2 \cdot 3,2 \cdot 0,1 = 0,64 \text{ м}^3; n = 2$ $V_{\text{осн}5}^{\text{бет}} = 2 \cdot 3,2 \cdot 0,1 = 0,64 \text{ м}^3; n = 5$ $V_{\text{осн}6}^{\text{бет}} = 2 \cdot 2 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ м}^3; n = 4$ $V_{\text{осн}7}^{\text{бет}} = 2 \cdot 2 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ м}^3; n = 8$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$V_{\text{осн8}}^{\text{бет}} = 0,8 \cdot 58,95 \cdot 0,1 = 4,716 \text{ м}^3;$ $V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = 3 \cdot V_{\text{осн1}}^{\text{бет}} + 2 \cdot V_{\text{осн2}}^{\text{бет}} + 3 \cdot V_{\text{осн3}}^{\text{бет}} + 2 \cdot V_{\text{осн4}}^{\text{бет}} + 5 \cdot V_{\text{осн5}}^{\text{бет}} + 4 \cdot V_{\text{осн6}}^{\text{бет}} + 8 \cdot V_{\text{осн7}}^{\text{бет}} +$ $V_{\text{осн8}}^{\text{бет}} = 3 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,4 + 3 \cdot 0,64 + 2 \cdot 0,64 + 5 \cdot 0,64 + 4 \cdot 0,4 + 8 \cdot 0,4 + 4,716 =$ $17,9 \text{ м}^3$
Забивка свай	м ³	183	<p>Сваи железобетонные цельные сплошного квадратного сечения, забивные по серии: Серия 1.011.1-10, вып.1, марки С 90-35-9 L = 9000 мм, 350×350 мм, n = 166 $V_1 = 9 \cdot 0,35 \cdot 0,35 = 1,1025 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 166 \cdot 1,1025 = 183,015 \text{ м}^3$</p>
Устройство монолитных ростверков из бетона В20, F75, W6	100 м ³	0,643	$V_{\text{p1}} = 1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,45 = 1,458 \text{ м}^3; n = 3$ $V_{\text{p2}} = 1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,45 = 1,458 \text{ м}^3; n = 2$ $V_{\text{p3}} = 1,8 \cdot 3 \cdot 0,45 = 2,43 \text{ м}^3; n = 3$ $V_{\text{p4}} = 1,8 \cdot 3 \cdot 0,45 = 2,43 \text{ м}^3; n = 2$ $V_{\text{p5}} = 1,8 \cdot 3 \cdot 0,45 = 2,43 \text{ м}^3; n = 5$ $V_{\text{p6}} = 1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,45 = 1,458 \text{ м}^3; n = 4$ $V_{\text{p7}} = 1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,45 = 1,458 \text{ м}^3; n = 8$ $V_{\text{p8}} = 0,45 \cdot 0,6 \cdot 4,58 + 0,45 \cdot 0,6 \cdot 4,2 + 0,45 \cdot 0,6 \cdot 4,515 + 0,45 \cdot 0,6 \cdot 3,885 + 0,45 \cdot$ $0,6 \cdot 4,5 + 0,45 \cdot 0,6 \cdot 5,17 + 0,45 \cdot 0,6 \cdot 1,44 + 0,45 \cdot 0,6 \cdot 6,38 + 0,45 \cdot 0,6 \cdot 4,5 +$ $0,45 \cdot 0,6 \cdot 3,885 + 0,45 \cdot 0,6 \cdot 4,515 + 0,45 \cdot 0,6 \cdot 4,2 + 0,45 \cdot 0,6 \cdot 4,85 = 15,2 \text{ м}^3;$ $V_{\text{p}} = 3 \cdot V_{\text{p1}} + 2 \cdot V_{\text{p2}} + 3 \cdot V_{\text{p3}} + 2 \cdot V_{\text{p4}} + 5 \cdot V_{\text{p5}} + 4 \cdot V_{\text{p6}} + 8 \cdot V_{\text{p7}} + V_{\text{p8}} = 3 \cdot 1,458 +$ $2 \cdot 1,458 + 3 \cdot 2,43 + 2 \cdot 2,43 + 5 \cdot 2,43 + 4 \cdot 1,458 + 8 \cdot 1,458 + 15,2 = 64,286 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство бетонной базы под колонны в подземной части из мелкозернистого бетона В20	100 м ³	0,22	$V_{\text{баз1}} = 0,6 \cdot 1,1 \cdot 0,6 = 0,396 \text{ м}^3; n = 3$ $V_{\text{баз2}} = 1,1 \cdot 1,1 \cdot 0,6 = 0,726 \text{ м}^3; n = 2$ $V_{\text{баз3}} = 1,8 \cdot 2,1 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 1,2 \cdot 0,3 = 1,458 \text{ м}^3; n = 3$ $V_{\text{баз4}} = 1,8 \cdot 1,96 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 1,2 \cdot 0,3 = 1,3824 \text{ м}^3; n = 2$ $V_{\text{баз5}} = 1,8 \cdot 2,1 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 1,2 \cdot 0,3 = 1,458 \text{ м}^3; n = 5$ $V_{\text{баз6}} = 0,9 \cdot 1,1 \cdot 0,6 = 0,594 \text{ м}^3; n = 4$ $V_{\text{баз7}} = 0,9 \cdot 0,6 \cdot 0,6 = 0,324 \text{ м}^3; n = 8$ $V_{\text{баз}} = 3 \cdot V_{\text{баз1}} + 2 \cdot V_{\text{баз2}} + 3 \cdot V_{\text{баз3}} + 2 \cdot V_{\text{баз4}} + 5 \cdot V_{\text{баз5}} + 4 \cdot V_{\text{баз6}} + 8 \cdot V_{\text{баз7}} = 3 \cdot 0,396 + 2 \cdot 0,726 + 3 \cdot 1,458 + 2 \cdot 1,3824 + 5 \cdot 1,458 + 4 \cdot 0,594 + 8 \cdot 0,324 = 22,04 \text{ м}^3$
Укладка фундаментных балок сборных	100 шт.	0,42	1) ФБС 9.4.6, n = 14, L = 900 мм, b = 400 мм, h = 600 мм $V_1 = 0,9 \cdot 0,6 \cdot 0,4 = 0,216 \text{ м}^3$ $V'_{\text{общ1}} = 14 \cdot 0,216 = 3,024 \text{ м}^3$ 2) ФБС 12.4.6, n = 11, L = 1200 мм, b = 400 мм, h = 600 мм $V_1 = 1,2 \cdot 0,6 \cdot 0,4 = 0,288 \text{ м}^3$ $V'_{\text{общ2}} = 11 \cdot 0,288 = 3,168 \text{ м}^3$ 3) ФБС 24.4.6, n = 17, L = 2400 мм, b = 400 мм, h = 600 мм $V_1 = 2,4 \cdot 0,6 \cdot 0,4 = 0,576 \text{ м}^3$ $V'_{\text{общ3}} = 17 \cdot 0,576 = 9,792 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Укладка фундаментных балок МОНОЛИТНЫХ	100 м ³	0,167	<p>ФБМ в осях 1-7, Е; 1-7, В; 1-7, А.</p> <p>1) БМ1, n = 3 $V_1 = 6,22 \cdot 0,4 \cdot 0,47 = 1,17 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ1}} = 3 \cdot 1,17 = 3,51 \text{ м}^3$</p> <p>2) БМ2, n = 3 $V_1 = 4,6 \cdot 0,4 \cdot 0,47 = 0,86 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ2}} = 3 \cdot 0,86 = 2,58 \text{ м}^3$</p> <p>3) БМ3, n = 2 $V_1 = 5,4 \cdot 0,4 \cdot 0,47 = 1,015 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ3}} = 2 \cdot 1,015 = 2,03 \text{ м}^3$</p> <p>4) БМ4, n = 1 $V_1 = 5,15 \cdot 0,4 \cdot 0,47 = 0,97 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ4}} = 1 \cdot 0,97 = 0,97 \text{ м}^3$</p> <p>5) БМ5, n = 1 $V_1 = 4,35 \cdot 0,4 \cdot 0,47 = 0,82 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ5}} = 1 \cdot 0,82 = 0,82 \text{ м}^3$</p> <p>6) БМ6, n = 1 $V_1 = 4,9 \cdot 0,4 \cdot 0,47 = 0,92 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ6}} = 1 \cdot 0,92 = 0,92 \text{ м}^3$</p> <p>7) БМ7, n = 1</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$V_1 = 4,6 \cdot 0,4 \cdot 0,47 = 0,86 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}7} = 1 \cdot 0,86 = 0,86 \text{ м}^3$ 8) БМ8, n = 2 $V_1 = 6,22 \cdot 0,4 \cdot 0,47 = 1,17 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}8} = 2 \cdot 1,17 = 2,34 \text{ м}^3$ 9) БМ9, n = 1 $V_1 = 4,3 \cdot 0,4 \cdot 0,47 = 0,81 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}9} = 1 \cdot 0,81 = 0,81 \text{ м}^3$ 10) БМ10, n = 1 $V_1 = 4,8 \cdot 0,4 \cdot 0,47 = 0,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}10} = 1 \cdot 0,9 = 0,9 \text{ м}^3$ 11) БМ11, n = 1 $V_1 = 5,1 \cdot 0,4 \cdot 0,47 = 0,96 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}11} = 1 \cdot 0,96 = 0,96 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 16,7 \text{ м}^3$
Вертикальная гидроизоляция фундаментов, балок, колонн, стен	100 м ²	4,67	1) Фундаменты: $F_1^{\text{гидр}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,45 \cdot 4 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 2 + 1,1 \cdot 0,6 \cdot 2 = 6,08 \text{ м}^2; n = 3$ $F_2^{\text{гидр}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,45 \cdot 4 + 1,1 \cdot 0,6 \cdot 4 = 6,68 \text{ м}^2; n = 2$ $F_3^{\text{гидр}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 2 + 3,2 \cdot 0,1 \cdot 2 + 1,8 \cdot 0,45 \cdot 2 + 3 \cdot 0,45 \cdot 2 + 1,8 \cdot 0,3 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,3 \cdot 2 + 0,9 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,2 \cdot 0,3 \cdot 2 = 8,96 \text{ м}^2; n = 3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$F_4^{\text{гидр}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 2 + 3,2 \cdot 0,1 \cdot 2 + 1,8 \cdot 0,45 \cdot 2 + 3 \cdot 0,45 \cdot 2 + 1,8 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,96 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,2 \cdot 0,3 \cdot 2 + 0,9 \cdot 0,3 \cdot 2 = 8,876 \text{ м}^2; n = 2$ $F_5^{\text{гидр}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 2 + 3,2 \cdot 0,1 \cdot 2 + 1,8 \cdot 0,45 \cdot 2 + 3 \cdot 0,45 \cdot 2 + 1,8 \cdot 0,3 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,3 \cdot 2 + 0,9 \cdot 0,3 \cdot 2 + 1,2 \cdot 0,3 \cdot 2 = 8,96 \text{ м}^2; n = 5$ $F_6^{\text{гидр}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,45 \cdot 4 + 0,9 \cdot 0,6 \cdot 2 + 1,1 \cdot 0,6 \cdot 2 = 6,44 \text{ м}^2; n = 4$ $F_7^{\text{гидр}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,45 \cdot 4 + 0,9 \cdot 0,6 \cdot 2 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 2 = 5,84 \text{ м}^2; n = 8$ $F_8^{\text{гидр}} = 0,1 \cdot 58,95 \cdot 2 + 0,1 \cdot 0,8 \cdot 2 + 0,45 \cdot 0,6 \cdot 2 + 0,45 \cdot 58,95 \cdot 2 = 65,545 \text{ м}^2$ <p>2) Балки сборные:</p> $F_{\text{ФБС1}}^{\text{гидр}} = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,6 \cdot 0,9 \cdot 2 = 1,56 \text{ м}^2; n = 14$ $F_{\text{ФБС2}}^{\text{гидр}} = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,6 \cdot 1,2 \cdot 2 = 1,92 \text{ м}^2; n = 11$ $F_{\text{ФБС3}}^{\text{гидр}} = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,6 \cdot 2,4 \cdot 2 = 3,36 \text{ м}^2; n = 17$ <p>3) Балки монолитные:</p> $F_{\text{БМ1}}^{\text{гидр}} = 6,22 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 5,352 \text{ м}^2; n = 3$ $F_{\text{БМ2}}^{\text{гидр}} = 4,6 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,056 \text{ м}^2; n = 3$ $F_{\text{БМ3}}^{\text{гидр}} = 5,4 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,696 \text{ м}^2; n = 2$ $F_{\text{БМ4}}^{\text{гидр}} = 5,15 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,496 \text{ м}^2; n = 1$ $F_{\text{БМ5}}^{\text{гидр}} = 4,35 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 3,856 \text{ м}^2; n = 1$ $F_{\text{БМ6}}^{\text{гидр}} = 4,9 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,296 \text{ м}^2; n = 1$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$F_{\text{БМ7}}^{\text{гидр}} = 4,6 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,056 \text{ м}^2; n = 1$ $F_{\text{БМ8}}^{\text{гидр}} = 6,22 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 5,352 \text{ м}^2; n = 2$ $F_{\text{БМ9}}^{\text{гидр}} = 4,3 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 3,816 \text{ м}^2; n = 1$ $F_{\text{БМ10}}^{\text{гидр}} = 4,8 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,216 \text{ м}^2; n = 1$ $F_{\text{БМ11}}^{\text{гидр}} = 5,1 \cdot 0,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,456 \text{ м}^2; n = 1$ <p>4) Колонны:</p> $F_{\text{кол1}}^{\text{гидр}} = 0,29 \cdot 0,6 \cdot 4 + 0,6 \cdot 0,012 \cdot 4 + 0,39 \cdot 0,6 \cdot 2 = 1,19 \text{ м}^2; n = 5$ $F_{\text{кол2в}}^{\text{гидр}} = 0,29 \cdot 0,6 \cdot 4 + 0,6 \cdot 0,01 \cdot 4 + 0,39 \cdot 0,6 \cdot 2 = 1,188 \text{ м}^2; n = 5$ $F_{\text{кол2н}}^{\text{гидр}} = 0,36 \cdot 0,6 \cdot 4 + 0,6 \cdot 0,014 \cdot 4 + 0,39 \cdot 0,6 \cdot 2 = 1,36 \text{ м}^2; n = 5$ $F_{\text{кол1}}^{\text{гидр}} = 0,29 \cdot 0,6 \cdot 4 + 0,6 \cdot 0,012 \cdot 4 + 0,39 \cdot 0,6 \cdot 2 = 1,19 \text{ м}^2; n = 5$ $F_{\text{кол3}}^{\text{гидр}} = 0,29 \cdot 0,6 \cdot 4 + 0,6 \cdot 0,008 \cdot 4 + 0,39 \cdot 0,6 \cdot 2 = 1,18 \text{ м}^2; n = 5$ <p>5) Стены:</p> $F_{\text{кирп}}^{\text{гидр}} = 146,86 \cdot 0,9 \cdot 2 + 0,38 \cdot 0,9 \cdot 2 = 265,032 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}}^{\text{гидр}} = 467,2 \text{ м}^2$
Горизонтальная гидроизоляция фундаментов, балок	100 м ²	3,09	<p>1) Фундаменты:</p> $F_1^{\text{гидр}} = 4 \text{ м}^2; n = 3$ $F_2^{\text{гидр}} = 4 \text{ м}^2; n = 2$ $F_3^{\text{гидр}} = 6,4 \text{ м}^2; n = 3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$F_4^{\text{гидр}} = 6,4 \text{ м}^2; n = 2$ $F_5^{\text{гидр}} = 6,4 \text{ м}^2; n = 5$ $F_6^{\text{гидр}} = 4 \text{ м}^2; n = 4$ $F_7^{\text{гидр}} = 4 \text{ м}^2; n = 8$ $F_8^{\text{гидр}} = 56,35 \cdot 0,6 \cdot 2 = 67,62 \text{ м}^2$ <p>2) Балки сборные:</p> $F_{\text{ФБС1}}^{\text{гидр}} = 0,4 \cdot 0,9 = 0,36 \text{ м}^2; n = 14$ $F_{\text{ФБС2}}^{\text{гидр}} = 0,4 \cdot 1,2 = 0,48 \text{ м}^2; n = 11$ $F_{\text{ФБС3}}^{\text{гидр}} = 0,4 \cdot 2,4 = 0,96 \text{ м}^2; n = 17$ <p>3) Балки монолитные:</p> $F_{\text{БМ1}}^{\text{гидр}} = 6,22 \cdot 0,47 \cdot 2 = 5,85 \text{ м}^2; n = 3$ $F_{\text{БМ2}}^{\text{гидр}} = 4,6 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,32 \text{ м}^2; n = 3$ $F_{\text{БМ3}}^{\text{гидр}} = 5,4 \cdot 0,47 \cdot 2 = 5,076 \text{ м}^2; n = 2$ $F_{\text{БМ4}}^{\text{гидр}} = 5,15 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,841 \text{ м}^2; n = 1$ $F_{\text{БМ5}}^{\text{гидр}} = 4,35 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,089 \text{ м}^2; n = 1$ $F_{\text{БМ6}}^{\text{гидр}} = 4,9 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,606 \text{ м}^2; n = 1$ $F_{\text{БМ7}}^{\text{гидр}} = 4,6 \cdot 0,47 \cdot 2 = 4,324 \text{ м}^2; n = 1$ $F_{\text{БМ8}}^{\text{гидр}} = 6,22 \cdot 0,47 \cdot 2 = 5,85 \text{ м}^2; n = 2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			ВС3 – 1 шт., С245, m = 0,131 т С255, m = 0,023 т Общее число (масса): 13 шт. (1,48 т)
– горизонтальных связей	т	1,87	Связи горизонтальные из квадратных стальных труб установленные по диагональной схеме ГС1 – 18 шт., С245, m = 1,512 т С255, m = 0,356 т Общее число (масса): 18 шт. (1,87 т)
Монтаж ригелей	т	15,02	Ригель – сварной двутавр переменной высоты сечения с шарнирным опиранием на колонны Оси В-Е Р1 – 5 шт., С245, m = 0,116 т С255, m = 4,511 т Р2 – 5 шт., С245, m = 0,116 т С255, m = 4,431 т Ригель – сварной двутавр постоянной высоты сечения Оси А-В Р3 – 5 шт., С255, m = 5,842 т Общее число (масса): 15 шт. (15,016 т)
Монтаж стоек	т	8,871	Стойки-фахверки – сварные двутавры постоянного сечения СФ1 – 8 шт., С245, m = 0,043 т С255, m = 5,302 т СФ2 – 4 шт., С255, m = 3,323 т

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			СФЗ – 6 шт., С245, m = 0,194 т С255, m = 0,009 т Общее число (масса): 18 шт. (8,871 т)
Монтаж распорок	т	3,161	Распорки стальные из стали С245 и С255 РС1 – 40 шт., С245, m = 2,880 т С255, m = 0,281 т Общее число (масса): 40 шт. (3,161 т)
Устройство и монтаж лестниц: – металлическая	т	4,606	Пожарная лестница-стремянка ЛС1 – 1 шт., m = 0,832 т ЛС2 – 1 шт., m = 0,513 т ЛС3 – 1шт., m = 0,325 т Наружная эвакуационная лестница ЛС4 – 1 шт., m = 2,936 т Общее число (масса): 4 шт. (4,606 т)
– монолитная железобетонная	100 м ³	0,14	Монолитная железобетонная лестница из бетона марки В25 W2 F50 1) Марши: $V_{\text{лм1}} = 3 \cdot 1,35 \cdot 0,15 \cdot 1 = 0,607 \text{ м}^3$ $V_{\text{лм2}} = 3,3 \cdot 1,65 \cdot 0,15 \cdot 2 = 1,63 \text{ м}^3$ $V'_{\text{лм3}} = 2,1 \cdot 1,05 \cdot 0,15 \cdot 1 = 0,33 \text{ м}^3$ $V''_{\text{лм3}} = 3,3 \cdot 1,8 \cdot 0,15 \cdot 1 = 0,891 \text{ м}^3$ $V'_{\text{лм4}} = 3,3 \cdot 1,65 \cdot 0,15 \cdot 1 = 0,817 \text{ м}^3$ $V''_{\text{лм4}} = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 0,15 \cdot 1 = 0,2 \text{ м}^3$

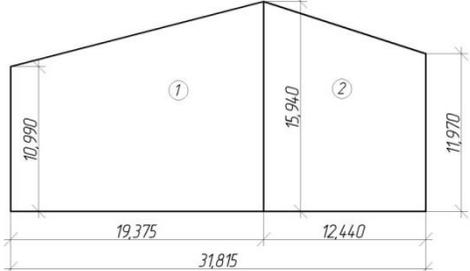
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			2) Плита: $V_{пл1} = 2,6 \cdot 3,83 \cdot 0,2 = 1,99 \text{ м}^2$ $V_{пл2} = 1,36 \cdot 3,83 \cdot 0,2 + 1,3 \cdot 3,83 \cdot 0,2 = 2,04 \text{ м}^2$ $V_{пл3} = 1,36 \cdot 3,83 \cdot 0,2 + 1,3 \cdot 3,83 \cdot 0,2 = 2,04 \text{ м}^2$ $V_{пл4} = 3,1 \cdot 3,83 \cdot 0,2 + 1,36 \cdot 3,83 \cdot 0,2 = 3,4 \text{ м}^2$
Монтаж балок перекрытия	т	16,94	Балка двутавровая металлическая горячекатаная из стали С255 иС345 Б1 – 5 шт., С345, m = 7,947 т Б2 – 28 шт., С255, m = 5,242 т Б3 – 12 шт., С255, m = 3,751 т Общее число (масса): 45 шт. (16,94 т)
Монтаж прогонов покрытия	т	11,431	Прогоны металлические ПП1 – 46 шт., m = 3,350 т ПП2 – 43 шт., m = 4,689 т ПП3 – 43 шт., m = 2,790 т ПП4 – 3 шт., m = 0,317 т ПП5 – 1 шт., m = 0,091 т ПП6 – 3 шт., m = 0,194 т Общее число (масса): 139 шт. (11,431 т)
Монтаж профнастила на перекрытие	100 м ²	4,044	У1 – 40 шт., $F_{у1} = 355,20 \text{ м}^2$ У2 – 8 шт., $F_{у2} = 49,20 \text{ м}^2$ Общая площадь (число): 404,40 м ² (48 шт.)

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Кладка наружных и внутренних стен из кирпича	м ³	427,1	<p>Керамический полнотелый кирпич Высчитываем площадь торцевых стен по осям 1 и 7</p>  <p>1) $F_1 = \left[\frac{1}{2} \cdot (10,99 + 15,94) \cdot 19,375 \right] - 2,751 = 258,13 \text{ м}^2$ $F_2 = \left[\frac{1}{2} \cdot (15,94 + 11,97) \cdot 12,44 \right] - 4,45 - 2,75 = 166,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 258,13 + 166,4 = 424,53 \text{ м}^2$</p> <p>2) $F_1 = \left[\frac{1}{2} \cdot (10,99 + 15,94) \cdot 19,375 \right] - 2,751 = 258,13 \text{ м}^2$ $F_2 = \left[\frac{1}{2} \cdot (15,94 + 11,97) \cdot 12,44 \right] - 2,751 - 3,15 - 3,465 - 14,3 = 237,22 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 258,13 + 237,22 = 495,35 \text{ м}^2$</p> <p>3) $F_{\text{л.к.}} = 6 \cdot 13,85 \cdot 2 + 3,33 \cdot 13,85 - 2,751 \cdot 3 = 204,067 \text{ м}^2$</p> <p>$F = 424,53 + 495,35 + 204,067 = 1123,95 \text{ м}^2$ $V = 1123,95 \cdot 0,38 = 427,1 \text{ м}^3$ Общий объем: 427,1 м³</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	4,507	Сэндвич-панель ПСБ 150 по осям А и Е $F_1 = 29,62 \cdot 10,3 - 2,99 - 2,99 - 17,74 - 10 \cdot 3,15 - 27,5 - 23,3 = 199,066 \text{ м}^2$ $F_2 = 36,0 \cdot 10,88 - 90 - 50 = 251,68 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 199,066 + 251,68 = 450,746 \text{ м}^2$
Кладка кирпичных перегородок	100 м ²	1,926	Керамический полнотелый кирпич 1 этаж $F_{20} = 2,8 \cdot 4,49 + 2,8 \cdot 4,49 + 3,27 \cdot 4,49 - 1,7 = 38,13 \text{ м}^2$ $F_{25} = 2,94 \cdot 4,49 + 2,94 \cdot 4,49 + 2,5 \cdot 4,49 - 1,7 = 35,9 \text{ м}^2$ 2 этаж $F_{11,12} = 2,83 \cdot 4,55 + 3,87 \cdot 4,55 \cdot 2 - 1,911 - 1,911 = 44,27 \text{ м}^2$ $F_4 = 4,96 \cdot 4,55 + 6,84 \cdot 4,55 + 4,96 \cdot 4,55 - 1,911 = 74,35 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 38,13 + 35,9 + 44,27 + 74,35 = 192,65 \text{ м}^2$ Общая площадь: 192,65 м ²
Установка внутренних сэндвич-панелей	100 м ²	5,772	Внутренняя сэндвич-панель по оси В Сэндвич-панель ПСБ 150 $\delta = 150$ мм, раскладка горизонтальная, от отм. 0,000 до отм. +11,820 $F_{\text{гориз}} = 36,0 \cdot 11,82 - 4,41 - 1,911 - 2,751 - 4,41 - 28,519 = 383,519 \text{ м}^2$ Сэндвич-панель ПСБ 150 $\delta = 150$ мм, раскладка вертикальная, от отм. +11,820 до отм. +17,200 $F_{\text{вертик}} = 36 \cdot 5,38 = 193,68 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 383,519 + 193,68 = 577,199 \text{ м}^2$ Общая площадь: 577,199 м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка перегородок «ТИГИ КНАУФ из гипсокартонных листов	100 м ²	0,89	<p>Перегородки системы ТИГИ КНАУФ поэлементной сборки из гипсокартонных листов ГКЛ на металлическом каркасе» [37]</p> <p>1 этаж $F_{28,22} = 6,85 \cdot 4,499 + 1,05 \cdot 4,49 + 2,19 \cdot 4,49 - 4,41 = 40,9 \text{ м}^2$</p> <p>2 этаж $F_{5,6,7,8} = 3,52 \cdot 4,55 \cdot 3 = 48,048 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 40,9 + 48,048 = 88,95 \text{ м}^2$ Общая площадь: 88,95 м²</p>
Установка перегородок ТИГИ КНАУФ-Файерборд с обшивкой ГКЛ	100 м ²	1,085	<p>«Перегородки системы ТИГИ КНАУФ-Файерборд поэлементной сборки с однослойной обшивкой плитами КНАУФ-Файерборд и двойной обшивкой из ГКЛ листов» [37]</p> <p>1 этаж $F_4 = 4,08 \cdot 4,49 + 1,52 \cdot 4,49 + 1,09 \cdot 4,49 + 2 \cdot 4,49 - 2,121 = 36,9 \text{ м}^2$ $F_2 = 3,27 \cdot 4,49 + 2,02 \cdot 4,49 + 2 \cdot 4,49 - 2,121 - 2,52 = 28,09 \text{ м}^2$ $F_{26} = 2,94 \cdot 4,49 - 1,911 = 11,3 \text{ м}^2$</p> <p>2 этаж $F_{5,6,7,8} = 11,72 \cdot 4,55 - 2,121 \cdot 4 - 3,15 \cdot 4 = 32,242 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 36,9 + 28,09 + 11,3 + 32,242 = 108,532 \text{ м}^2$ Общая площадь: 108,532 м²</p>
Установка перегородок «ТИГИ КНАУФ из гипсокартонных листов ГКЛВ	100 м ²	2,766	<p>Перегородки системы ТИГИ КНАУФ поэлементной сборки из гипсокартонных листов ГКЛВ на металлическом каркасе» [37]</p> <p>$F_{9,8,15} = 1,82 \cdot 4,49 + 1,82 \cdot 4,49 + 1,82 \cdot 4,49 + 6,04 \cdot 4,49 - 1,491 - 1,491 = 48,653 \text{ м}^2$</p> <p>$F_{18,17,12,11} = 10,45 \cdot 4,49 + 10,45 \cdot 4,49 + 2,2 \cdot 4,49 \cdot 5 - 1,911 \cdot 4 = 135,6 \text{ м}^2$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>2 этаж</p> $F_{14,15,17,18,19} = 5,50 \cdot 4,55 \cdot 2 + 4,26 \cdot 4,55 + 1,8 \cdot 4,55 \cdot 2 + 2,2 \cdot 4,55 - 1,491 - 1,911 = 92,421 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 48,653 + 135,6 + 92,421 = 276,674 \text{ м}^2$ <p>Общая площадь: 276,674 м²</p>
Установка перегородок «ТИГИ КНАУФ-Файерборд с обшивкой плитами КНАУФ-Файерборд и заполнением каркаса минераловатными плитами	100 м ²	1,027	<p>Перегородки системы ТИГИ КНАУФ-Файерборд поэлементной сборки на металлическом каркасе с однослойной обшивкой плитами КНАУФ-Файерборд и заполнением каркаса минераловатными плитами» [37]</p> <p>1 этаж</p> $F_{1.1,16,10,5} = 6,098 \cdot 4,49 + 15,34 \cdot 4,49 + 0,7 \cdot 3,2 - 2,751 - 2,121 \cdot 4 = 87,26 \text{ м}^2$ <p>2 этаж</p> $F_{13} = 4,24 \cdot 4,55 - 1,911 \cdot 2 = 15,47 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 87,26 + 15,47 = 102,73 \text{ м}^2$ <p>Общая площадь: 102,73 м²</p>
Установка звукоизоляционных перегородок ТИГИ КНАУФ с обшивкой ГВА, КНАУФ-Файерборд	100 м ²	1,362	<p>Звукоизоляционные перегородки системы ТИГИ КНАУФ с двухслойной обшивкой поэлементной сборки на двойном металлическом каркасе с обшивкой помещений ГВЛ, со стороны коридоров плитами КНАУФ-Файерборд</p> <p>1 этаж</p> $F_{21} = 11,84 \cdot 4,49 + 5,614 \cdot 4,49 - 1,911 - 2,751 \cdot 2 = 70,95 \text{ м}^2$ <p>2 этаж</p> $F_2 = 12,94 \cdot 4,55 + 8,94 \cdot 4,55 - 1,911 - 2,751 - 3,15 \cdot 2 - 23,323 = 65,27 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 70,95 + 65,27 = 136,22 \text{ м}^2$ <p>Общая площадь: 136,22 м²</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка перегородок ТИГИ КНАУФ-Файерборд с обшивкой плитами КНАУФ-Файерборд и ГКЛВ листами с заполнением каркаса минераловатными плитами	100 м ²	0,896	«Перегородки системы ТИГИ КНАУФ-Файерборд поэлементной сборки на металлическом каркасе с однослойной обшивкой плитами КНАУФ-Файерборд со стороны коридоров и из ГКЛВ листов со стороны помещений с заполнением полости каркаса минераловатными плитами» [37] 1 этаж $F_{1.1,13} = 4,52 \cdot 4,49 + 6,14 \cdot 4,49 - 1,911 \cdot 2 - 1,491 = 42,55 \text{ м}^2$ 2 этаж $F_1 = 6,1 \cdot 4,55 + 5,73 \cdot 4,55 - 1,911 - 1,491 - 1,491 - 1,911 = 47,02 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 42,55 + 47,02 = 89,57 \text{ м}^2$ Общая площадь: 89,57 м ²
Установка стеклянных перегородок	100 м ²	0,329	Высота перегородок Н = 1,9 м 1 этаж $F_{14} = 5,45 \cdot 1,9 - 2,99 - 2,99 = 4,375 \text{ м}^2$ 2 этаж $F_{16} = 15,01 \cdot 1,9 = 28,519 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 4,375 + 28,519 = 32,894 \text{ м}^2$ Общая площадь: 32,894 м ²
Установка санитарно-технических перегородок NAYADA	100 м ²	0,478	1 этаж $F_{19} = 2,69 \cdot 4,49 = 12,078 \text{ м}^2$ $F_{16} = 1,78 \cdot 4,49 = 7,99 \text{ м}^2$ 2 этаж $F_{12} = 6,1 \cdot 4,55 = 27,755 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 12,078 + 7,99 + 27,755 = 47,823 \text{ м}^2$ Общая площадь: 47,823 м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Утепление наружных кирпичных стен Изол ФШ 150	100 м ²	5,78	Утеплитель Изол ФШ 150, $\delta = 100$ мм по осям 1, 7 и лестничной клетки $F = 6 \cdot 13,85 + 495,35 = 578,45$ м ² Общая площадь: 578,45 м ²
Установка монолитной ж/б плиты перекрытия	100 м ³	1,88	Перекрытие монолитное железобетонное из бетона марки В25 W6 F50 по несъемной опалубке из профлиста, $\delta = 410$ мм $V = 12,44 \cdot 36,76 \cdot 0,41 = 187,5$ м ³
Устройство цоколя из кирпича	м ³	50,27	$V = P \cdot h \cdot \delta = 146,86 \cdot 0,9 \cdot 0,38 = 50,27$ м ³ Общий объем: 50,27 м ³
4. Кровля			
Монтаж профлиста на кровле	100 м ²	11,356	К1 – 40 шт., $F_{K1} = 357,00$ м ² К2 – 48 шт., $F_{K2} = 368,28$ м ² К3 – 48 шт., $F_{K3} = 340,92$ м ² К4 – 8 шт., $F_{K4} = 49,32$ м ² К5 – 8 шт., $F_{K5} = 20,10$ м ² Общая площадь (число): 1135,62 м ² (152 шт.)
Устройство пароизоляционной пленки ТехноНИКОЛЬ на кровле	100 м ²	13,7	Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ, $\delta = 1$ мм $F = 1370$ м ²
Устройство нижнего слоя теплоизоляции Евроизол-К3 на кровле	100 м ²	12,0	Минеральная вата Изол-К3, 100 кг/м ³ , $\delta = 100$ мм $F = 1200$ м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство верхнего слоя теплоизоляции Евроизол-К2 на кровле	100 м ²	12,40	Минеральная вата Изол-К2, 180 кг/м ³ , δ = 50 мм F = 1240 м ³
Устройство мембраны ПЛАСТФОИЛ F на кровле	100 м ²	15,3	Мембрана ПЛАСТФОИЛ F, δ = 1,5 мм F = 1530 м ²
5. Полю			
Устройство профилированной мембраны	100 м ²	10,84	Профилированная мембрана «Тэфонд НР» во всех помещениях 1-го этажа F ₂₇ = 681,4 м ² F _{1,23} = 69,9 м ² F _{5,6,14,24} = 34,8 м ² F _{20,25} = 20,4 м ² F _{8,11,12,13,15,17,18} = 30,3 м ² F _{2,3,4,7,9,10,16,19,26,28} = 145,0 м ² F _{21,22} = 102,8 м ² F _{общ} = 1084,6 м ²
Устройство подстилающего слоя из бетона	м ³	216,92	Подстилающий слой из бетона класса В15, δ = 200 мм, во всех помещениях 1-го этажа F ₂₇ = 681,4 м ² F _{1,23} = 69,9 м ² F _{5,6,14,24} = 34,8 м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$F_{20,25} = 20,4 \text{ м}^2$ $F_{8,11,12,13,15,17,18} = 30,3 \text{ м}^2$ $F_{2,3,4,7,9,10,16,19,26,28} = 145,0 \text{ м}^2$ $F_{21,22} = 102,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 1084,6 \text{ м}^2$ $V = 1084,6 \cdot 0,2 = 216,92 \text{ м}^3$
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора	100 м ²	15,25	<p>Стяжка из цементно-песчаного раствора М150,</p> <p>1) $\delta = 40 \text{ мм}$ 1 этаж, в помещениях 8, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 21, 22, 27 $F_{27} = 681,4 \text{ м}^2$ $F_{8,11,12,13,15,17,18} = 30,3 \text{ м}^2$ $F_{21,22} = 102,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 814,5 \text{ м}^2$</p> <p>2 этаж, в помещениях 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 $F_{2,3} = 125,0 \text{ м}^2$ $F_{1,9,16} = 110,5 \text{ м}^2$ $F_{4,11} = 44,0 \text{ м}^2$ $F_{14,15,17,18,19} = 21,5 \text{ м}^2; n = 2$ $F_{5,6,7,8,12,13} = 87,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 409,9 \text{ м}^2$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>2) $\delta = 80$ мм 1 этаж, в помещениях 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 16, 19, 20, 23, 25, 26, 28 $F_{1,23} = 69,9 \text{ м}^2$ $F_{20,25} = 20,4 \text{ м}^2$ $F_{2,3,4,7,9,10,16,19,26,28} = 145,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 235,3 \text{ м}^2$</p> <p>3) $\delta = 75$ мм 1 этаж, в помещениях 5, 6, 14, 24 $F_{5,6,14,24} = 34,8 \text{ м}^2$</p> <p>4) $\delta = 20$ мм 1 этаж, в помещениях 8, 11, 12, 13, 15, 17, 18 $F_{8,11,12,13,15,17,18} = 30,3 \text{ м}^2$ Общая площадь: $1524,8 \text{ м}^2$</p>
Укладка полиэтиленовой пленки	100 м ²	9,09	Полиэтиленовая пленка 1 этаж, в помещениях 21, 22, 27 $F_{27} = 681,4 \text{ м}^2$ $F_{21,22} = 102,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 784,2 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			2 этаж, в помещениях 2, 3 $F_{2,3} = 125,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 125,0 \text{ м}^2$ Общая площадь: 909,2 м ²
Укладка листов ДВП	100 м ²	9,09	Листы ДВП, $\delta = 3,2 \text{ мм}$ 1 этаж, в помещениях 21, 22, 27 $F_{21,22} = 102,8 \text{ м}^2$ $F_{27} = 681,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 784,2 \text{ м}^2$ 2 этаж, в помещениях 2, 3 $F_{2,3} = 125,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 125,0 \text{ м}^2$ Общая площадь: 909,2 м ²
Укладка поролонового мата	100 м ²	9,09	Поролоновый мат, $\delta = 16 \text{ мм}$ 1 этаж, в помещениях 21, 22, 27 $F_{21,22} = 102,8 \text{ м}^2$ $F_{27} = 681,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 784,2 \text{ м}^2$ 2 этаж, в помещениях 2, 3 $F_{2,3} = 125,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 125,0 \text{ м}^2$ Общая площадь: 909,2 м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Укладка шпунтованной влагостойкой фанеры	100 м ²	9,09	<p>1 слой шпунтованной влагостойкой фанеры, $\delta = 16$ мм 1 этаж, в помещениях 21, 22, 27 $F_{21,22} = 102,8$ м² $F_{27} = 681,4$ м² $F_{\text{общ}} = 784,2$ м²</p> <p>2 этаж, в помещениях 2, 3 $F_{2,3} = 125,0$ м² $F_{\text{общ}} = 125,0$ м² Общая площадь: 909,2 м²</p>
Устройство спортивного покрытия коника CONIPUR CE eco	100 м ²	9,09	<p>Спортивное покрытие коника CONIPUR CE eco мат из полиэстера, $\delta = 10$ мм 1 этаж, в помещениях 21, 22, 27 $F_{21,22} = 102,8$ м² $F_{27} = 681,4$ м² $F_{\text{общ}} = 784,2$ м²</p> <p>2 этаж, в помещениях 2, 3 $F_{2,3} = 125,0$ м² $F_{\text{общ}} = 125,0$ м² Общая площадь: 909,2 м²</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство керамогранита:	100 м ²	1,69	Керамогранит антискользящий, $\delta = 7$ мм 1 этаж, в помещениях 1, 5, 6, 14, 23, 24 $F_{1,23} = 69,9$ м ² $F_{5,6,14,24} = 34,8$ м ² $F_{\text{общ}} = 104,7$ м ² Общая площадь: 104,7 м ²
– антискользящий			Керамогранит технический, $\delta = 7$ мм 1 этаж, в помещениях 20, 25 $F_{20,25} = 20,4$ м ² 2 этаж, в помещениях 4, 11 $F_{4,11} = 44$ м ² Общая площадь: 64,4 м ²
– технический			
Устройство гидроизоляции Унифлекс-П	100 м ²	0,518	Гидроизоляция – 2 слоя наплавленного материала Унифлекс-П с заведением на стену на высоту 300 мм 1 этаж, в помещениях 8, 11, 12, 13, 15, 17, 18 $F_{8,11,12,13,15,17,18} = 30,3$ м ² $F_{\text{общ}} = 30,3$ м ² 2 этаж, в помещениях 14, 15, 17, 18, 19 $F_{14,15,17,18,19} = 21,5$ м ² $F_{\text{общ}} = 21,5$ м ² Общая площадь: 51,8 м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Укладка керамической плитки	100 м ²	0,518	<p>Керамическая плитка, $\delta = 5$ мм</p> <p>1 этаж, в помещениях 8, 11, 12, 13, 15, 17, 18 $F_{8,11,12,13,15,17,18} = 30,3$ м² $F_{\text{общ}} = 30,3$ м²</p> <p>2 этаж, в помещениях 14, 15, 17, 18, 19 $F_{14,15,17,18,19} = 21,5$ м² $F_{\text{общ}} = 21,5$ м² Общая площадь: 51,8 м²</p>
Устройство гомогенного покрытия	100 м ²	3,43	<p>Гомогенное покрытие, $\delta = 6,5$ мм</p> <p>1 этаж, в помещениях 2, 3, 4, 7, 9, 10, 16, 19, 26, 28 $F_{2,3,4,7,9,10,16,19,26,28} = 145,0$ м² $F_{\text{общ}} = 145,0$ м²</p> <p>2 этаж, в помещениях 1, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 16 $F_{1,9,16} = 110,5$ м² $F_{5,6,7,8,12,13} = 87,4$ м² $F_{\text{общ}} = 197,9$ м² Общая площадь: 342,9 м²</p>
Устройство керамзитовой засыпки	м ³	39,5	<p>Керамзитовая засыпка, $\delta = 105$ мм</p> <p>2 этаж, $\delta = 105$ мм, в помещениях 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16 $F_{2,3} = 125,0$ м²</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$F_{1,9,16} = 110,5 \text{ м}^2$ $F_{4,11} = 44,0 \text{ м}^2$ $F_{5,6,7,8,12,13} = 87,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 366,9 \text{ м}^2$ $V = 366,9 \cdot 0,105 = 38,52 \text{ м}^3$ $\delta = 45 \text{ мм, в помещениях 14, 15, 17, 18, 19}$ $F_{14,15,17,18,19} = 21,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 21,5 \text{ м}^2$ $V = 21,5 \cdot 0,045 = 0,97 \text{ м}^3$ Общий объем: $39,5 \text{ м}^3$
Устройство керамогранитного плинтуса	100 м	0,583	Плинтус 100 мм керамогранитный, нарезанный из «Italon basic Titanio» 300×300 мм 1 этаж В помещениях 1, 1.1, 6, 14, 23, 24 $\text{П. м.}_1 = 32,00 \text{ м}; \text{П. м.}_{1.1} = 11,18 \text{ м}; \text{П. м.}_6 = 5,20 \text{ м}; \text{П. м.}_{14} = 4,05 \text{ м};$ $\text{П. м.}_{23} = 1,30 \text{ м}; \text{П. м.}_1 = 4,60 \text{ м}$ $\text{П. м.}_{\text{общ}} = 58,33 \text{ м}$ Общая длина: 58,33 м

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство пластикового плинтуса	100 м	3,21	<p>Пластиковый плинтус (ПВХ) «Идеал Комфорт», светлый бук, 55×22 мм</p> <p>1 этаж В помещениях 2, 3, 4, 7, 9, 10, 16, 19, 26, 28 П. м.₂ = 8,90 м; П. м.₃ = 8,25 м; П. м.₄ = 16,15 м; П. м.₇ = 12,95 м; П. м.₉ = 4,75 м; П. м.₁₀ = 34,55 м; П. м.₁₆ = 27,15 м; П. м.₁₉ = 8,90 м; П. м.₂₆ = 12,60 м; П. м.₂₈ = 20,85 м П. м._{общ} = 155,05 м</p> <p>2 этаж В помещениях 1, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 16 П. м.₁ = 18,10 м; П. м.₅ = 10,40 м; П. м.₆ = 11,11 м; П. м.₇ = 11,11 м; П. м.₈ = 12,83 м; П. м.₉ = 20,50 м; П. м.₁₂ = 21,60 м; П. м.₁₃ = 25,70 м; П. м.₁₆ = 34,50 м П. м._{общ} = 165,85 м Общая длина: 320,9 м</p>
		2,09	<p>Пластиковый плинтус (ПВХ) «Dollken MD63», светло-серый (138 Lichtgrau)</p> <p>1 этаж В помещениях 21, 22, 27 П. м.₂₁ = 35,20 м; П. м.₂₂ = 9,60 м; П. м.₂₇ = 112,60 м П. м._{общ} = 157,4 м</p> <p>2 этаж В помещениях 2, 3</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			П. м. ₂ = 39,50 м; П. м. ₃ = 12,00 м П. м. _{общ} = 51,5 м Общая длина: 208,9 м
6. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	0,414	$F_{ок1} = (2,1 \cdot 1,5) \cdot 12 = 37,8 \text{ м}^2$ $F_{ок2} = (2,1 \cdot 1,2) \cdot 1 = 2,52 \text{ м}^2$ $F_{ок3} = (2,1 \cdot 1,65) \cdot 1 = 3,465 \text{ м}^2$ Общая площадь: 41,39 м ²
Установка витражного остекления	100 м ²	2,23	$F_{во1} = (3,31 \cdot 8,3) \cdot 1 = 27,5 \text{ м}^2$ $F_{во2} = (2,81 \cdot 8,3) \cdot 1 = 23,3 \text{ м}^2$ $F_{во3} = (2,24 \cdot 7,92) \cdot 1 = 17,74 \text{ м}^2$ $F_{во4} = \left[\frac{1}{2} \cdot (2,4 + 1,2) \cdot 7,94 \right] \cdot 1 = 14,3 \text{ м}^2$ $F_{во5} = (5,0 \cdot 4,5) \cdot 4 = 90 \text{ м}^2$ $F_{во6} = (5,0 \cdot 5,0) \cdot 2 = 50 \text{ м}^2$ Общая площадь: 222,84 м ²
Установка дверных блоков	100 м ²	1,305	1) В наружных стенах из кирпича: $F_{дв17} = (2,6 \cdot 1,71) \cdot 1 = 4,45 \text{ м}^2$ $F_{дв19} = (2,1 \cdot 1,31) \cdot 2 = 5,5 \text{ м}^2$ $F_{дв21} = (2,1 \cdot 1,31) \cdot 1 = 2,75 \text{ м}^2$ $F_{дв24} = (1,31 \cdot 2,1) \cdot 1 = 2,75 \text{ м}^2$ $F_{дв25} = (2,1 \cdot 1,31) \cdot 1 = 2,75 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>2) В наружных стенах из сэндвич-панелей: $F_{дв1} = (2,3 \cdot 1,3) \cdot 2 = 5,98 \text{ м}^2$ $F_{дв2} = (2,3 \cdot 1,3) \cdot 2 = 5,98 \text{ м}^2$</p> <p>3) Во внутренних стенах из кирпича: $F_{дв9} = (2,1 \cdot 1,31) \cdot 1 = 2,751 \text{ м}^2$</p> <p>4) Во внутренних перегородках из кирпича: $F_{дв12} = (0,81 \cdot 2,1) \cdot 1 = 1,701 \text{ м}^2$ $F_{дв13} = (0,81 \cdot 2,1) \cdot 1 = 1,7 \text{ м}^2$ $F_{дв15} = (0,91 \cdot 2,1) \cdot 2 = 3,822 \text{ м}^2$</p> <p>5) Во внутренних перегородках из сэндвич-панелей: $F_{дв14} = (2,1 \cdot 2,1) \cdot 2 = 8,82 \text{ м}^2$ $F_{дв15} = (0,91 \cdot 2,1) \cdot 1 = 1,911 \text{ м}^2$ $F_{дв16} = (1,31 \cdot 2,1) \cdot 1 = 2,75 \text{ м}^2$</p> <p>6) Во внутренних перегородках ТИГИ КНАУФ: $F_{дв3} = (2,1 \cdot 0,91) \cdot 2 = 3,82 \text{ м}^2$ $F_{дв4} = (2,1 \cdot 0,91) \cdot 5 = 9,555 \text{ м}^2$ $F_{дв5} = (2,1 \cdot 0,71) \cdot 5 = 7,455 \text{ м}^2$ $F_{дв6} = (2,1 \cdot 0,71) \cdot 1 = 1,49 \text{ м}^2$ $F_{дв7} = (2,1 \cdot 0,91) \cdot 2 = 3,82 \text{ м}^2$ $F_{дв8} = (2,1 \cdot 0,91) \cdot 5 = 9,555 \text{ м}^2$ $F_{дв9} = (2,1 \cdot 1,31) \cdot 1 = 2,751 \text{ м}^2$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$F_{дв10} = (2,1 \cdot 1,01) \cdot 6 = 5,98 \text{ м}^2$ $F_{дв11} = (2,1 \cdot 1,01) \cdot 4 = 8,5 \text{ м}^2$ $F_{дв18} = (2,1 \cdot 1,31) \cdot 4 = 11 \text{ м}^2$ $F_{дв20} = (2,1 \cdot 1,31) \cdot 2 = 5,5 \text{ м}^2$ $F_{дв22} = (2,1 \cdot 0,71) \cdot 3 = 4,47 \text{ м}^2$ $F_{дв23} = (2,1 \cdot 0,71) \cdot 2 = 2,98 \text{ м}^2$ Общая площадь: 130,491 м ²
7. Отделочные работы			
Оштукатуривание наружных кирпичных стен фасадов	100 м ²	11,53	Декоративная фасадная штукатурка RAL5021: $F = 496,90 \text{ м}^2$ RAL1015: $F = 388,40 \text{ м}^2$ RAL9003: $F = 205,90 \text{ м}^2$ RAL7004: $F = 62,20 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 1153,4 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	11,00	1 этаж В помещениях 1, 3, 6, 10, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 $F_1 = 10,9 + 0,8 = 11,7 \text{ м}^2$; $F_3 = 11,1 \text{ м}^2$; $F_6 = 14,6 + 1,8 = 16,4 \text{ м}^2$ $F_{10} = 9,8 \text{ м}^2$; $F_{19} = 24,70 \text{ м}^2$; $F_{20} = 54,6 \text{ м}^2$; $F_{21} = 15,5 \text{ м}^2$; $F_{22} = 31,7 \text{ м}^2$; $F_{23} = 2,2 \text{ м}^2$; $F_{24} = 2,2 \text{ м}^2$; $F_{25} = 59,6 \text{ м}^2$; $F_{26} = 11,1 \text{ м}^2$; $F_{27} = 487,8 \text{ м}^2$; $F_{28} = 23,6 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 762 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			2 этаж В помещениях 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 16 $F_2 = 28 \text{ м}^2$; $F_3 = 27,4 \text{ м}^2$; $F_4 = 126,5 \text{ м}^2$; $F_8 = 10,6 \text{ м}^2$; $F_9 = 30,6 \text{ м}^2$; $F_{11} = 70,6 \text{ м}^2$; $F_{12} = 27,5 \text{ м}^2$; $F_{16} = 17,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 338,7 \text{ м}^2$ Общая площадь: 1100,7 м ²
Покраска кирпичных стен вододисперсионной краской	100 м ²	7,33	1 этаж В помещениях 1, 3, 6, 10, 21, 23, 24, 26, 27, 28 RAL 1013: $F_1 = 10,9 \text{ м}^2$; $F_3 = 11,1 \text{ м}^2$; $F_6 = 14,6 \text{ м}^2$; $F_{23} = 2,2 \text{ м}^2$; $F_{24} = 2,2 \text{ м}^2$; $F_{26} = 11,1 \text{ м}^2$ RAL 9006: $F_1 = 0,8 \text{ м}^2$; $F_6 = 1,8 \text{ м}^2$ RAL 1015: $F_{10} = 9,8 \text{ м}^2$; $F_{21} = 15,5 \text{ м}^2$; $F_{27} = 487,8 \text{ м}^2$ RAL 9010: $F_{28} = 23,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 591,4 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>2 этаж В помещениях 2, 3, 8, 9, 12, 16 RAL 1013: $F_2 = 28,0 \text{ м}^2$; $F_3 = 27,4 \text{ м}^2$; $F_9 = 30,6 \text{ м}^2$; $F_{16} = 17,5 \text{ м}^2$</p> <p>RAL 1015: $F_8 = 10,6 \text{ м}^2$; $F_{12} = 27,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 141,6 \text{ м}^2$ Общая площадь: 733 м^2</p>
<p>Покраска кирпичных стен латексной краской</p>	<p>100 м²</p>	<p>3,67</p>	<p>1 этаж В помещениях 19, 20, 22, 25 RAL 9010: $F_{19} = 24,7 \text{ м}^2$; $F_{20} = 54,6 \text{ м}^2$; $F_{25} = 59,6 \text{ м}^2$</p> <p>RAL 1015: $F_{22} = 31,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 170,6 \text{ м}^2$</p> <p>2 этаж В помещениях 4, 11 RAL 9010: $F_4 = 126,5 \text{ м}^2$; $F_{11} = 70,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 197,1 \text{ м}^2$ Общая площадь: $367,7 \text{ м}^2$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
<p>Покраска стен из ГКЛ водоэмульсионной краской</p>	<p>100 м²</p>	<p>15,31</p>	<p>1 этаж В помещениях 1, 1.1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 14, 16, 19, 21, 23, 24, 26, 27, 28</p> <p>RAL 1013: $F_1 = 65,9 \text{ м}^2$; $F_{1.1} = 31,8 \text{ м}^2$; $F_2 = 7,5 + 18,0 = 25,5 \text{ м}^2$; $F_3 = 6,3 + 6,3 = 12,6 \text{ м}^2$; $F_4 = 40,5 + 16,8 = 57,3 \text{ м}^2$; $F_6 = 3,2 \text{ м}^2$; $F_{14} = 3,8 \text{ м}^2$; $F_{23} = 7,3 \text{ м}^2$; $F_{24} = 8,3 \text{ м}^2$; $F_{26} = 19,1 + 8,9 = 28 \text{ м}^2$</p> <p>RAL 9018: $F_1 = 14,4 \text{ м}^2$</p> <p>RAL 9006: $F_1 = 6,5 \text{ м}^2$; $F_{1.1} = 2,5 \text{ м}^2$; $F_6 = 1,2 \text{ м}^2$; $F_{14} = 0,3 \text{ м}^2$</p> <p>RAL 1015: $F_7 = 41,7 + 6,7 = 48,4 \text{ м}^2$; $F_9 = 8,9 + 5,2 = 14,1 \text{ м}^2$; $F_{10} = 37,7 \text{ м}^2$; $F_{16} = 85,2 \text{ м}^2$; $F_{21} = 89,7 + 29,5 = 119,2 \text{ м}^2$; $F_{27} = 302,6 \text{ м}^2$</p> <p>RAL 9010: $F_{19} = 12,10 \text{ м}^2$; $F_{28} = 37,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 984,1 \text{ м}^2$</p> <p>2 этаж В помещениях 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 16</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>RAL 1013: $F_1 = 46,7 + 5,4 = 52,1 \text{ м}^2$; $F_2 = 82,7 + 33,3 = 116 \text{ м}^2$; $F_3 = 13,3 \text{ м}^2$; $F_9 = 46,5 \text{ м}^2$; $F_{16} = 38,2 + 35,3 = 73,5 \text{ м}^2$</p> <p>RAL 1015: $F_5 = 27,5 + 6,4 = 33,9 \text{ м}^2$; $F_6 = 28,1 + 4,8 = 32,9 \text{ м}^2$; $F_7 = 28,1 + 6,2 = 34,3 \text{ м}^2$; $F_8 = 20,1 + 7,4 = 27,5 \text{ м}^2$; $F_{12} = 21,2 + 15,9 = 37,1 \text{ м}^2$; $F_{13} = 24,5 + 55,3 = 79,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 546,9 \text{ м}^2$ Общая площадь: 1531 м²</p>
Кладка керамической плитки	100 м ²	3,15	<p>Керамическая плитка 300×300 «Агана» 12-00-00-156 1 этаж В помещениях 8, 11, 12, 13, 15, 17, 18 $F_8 = 1,6 \text{ м}^2$; $F_{11} = 2,4 \text{ м}^2$; $F_{12} = 2,7 \text{ м}^2$; $F_{13} = 1,7 \text{ м}^2$; $F_{15} = 2,2 \text{ м}^2$; $F_{17} = 2,7 \text{ м}^2$; $F_{18} = 2,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 15,7 \text{ м}^2$</p> <p>2 этаж В помещениях 14, 15, 17, 18, 19 $F_{14} = 3,5 \text{ м}^2$; $F_{15} = 1,9 \text{ м}^2$; $F_{17} = 2,3 \text{ м}^2$; $F_{18} = 1,8 \text{ м}^2$; $F_{19} = 1,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 11,2 \text{ м}^2$ Общая площадь: 26,9 м²</p> <p>Керамическая плитка 300×300 «Italon basic Cobalto» 1 этаж</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>В помещениях 8, 11, 12, 13, 15, 17, 18 $F_8 = 13,9 \text{ м}^2$; $F_{11} = 20,2 \text{ м}^2$; $F_{12} = 22,7 \text{ м}^2$; $F_{13} = 14,6 \text{ м}^2$; $F_{15} = 18,8 \text{ м}^2$; $F_{17} = 22,7 \text{ м}^2$; $F_{18} = 20,2 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 133,1 \text{ м}^2$</p> <p>2 этаж В помещениях 14, 15, 17, 18, 19 $F_{14} = 29,7 \text{ м}^2$; $F_{15} = 16,2 \text{ м}^2$; $F_{17} = 19,8 \text{ м}^2$; $F_{18} = 15,1 \text{ м}^2$; $F_{19} = 14,2 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 95,0 \text{ м}^2$ Общая площадь: 288,1 м²</p>
Поклейка стеклообоев	100 м ²	2,43	<p>1 этаж В помещениях 26, 27 $F_{26} = 19,1 + 8,9 + 11,1 = 39,1 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 39,1 \text{ м}^2$</p> <p>2 этаж В помещениях 5, 6, 7, 8, 12 $F_5 = 27,5 + 6,4 = 33,9 \text{ м}^2$; $F_6 = 28,1 + 4,8 = 32,9 \text{ м}^2$; $F_7 = 28,1 + 6,2 = 34,3 \text{ м}^2$; $F_8 = 20,1 + 7,4 + 10,6 = 38,1 \text{ м}^2$; $F_{12} = 21,2 + 15,9 + 27,5 = 64,6 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 203,8 \text{ м}^2$ Общая площадь: 242,9 м²</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
<p>Устройство подвесного потолка Армстронг</p>	<p>100 м²</p>	<p>6,19</p>	<p>1 этаж В помещениях 1, 1.1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 14, 16, 21, 23, 24, 26 $F_1 = 56,0 \text{ м}^2$; $F_{1.1} = 12,18 \text{ м}^2$; $F_2 = 6,06 \text{ м}^2$; $F_3 = 10,0 \text{ м}^2$; $F_4 = 16,03 \text{ м}^2$; $F_6 = 3,73 \text{ м}^2$; $F_7 = 15,1 \text{ м}^2$; $F_9 = 1,64 \text{ м}^2$; $F_{10} = 31,02 \text{ м}^2$; $F_{14} = 10,86 \text{ м}^2$; $F_{16} = 26,0 \text{ м}^2$; $F_{21} = 92,5 \text{ м}^2$; $F_{23} = 1,7 \text{ м}^2$; $F_{24} = 3,24 \text{ м}^2$; $F_{26} = 10,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 296,56 \text{ м}^2$</p> <p>2 этаж В помещениях 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 16 $F_1 = 33,27 \text{ м}^2$; $F_2 = 115,41 \text{ м}^2$; $F_3 = 9,46 \text{ м}^2$; $F_5 = 9,34 \text{ м}^2$; $F_6 = 9,0 \text{ м}^2$; $F_7 = 9 \text{ м}^2$; $F_8 = 11,91 \text{ м}^2$; $F_9 = 28,0 \text{ м}^2$; $F_{12} = 20,26 \text{ м}^2$; $F_{13} = 27,77 \text{ м}^2$; $F_{16} = 49,22 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 322,7 \text{ м}^2$ Общая площадь: 619,26 м²</p>
<p>Устройство речного потолка Албес</p>	<p>100 м²</p>	<p>0,518</p>	<p>1 этаж В помещениях 8, 11, 12, 13, 15, 17, 18 $F_8 = 2,18 \text{ м}^2$; $F_{11} = 4,84 \text{ м}^2$; $F_{12} = 5,94 \text{ м}^2$; $F_{13} = 2,46 \text{ м}^2$; $F_{15} = 4,09 \text{ м}^2$; $F_{17} = 5,94 \text{ м}^2$; $F_{18} = 4,84 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 30,29 \text{ м}^2$</p> <p>2 этаж В помещениях 14, 15, 17, 18, 19 $F_{14} = 9,02 \text{ м}^2$; $F_{15} = 2,91 \text{ м}^2$; $F_{17} = 4,46 \text{ м}^2$; $F_{18} = 2,7 \text{ м}^2$; $F_{19} = 2,38 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 21,47 \text{ м}^2$ Общая площадь: 51,76 м²</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Покраска потолка латексной краской	100 м ²	0,568	RAL 9003 1 этаж В помещениях 19, 20, 22, 25, 28 $F_{19} = 7,53 \text{ м}^2$; $F_{20} = 9,15 \text{ м}^2$; $F_{22} = 8,0 \text{ м}^2$; $F_{25} = 11,14 \text{ м}^2$; $F_{28} = 21,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 56,82 \text{ м}^2$ Общая площадь: 56,82 м ²
Устройство потолка с зашивкой листами ТИГИ КНАУФ-Файерборд на металлическом каркасе	100 м ²	0,022	RAL 9003 1 этаж В помещениях 21 $F_{21} = 2,21 \text{ м}^2$ Общая площадь: 2,21 м ²
Покраска полотка вододисперсионной краской по ГКЛ	100 м ²	0,035	1 этаж В помещениях 21 $F_{21} = 3,5 \text{ м}^2$ Общая площадь: 3,5 м ²
8. Благоустройство			
Устройство асфальтобетонного покрытия	1000 м ²	1,31	Покрытие асфальтобетонное, $\delta = 100 \text{ мм}$ $F = 1310,9 \text{ м}^2$
Разработка тротуаров	10 м ²	59,4	Брусчатка на цементно-песчаном растворе, $\delta = 50 \text{ мм}$ Для тротуаров $F = 557,2 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			Для площадок $F = 36,6 \text{ м}^2$ Общая площадь: $593,8 \text{ м}^2$
Устройство газона	100 м^2	12,96	$F = 1296,3 \text{ м}^2$
Высадка деревьев и кустарников	10 шт.	2,3	Дерево лиственное – 8 шт.; Кустарник – 15 шт. Общее число (шт.): 23 шт.

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [22]

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед. » [22]	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонного основания, $\delta = 100$ мм	м ³	18	Бетон класса В7,5; $\gamma = 2400$ кг/м ³	м ³	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{18}{43,2}$
«Устройство монолитных ростверков из бетона» [22]	м ²	259,1	Опалубка деревянная	м ²	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{259,1}{2,591}$
	т	1,352	Арматурная сетка $\varnothing 8$ мм	т	-	1,352
	т	1,857	Арматурная сетка $\varnothing 16$ мм	т	-	1,857
	т	0,3	Арматурная сетка $\varnothing 10$ мм	т	-	0,3
	т	0,865	Пространственный каркас $\varnothing 16$	т	-	0,865
	т	0,275	Пространственный каркас $\varnothing 10$	т	-	0,275
	м ³	64,29	Бетон В20; $\gamma = 2300$ кг/м ³	м ³	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{64,29}{147,87}$
Устройство бетонной базы под колонны	м ³	22,04	Бетон В20; $\gamma = 2300$ кг/м ³	м ³	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{22,04}{50,7}$
Укладка фундаментных балок сборных	шт.	42	ФБС 9.4.6; n = 14	шт	$\frac{1}{0,47}$	$\frac{1}{6,58}$
			ФБС 12.4.6; n = 11	шт	$\frac{1}{0,64}$	$\frac{11}{7,04}$
			ФБС 24.4.6; n = 17	шт	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{17}{22,1}$
				т		

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7			
«Укладка монолитных фундаментных балок» [22]	м ²	77,5	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{77,5}{0,775}$			
	т		Арматура Ø 10 мм	т					
	т		Арматура Ø 16 мм	т					
	м ³	14,7	Бетон В20; $\gamma = 2300 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{14,7}{33,81}$			
Устройство наплавляемой гидроизоляции подземной части	100 м ²	7,76	Наплавляемая гидроизоляция «Унифлекс»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0037}$	$\frac{7,76}{0,03}$			
				т					
Устройство лестниц	м ²	92,48	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{92,48}{0,9248}$			
				т	0,518	Арматура	т	0,037	0,518
				м ³	14	Бетон В25; $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{14}{35}$
				т	4,606	Пожарная лестница-стремянка ЛС1 – 1 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,832}$	$\frac{1}{0,832}$
	т	0,513	ЛС2 – 1 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$			$\frac{1}{0,513}$	$\frac{1}{0,513}$	
	т	0,325	ЛС3 – 1шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$			$\frac{1}{0,325}$	$\frac{1}{0,325}$	
	т	2,936	Наружная эвакуационная лестница ЛС4 – 1 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$			$\frac{1}{2,936}$	$\frac{1}{2,936}$	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж стальных колонн	т	18,38	Стальные двутавровые колонны К1 - 290×12, n = 5 шт., С255 390×5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,015}$	$\frac{5}{5,075}$
			К2в - 290×10, n = 5 шт., С255 390×6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,77}$	$\frac{5}{3,850}$
			К2н - 360×14, n = 5 шт., С255 390×8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,803}$	$\frac{5}{4,015}$
			К3 - 290×12, n = 5 шт., С245, С255 390×6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,087}$	$\frac{5}{5,435}$
Монтаж связей	т	1,48	Связи вертикальные из квадратных стальных труб установленные по полураскосной схеме ВС1 – 8 шт., С245, С255	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,104}$	$\frac{8}{0,832}$
			ВС2 – 4 шт., С245, С255	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,123}$	$\frac{4}{0,492}$
			ВС3 – 1 шт., С245, С255	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,154}$	$\frac{1}{0,154}$
	т	1,87	Связи горизонтальные из квадратных стальных труб установленные по диагональной схеме ГС1 – 18 шт., С245, С255	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,104}$	$\frac{18}{1,872}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж ригелей	т	15,58	Ригель – сварной двутавр переменной высоты сечения с шарнирным опиранием на колонны Оси В-Е Р1 – 5 шт., С245, С255	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,982}$	$\frac{5}{4,91}$
			Р2 – 5 шт., С245, С255	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,966}$	$\frac{5}{4,83}$
			Ригель – сварной двутавр постоянной высоты сечения Оси А-В Р3 – 5 шт., С255	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,168}$	$\frac{5}{5,84}$
Монтаж распорок	т	3,161	Распорки стальные из стали С245 и С255 РС1 – 40 шт., С245, С255	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,079}$	$\frac{40}{3,161}$
Монтаж стоек	т	8,871	Стойки-фахверки - сварные двутавры постоянного сечения СФ1 – 8 шт., С245, С255	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,668}$	$\frac{8}{5,344}$
			СФ2 – 4 шт., С255	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,831}$	$\frac{4}{3,324}$
			СФ3 – 3 шт., С245, С255	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,034}$	$\frac{6}{0,204}$
Монтаж балок перекрытия	т	16,94	Балка двутавровая металлическая горячекатаная из стали С255 и С345 Б1 – 5 шт., С345	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,589}$	$\frac{5}{7,945}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
			Б2 – 28 шт., С255, m = 5,242 т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,187}$	$\frac{28}{5,236}$
			Б3 – 12 шт., С255, m = 3,751 т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,313}$	$\frac{12}{3,756}$
Монтаж прогонов покрытия	т	11,431	Прогоны металлические из другой стали	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,073}$	$\frac{46}{3,358}$
			ПП1 – 46 шт.			
			ПП2 – 43 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,109}$	$\frac{43}{4,687}$
			ПП3 – 43 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{43}{2,795}$
			ПП4 – 3 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,106}$	$\frac{3}{0,318}$
			ПП5 – 1 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,091}$	$\frac{1}{0,091}$
			ПП6 – 3 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{3}{0,195}$
Монтаж профнастила на перекрытие	100 м ²	404,4	У1 – 40 шт., F _{y1} = 355,20 м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0088}$	$\frac{355,2}{3,126}$
			У2 – 8 шт., F _{y2} = 49,20 м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0088}$	$\frac{49,2}{0,433}$
Кладка наружных и внутренних стен из кирпича, δ = 380 мм	м ³	427,1	Кирпич полнотелый керамический, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{427,1}{683,36}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ³		Цементно-песчаный раствор М150	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{128,13}{192,195}$
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	м ²	450,7	Стеновые сэндвич-панели ОАО «Терлант», δ = 150 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{450,7}{12,17}$
Кладка кирпичных перегородок, δ = 120 мм	100 м ²	1,926	Кирпич полнотелый керамический, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{23,112}{36,98}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{6,93}{11,088}$
Устройство внутренних сэндвич-панелей	м ²	577,2	Стеновые сэндвич-панели ОАО «Терлант», δ = 150 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{577,2}{15,58}$
Установка перегородок «ТИГИ КНАУФ	м ²	89	Перегородки системы ТИГИ КНАУФ поэлементной сборки из ГКЛ на металлическом каркасе» [37]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{89}{2,225}$
		108,5	«Перегородки системы ТИГИ КНАУФ поэлементной сборки с однослойной обшивкой плитами КНАУФ-Файерборд и двойной обшивкой из ГКЛ на металлическом каркасе» [37]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{108,5}{4,88}$
		276,6	«Перегородки системы ТИГИ КНАУФ поэлементной сборки из гипсокартонных листов ГКЛВ на металлическом каркасе» [37]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{276,6}{9,681}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
		102,7	«Перегородки системы ТИГИ КНАУФ-Файерборд поэлементной сборки на металлическом каркасе с однослойной обшивкой плитами КНАУФ-Файерборд и заполнением каркаса минераловатными плитами» [37]	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{102,7}{2,87}$
		136,2	Звукоизоляционные перегородки системы ТИГИ КНАУФ с двухслойной обшивкой поэлементной сборки на двойном металлическом каркасе с обшивкой ГВЛ и плитами КНАУФ-Файерборд	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,052}$	$\frac{136,2}{7,08}$
		89,6	«Перегородки системы ТИГИ КНАУФ-Файерборд поэлементной сборки на металлическом каркасе с однослойной обшивкой плитами КНАУФ-Файерборд и из ГКЛВ листов с заполнением полости каркаса минераловатными плитами» [37]	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{89,6}{2,59}$
Установка стеклянных перегородок	m^2	32,9	Стеклянные перегородки	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{32,9}{0,823}$
Установка санитарно-технических перегородок NAYADA	m^2	47,8	Санитарно-технические перегородки NAYADA	$\frac{m^2}{t}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{47,8}{1,19}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7			
Утепление наружных кирпичных стен	м ²	578	Утеплитель Евроизол Изол ФШ 150, δ = 100 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,126}$	$\frac{578}{72,83}$			
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия	м ²	497,64	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{497,64}{4,976}$			
				т	3,93	Арматура Ø 12 мм, А400	т	-	3,93
				т	5,987	Арматурный каркас	т	-	5,987
Устройство цоколя из кирпича	м ³	50,27	Кирпич полнотелый керамический, с размерами 250×120×65 мм, δ = 380 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{50,27}{80,43}$			
Устройство кровли	100 м ²	11,35	Профлист	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{15,081}{22,62}$			
Устройство кровли	м ²	1370	Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ, δ = 1 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{1370}{0,2055}$			
				м ²	1200	Минеральная вата Изол К-3, γ = 100 кг/м ³ , δ = 100 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{120}{120}$
				м ²	1240	Минеральная вата Изол К-2, γ = 180 кг/м ³ , δ = 50 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,18}$	$\frac{62}{11,16}$
м ²	1530	Мембрана ПЛАСТФОИЛ F, δ = 1,5 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0019}$	$\frac{1530}{2,907}$				

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство профилированной мембраны на полы	м ²	1084,6	Профилированная мембрана «Тэфонд НР»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1084,6}{1,627}$
Устройство подстилающего слоя на полы	м ³	216,92	Бетон В15, $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 200 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{216,92}{542,3}$
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора на полы	м ²	1525	Цементно-песчаный раствор М150, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{76,25}{137,25}$
Укладка полиэтиленовой пленки на полы	м ²	909,2	Полиэтиленовая пленка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,000055}$	$\frac{909,2}{0,05}$
Укладка листов ДВП на полы	м ²	909,2	Лист ДВП, $\delta = 3,2 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{909,2}{2,18}$
Укладка пароизоляционного мата на полы	м ²	909,2	Пароизоляционный мат, $\delta = 16 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{909,2}{0,4546}$
Укладка шпунтованной влагостойкой фанеры на полы	м ²	909,2	Шпунтованная влагостойкая фанера, $\delta = 16 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{909,2}{1,818}$
Устройство спортивного покрытия коника CONIPUR CE есо на полы	м ²	909,2	Спортивное покрытие коника CONIPUR CE есо	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00055}$	$\frac{909,2}{0,5}$
Устройство керамогранита на полы	м ²	169	Керамогранитная плитка – антискользящая «Italon basic Titanio» 300×300 мм и «Italon basic Nichel» 300×300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{104,7}{2,303}$
			– технический «ГРЕС UT-02» 300×300×12 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,29}$	$\frac{64,4}{18,676}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство гидроизоляции на полы» [22]	м ²	51,8	ТехноНИКОЛЬ Унифлекс-П, 2 слоя	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{51,8}{0,207}$
«Укладка керамической плитка на полы» [22]	м ²	51,8	Керамическая плитка «Italon basic Cobalto» 300×300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{51,8}{1,14}$
Укладка линолеума	м ²	342,9	Линолеум Tarkett Horizon Chori-008	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0035}$	$\frac{342,9}{1,2}$
Устройство керамзитовой засыпки	м ³	39,5	Керамзит, $\gamma = 450 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{39,5}{17,77}$
Устройство плинтусов	п.м	58,33	Плинтус 100 мм керамогранитный, нарезной из «Italon basic Titanio» 300×300 мм	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{58,33}{0,116}$
		320,9	Пластиковый плинтус (ПВХ) «Идеал Комфорт», светлый бук, 55×22 мм	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{320,9}{0,096}$
		208,9	Пластиковый плинтус (ПВХ) «Dollken MD63», светло-серый (138 Lichtgrau)	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{208,9}{0,0627}$
Установка оконных блоков	м ²	41,39	Окна из поливинилхлоридного профиля	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{41,39}{3,311}$
Устройство витражного остекления	м ²	223	Витражи из профиля ПВХ	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{223}{17,84}$
Установка дверей в наружных кирпичных стенах	шт.	1	ДСН ДПН 2600×1710	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1}{0,04}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
		2	ДПН ОБДв 2100×1310	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2}{0,04}$
		1	ДСН ДПН 2100×1310	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1}{0,04}$
		1	ДПМ-Пульс-01/30 К, 1310-2100, двупольная	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{1}{0,15}$
		1	ДСН ДПН 2100×1310	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1}{0,04}$
Установка дверей в наружных стенах из сэндвич-панелей	шт.	4	ДПН ОБДв 2300×1300	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4}{0,08}$
Установка дверей во внутренних стенах из кирпича	шт.	1	ДПВ ОПДв 2100×1310	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1}{0,03}$
Устройство дверей во внутренних перегородках из кирпича	шт.	1	ДПМ-Пульс-01/30К, 810-2100, правая	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{1}{0,15}$
		1	ДПМ-Пульс-01/30К, 810-2100, левая	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{1}{0,15}$
		2	ДПМ-Пульс-01/30К, 910-2100, левая	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{2}{0,3}$
Устройство дверей во внутренних перегородках из сэндвич-панелей	шт.	2	ДПМ-Пульс-01/30К, 810-2100, левая	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{2}{0,3}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
		1	ДПМ-Пульс-01/30К, 910-2100, левая	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{1}{0,15}$
		1	ДПМ-Пульс-01/30К, 1310-2100, двупольная	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{1}{0,15}$
Устройство дверей во внутренних перегородках ТИГИ КНАУФ	шт.	2	ДПВ ГБЛ 2100×910	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2}{0,04}$
		5	ДПВ ГБПр 2100×910	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{5}{0,1}$
		5	ДПВС ГПЛ 2100×710	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{5}{0,1}$
		1	ДПВС ГППр 2100×710	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1}{0,02}$
		2	ДПВС ГППр 2100×910	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2}{0,04}$
		5	ДПВС ГПЛ 2100×910	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{5}{0,1}$
		1	ДПВ ОПДв 2100×1310	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1}{0,02}$
		6	ДПВ ГБЛ 2100×1010	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{6}{0,12}$
		4	ДПВ ГБПр 2100×1010	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4}{0,08}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
		4	ДПВ ГБДв 2100×1310	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4}{0,08}$
		2	ДПВТ ОБДв 2100×1310	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2}{0,04}$
		3	ДПВС ГПЛ 2100×710	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3}{0,06}$
		2	ДПВС ГППр 2100×710	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2}{0,04}$
Оштукатуривание наружных кирпичных стен фасадов	м ²	1153,4	Штукатурка декоративная для фасадов	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1153,4}{3,46}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	1100,7	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1100,7}{3,302}$
Покраска кирпичных стен вододисперсионной краской	м ²	733	Краска вододисперсионная	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{733}{0,403}$
Покраска кирпичных стен латексной краской	м ²	367,7	Краска латексная	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{367,7}{0,184}$
Покраска стен из ГЛК вододисперсионной краской	м ²	1531	Краска вододисперсионная	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1531}{0,765}$
Поклейка стеклообоев	м ²	242,9	Обои	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,000115}$	$\frac{242,9}{0,028}$
Кладка керамической плитки на стенах	м ²	26,9	Керамическая плитка 300×300 «Агана» 12-00-00-156	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,017}$	$\frac{26,9}{0,457}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
		288,1	Керамическая плитка 300×300 «Italon basic Cobalto»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,017}$	$\frac{288,1}{4,89}$
Устройство подвесного потолка	м ²	619,26	Потолок типа «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{619,26}{1,858}$
Устройство реечного потолка	м ²	51,76	Потолок реечный «Албес»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{51,76}{0,078}$
Покраска потолка латексной краской	м ²	56,82	Краска латексная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{56,82}{0,034}$
Устройство потолка с зашивкой листами ТИГИ КНАУФ	м ²	2,21	ТИГИ КНАУФ-Файерборд на металлическом каркасе	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{2,21}{0,099}$
Покраска потолка вододисперсионной краской по ГКЛ	м ²	3,5	Вододисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00055}$	$\frac{3,5}{0,0019}$
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м ³	1,31	Асфальтобетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1310,9}{2621,8}$
Разработка тротуаров	10 м ²	59,4	Брусчатка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{593,8}{59,38}$
			Цементно-песчаный раствор М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{178,14}{267,21}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – «Ведомость грузозахватных приспособлений» [22]

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{стр.} , м» [22]
				«Грузоподъемность, т»	«Масса, т» [22]	
1	2	3	4	5	6	7
«Самый тяжелый элемент и самый удаленный по горизонтали» [22] (бадья с бетоном)	2,8	«Строп 2СК1-3,2 ГОСТ Р 58753-2019» [53]		3,2	0,02153	2,5
«Самый удаленный элемент по вертикали» [22] (поддон с сэндвич-панелями)	0,135	«Строп 2СК1-5,0 ГОСТ Р 58753-2019» [53]		5	0,02109	3

Таблица Г.4 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [22]

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.» [22]
1	2	3	4	5
«Экскаватор»	JBC 8080	Мощность – 44 кВт Вместимость ковша – 0,6 м ³	Отрывка траншеи» [22]	1
«Бульдозер»	ЧЕРТА Т9	Мощность – 165 л.с. Емкость отвала – 3,26-4,28 м ³	Планировка и обратная засыпка» [22]	1
Вибротрамбовка	DIAM VN-75/5.0 R	Мощность – 3,6 кВт	Уплотнение грунта	1
Кран башенный	КБ-415 УХЛ		Подача материалов и оборудования	1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5
«Виброрейка	СО-47	Мощность – 0,6 кВт	Для уплотнения бетонной смеси» [22]	1
«Растворонасос	СО-48Б	Мощность – 2,2 кВт	Штукатурные работы» [22]	1
«Сварочный аппарат	СТЕ-24	Мощность – 34 кВт	Для сварочных работ» [22]	1
«Бетононасос	СК-170.1	Мощность – 191 кВт	Устройство монолитных ростверков» [22]	1
«Машина для нанесения битумной масти	СО-122А	Мощность – 15 кВт	Для гидроизоляционных работ» [22]	1

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – «Ведомость затрат труда и машинного времени» [22]

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование (§ ГЭСН)	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный квалификационный состав звена» [22]
			чел.-ч	маш.-ч	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
«Планировка площадки со срезом растительного слоя бульдозером	1000 м ²	«ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	2,8	0,088	0,088	Машинист бр. – 1 чел.
Отрывка траншей экскаватором:	1000 м ³	ГЭСН 01-01-022-08	30,09	30,09	1,54	5,79	5,79	Машинист бр. – 1 чел.; Помощник машиниста 5р. – 1 чел.
– навымет;		ГЭСН 01-01-009-08	27,95	27,95	0,197	0,69	0,69	
– с погрузкой								
Ручная зачистка дна траншей	100 м ³	ГЭСН 01-02-056-08	296	-	0,7	25,9	-	Землекоп 3р. – 1 чел.
Обратная засыпка траншей бульдозером»	1000 м ³	ГЭСН 01-01-087-01	1	1	1,54	0,2	0,2	Машинист бр. – 1 чел.
Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01» [15]	12,53	3,04	0,48	0,752	0,182	Машинист бр. – 1 чел.
2. Основания и фундаменты								
Забивка свай	м ³	«ГЭСН 05-01-005-01	6,53	3,38	183	149,4	77,3	Монтажник 5р. – 1 чел., 3р. – 2 чел.; Машинист бр. – 1 чел.
Устройство бетонного основания под ростверки	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01» [15]	180	18	0,18	4,05	0,405	Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.» [22]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных ростверков из бетона	100 м ³	«ГЭСН 06-01-005-03	249,8	14,43	0,643	20,07	1,16	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 2 чел.; Арматурщик 2 р. – 3 чел., 4р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.
Устройство бетонной базы под колонны в подземной части	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-04	328,4	23,16	0,22	9,03	0,64	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 2 чел.; Арматурщик 2 р. – 3 чел., 4р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.
Укладка фундаментных балок сборных	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-15	416,3	32,94	0,42	21,85	1,73	Монтажники конструкций 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 2 чел.; Машинист крана 5р. – 1 чел.
Укладка фундаментных балок монолитных	100 м ³	ГЭСН 06-01-034-01	1309	59,63	0,167	27,33	1,24	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 2 чел.; Арматурщик 2 р. – 3 чел., 4р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.
Вертикальная гидроизоляция фундаментов, балок, колонн, стен	100 м ²	ГЭСН 06-01-151-04	173	-	4,67	100,9	-	Изолировщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.
Горизонтальная гидроизоляция фундаментов, балок	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-02» [15]	14,3	-	3,09	5,52	-	Изолировщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.» [22]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3. Надземная часть								
«Монтаж стальных колонн	т	«ГЭСН 09-03-002-03	5,24	0,92	18,38	12,04	2,11	Монтажник бр. – 1 чел., 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.; Машинист бр. – 1 чел.
Монтаж связей: – вертикальных связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	63,28	4,01	1,48	11,71	0,74	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
– горизонтальных связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	63,28	4,01	1,87	14,79	0,94	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Монтаж ригелей	т	ГЭСН 09-03-002-12	18,25	2,57	15,02	34,26	4,8	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Монтаж стоек	т	ГЭСН 09-03-012-12	6,59	2,32	8,871	7,31	2,57	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Монтаж распорок	т	ГЭСН 09-03-014-01	63,28	4,01	3,161	25	1,58	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Устройство и монтаж лестниц: – металлическая	т	ГЭСН 09-03-029-01	32,37	5,83	4,606	18,64	3,36	Монтажник 4р. – 1 чел.; Электросварщик 3р. – 1 чел.
– монолитная железобетонная	100 м ³	ГЭСН 29-01-21-01» [15]	3993	-	0,14	69,88	-	Монтажник 4р. – 2 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.» [22]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж балок перекрытия	т	«ГЭСН 09-03-002-12	18,25	2,57	16,94	38,64	5,44	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Монтаж прогонов покрытия	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	11,431	20,15	2,5	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Монтаж профнастила на перекрытие	100 м ²	ГЭСН 12-01-033-02	38,03	0,37	4,044	19,22	0,187	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Кладка наружных и внутренних стен из кирпича	м ³	ГЭСН 08-02-001-04	5,52	0,35	427,1	294,7	18,68	Каменщик 5р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Установка наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	170,2	34,58	4,507	95,91	19,48	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Кладка кирпичных перегородок	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-04	135,7	4,11	1,926	32,66	0,99	Каменщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Установка внутренних сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	170,2	34,58	5,772	122,8	24,95	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Установка перегородок ТИГИ КНАУФ: – на металлическом каркасе из ГКЛ	100 м ²	ГЭСН 10-05-001-01» [15]	98	0,73	0,89	10,9	0,08	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.» [22]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
– «на металлическом каркасе с двойной обшивкой ГКЛ		«ГЭСН 10-05-002-01	132	0,91	1,085	17,9	0,123	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
– из ГКЛВ на металлическом каркасе		ГЭСН 10-05-007-01	227	2,63	2,766	78,49	0,91	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
– из ГКЛ с манераловатными плитами		ГЭСН 10-05-007-01	227	2,63	1,027	29,14	0,34	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
– на двойном металлическом каркасе с обшивкой ГВЛ		ГЭСН 10-05-005-01	213	1,49	1,362	36,26	0,254	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
– на металлическом каркасе с однослойной обшивкой ГКЛВ и с минераловатными плитами		ГЭСН 10-05-001-01	98	0,73	0,896	10,98	0,082	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Установка стеклянных перегородок	100 м ²	ГЭСН 08-04-002-02» [15]	133,4	2,95	0,329	5,49	0,121	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.» [22]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Установка санитарно-технических перегородок	100 м ²	«ГЭСН 10-01-015-01	88,9	3,5	0,478	5,31	0,209	Монтажник 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Утепление наружных кирпичных стен Изол ФШ 150	100 м ²	ГЭСН 15-01-080-04	376,3	22,56	5,78	271,9	16,3	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел.
Установка монолитной ж/б плиты перекрытия	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-05	1534	40,28	1,88	360,5	9,47	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 2 чел.; Арматурщик 2 р. – 3 чел., 4р. – 1 чел.; Бетонщик 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.
Устройство цоколя из кирпича	м ³	ГЭСН 08-02-001-04» [15]	5,52	0,35	50,27	34,7	2,2	Каменщик 5р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
4. Кровля								
Монтаж профлиста на кровле	100 м ²	«ГЭСН 12-01-033-02	38,03	0,37	11,356	53,98	0,525	Монтажник 5р. – 1 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Устройство пароизоляционной пленки на кровле	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-01	17,51	0,18	13,7	29,98	0,308	Изолировщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Устройство нижнего слоя теплоизоляции на кровле	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03» [15]	45,54	0,55	12,0	68,31	0,825	Изолировщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.» [22]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство верхнего слоя теплоизоляции на кровле» [46]	100 м ²	«ГЭСН 12-01-013-03	45,54	0,55	12,4	70,6	0,85	Изолировщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
Устройство мембраны на кровле	100 м ²	ГЭСН 12-01-028-01» [15]	6,99	0,03	15,3	1,136	0,057	Монтажник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист крана бр. – 1 чел.
5. Полы								
Устройство профилированной мембраны	100 м ²	«ГЭСН 06-01-151-04	173	-	10,84	234,4	-	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Устройство подстилающего слоя из бетона	м ³	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	-	216,92	99,24	-	Бетонщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	1,27	15,25	75,3	2,42	Бетонщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел. Машинист крана бр. – 1 чел.
Укладка полиэтиленовой пленки	100 м ²	ГЭСН 11-01-050-01	3,45	-	9,09	3,92	-	Изолировщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Укладка листов ДВП	100 м ²	ГЭСН 11-01-053-01	37,97	7,18	9,09	43,07	8,16	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист бр. – 1 чел.
Укладка паралонового мата	100 м ²	ГЭСН 11-01-048-01	119,0	-	9,09	135,2	-	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Укладка шпунтованной влагостойкой фанеры	100 м ²	ГЭСН 11-01-053-04» [15]	54,29	6,7	9,09	61,69	7,61	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист бр. – 1 чел.» [22]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство спортивного покрытия» [46]	100 м ²	«ГЭСН 11-01-057-01	45,26	0,05	9,09	51,43	0,057	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист бр. – 1 чел.
Устройство керамогранита	100 м ²	ГЭСН 11-01-031-07	246,4	2,48	1,69	52,06	0,52	Облицовщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист бр. – 1 чел.
Устройство гидроизоляции Унифлекс-П	100 м ²	ГЭСН 11-01-005-01	153,2	4,91	0,518	9,92	0,318	Изолировщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист бр. – 1 чел.
Укладка керамической плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-03	119,8	2,66	0,518	7,75	0,17	Облицовщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист бр. – 1 чел.
Укладка линолеума	100 м ²	ГЭСН 11-01-036-04	31,41	0,34	3,43	13,47	0,146	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист бр. – 1 чел.
Устройство керамзитовой засыпки	м ³	ГЭСН 11-01-008-03	2,2	0,45	39,5	10,86	0,22	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист бр. – 1 чел.
Устройство керамогранитного плинтуса	100 м	ГЭСН 11-01-039-04	23,6	-	0,583	1,72	-	Облицовщик 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Устройство пластикового плинтуса	100 м	ГЭСН 11-01-040-01» [15]	8,99	-	5,31	5,95	-	Плотник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
6. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	«ГЭСН 10-01-034-03» [15]	216,1	1,76	0,414	11,18	0,091	Монтажник 5р. – 2 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Плотник 5р. – 1 чел.; Машинист бр. – 1 чел.» [22]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Установка витражного остекления	100 м ²	«ГЭСН 09-04-010-01	268,8	7,09	2,23	74,93	1,98	Монтажник 5р. – 2 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Плотник 5р. – 1 чел.; Машинист 6р. – 1 чел.
Установка дверных блоков» [15]	100 м ²	ГЭСН 10-01-047-02» [15]	124,9	0,52	1,305	20,38	0,08	Плотник 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.
7. Отделочные работы								
Оштукатуривание наружных кирпичных стен фасадов	100 м ²	«ГЭСН 15-02-001-01	70,88	2,78	11,53	102,2	4,01	Штукатуры 4р. – 2 чел., 3р. – 2 чел., 2р. – 1 чел.
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-015-01	65,66	4,99	11,00	90,3	6,86	Штукатуры 4р. – 2 чел., 3р. – 2 чел., 2р. – 1 чел.
Покраска кирпичных стен водоэмульсионной краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-03	42,9	0,17	7,33	39,31	0,156	Маляр 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Покраска кирпичных стен латексной краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-007-01	43,56	0,17	3,67	19,98	0,078	Маляр 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Покраска стен из ГКЛ водоэмульсионной краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-05	25,41	0,11	15,31	48,63	0,21	Маляр 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Кладка керамической плитки	100 м ²	ГЭСН 15-01-016-02	307,8	1,32	3,15	121,2	0,52	Облицовщик-плиточник 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Поклейка стеклообоев	100 м ²	ГЭСН 15-06-001-01	33,63	0,02	2,43	10,2	0,006	Маляр 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Устройство подвесного потолка Армстронг	100 м ²	ГЭСН 15-01-047-15» [15]	102,5	0,76	6,19	79,3	0,59	Строитель 3 р. – 1 чел.; Строитель 8 р. – 1 чел.» [22]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство речного потолка Албес	100 м ²	«ГЭСН 15-01-047-16	108,36	0,25	0,518	7,02	0,016	Строитель 3 р. – 1 чел.; Строитель 8 р. – 1 чел.
Покраска потолка латексной краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-007-02	63	0,18	0,568	4,47	0,013	Маляр 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
Устройство потолка с зашивкой листами ТИГИ КНАУФ-Файерборд на металлическом каркасе	100 м ²	ГЭСН 10-05-011-02	97	-	0,022	0,27	-	Строитель 3 р. – 1 чел.; Строитель 5 р. – 1 чел.
Покраска полотна вододисперсионной краской по ГКЛ» [46]	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-04» [15]	53,9	0,18	0,035	0,24	0,0008	Маляр 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.
8. Благоустройство								
Устройство асфальтобетонного покрытия	1000 м ²	«ГЭСН 27-06-020-10	38,3	19,1	1,31	6,27	3,13	Бетонщик 5р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.; Машинист 6р. – 1 чел.
Разработка тротуаров	10 м ²	ГЭСН 27-07-005-01	10,5	0,09	59,4	77,96	0,67	Каменщик 5р. – 2 чел., 3р. – 2 чел.
Устройство газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,99	2,74	12,96	9,7	4,44	Строитель 4р. – 1 чел., 2р. – 2 чел.
Высадка деревьев и кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-07» [15]	43,05	3,25	2,3	12,38	0,93	Строитель 4р. – 1 чел., 2р. – 2 чел.» [22]
«ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						3816,8	253,8» [22]	
«Затраты труда на подготовительные работы	%	10				381,7» [22]		

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				267,2		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				190,84		
Затраты труда на неучтенные работы	%	до 16				610,7		
ВСЕГО:						5267,2 » [22]		

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – «Ведомость временных инвентарных зданий» [22]

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ² /чел	Расчетная площадь, S _р , м ²	Принимаемая площадь, S _ф , м ²	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика временного здания» [22]
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	4	3	12	18	6,7×3×3	1	Контейнерный, 31315
Диспетчерская	2	7	14	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный, 5055-9
Гардеробная	36	0,7	25,2	28	10×3,2×3	1	Передвижная, Г-10
Душевая	36·50% =18	0,54	9,72	24	9×3×3	1	Контейнерный, ГОССД-6
Туалет	46	0,1	4,6	14,3	6×2,7×3	1	Контейнерный, 420-04-23
Комната отдыха, обогрева, приема пищи	46	1	46	22	9×2,7×3,8	2	Передвижной, 420-01-13
Проходная				6	2×3	2	Сборно-разборный
Мастерская инструментальная				9,2	4,3×2,3×2,3	1	Передвижной, ПИМ-2П-4
«Кладовая объектная				16,7	6×3×2,8	1	Контейнерный, 420-13-3» [22]

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – «Ведомость потребности в складах» [22]

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [22]
		«Общая»	Суточная	На сколько дней	Количество $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$ » [22]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
«Горячекатаная арматура»	39	9,097 т	$9,097:39 = 0,233 \text{ т}$	4	$0,233 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,33 \text{ т}$	1,2 т	$1,33:1,2 = 1,108$	$1,108 \cdot 1,2 = 1,33$	Навалом
Арматурные каркасы	20	7,127 т	$7,127:20 = 0,356 \text{ т}$	2	$0,356 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,02 \text{ т}$	0,3 т	$1,02:0,3 = 3,4$	$3,4 \cdot 1,2 = 4,08$	Штабель
Щиты опалубки	39	925,72 м ²	$925,72:39 = 23,74 \text{ м}^2$	2	$23,74 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 67,9 \text{ м}^2$	20 м ²	$67,9:20 = 3,4$	$3,4 \cdot 1,5 = 5,1$	Штабель» [22]
Лестница металлическая пожарная	5	4,606 т	$4,606:5 = 0,92 \text{ т}$	1	$0,92 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,32 \text{ т}$	0,5 т	$1,32:0,5 = 2,64$	$2,64 \cdot 1,2 = 3,17$	Штабель
Сборные элементы фундаментов	4	15,98 м ³	$15,98:4 = 3,99 \text{ м}^3$	5	$3,99 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 28,5 \text{ м}^3$	1,7 м ³	$28,5:1,7 = 16,8$	$16,8 \cdot 1,3 = 21,84$	Штабель

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кирпич полнотельный	16	246153 шт.	$246153: 16 =$ 15384,6 шт.	3	$15384,6 \cdot$ $3 \cdot 1,1 \cdot$ $1,3 =$ 66001,2 шт.	400шт	$66001,2: 400$ = 165	$165 \cdot 1,3$ = 214,5	На поддонах
Стальные и металлические конструкции	23	65,7 т	$65,7: 23$ = 2,86 т	3	$2,86 \cdot 3$ $\cdot 1,1 \cdot 1,3$ = 12,3 т	0,5 т	$12,3: 0,5$ = 24,6	$24,6 \cdot 1,2$ = 29,52	Штабель
Керамзит	2	39,5 м ³	$39,5: 2$ = 19,75 м ³	1	$19,75 \cdot 1$ $\cdot 1,1 \cdot 1,3$ = 28,24 м ³	1,7 м ³	$28,24: 1,7$ = 16,6	$16,6 \cdot 1,15$ = 19,09	Навалом
Итого:								298,63	
Под навесом									
Утеплитель плитный	19	3018 м ²	$3018: 18$ = 158,8 м ²	1	$158,8 \cdot 1$ $\cdot 1,1 \cdot 1,3$ = 225,94 м ²	4 м ²	$225,94: 4$ = 56,5	$56,5 \cdot 1,2$ = 67,8	Штабель рулонами
Сэндвич-панели	6	67,605 м ³	$67,605: 6$ = 11,27 м ³	2	$11,27 \cdot 2$ $\cdot 1,1 \cdot 1,3$ = 32,23 м ³	2 м ³	$32,23: 2$ = 16,115	$16,115 \cdot 1,2$ = 19,34	Штабель
Профлист	11	14,915 т	$14,915: 11$ = 1,35 т	5	$1,35 \cdot 5 \cdot 1,1$ $\cdot 1,3$ = 9,65 т	3 т	$9,65: 3$ = 3,2	$3,2 \cdot 1,2$ = 3,84	В пачке
Итого:								90,98	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
«Штукатурка в мешках	11	6,76 т	$6,76: 11 = 0,61 \text{ т}$	3	$0,61 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2,6 \text{ т}$	1,3 т	$2,6: 1,3 = 2$	$2 \cdot 1,2 = 2,4$	Штабель
Смесь цементно-песчаная в мешках	21	251,8 т	$251,8: 21 = 11,9 \text{ т}$	2	$11,9 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 34,034 \text{ т}$	1,3 т	$34,034: 1,3 = 29,18$	$29,18 \cdot 1,2 = 35,016$	Штабель
Листы гипсокартонные, ГКЛ, ГКЛВ, КНАУФ Файерборд	9	802,6 м ²	$802,6: 9 = 89,2 \text{ м}^2$	5	$89,2 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 637,8 \text{ м}^2$	29 м ²	$637,8: 29 = 21,99$	$21,99 \cdot 1,2 = 26,4$	В горизонтальных стопах» [22]
Оконные и дверные блоки	10	394,9 м ²	$394,9: 10 = 39,5 \text{ м}^2$	2	$39,5 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 112,9 \text{ м}^2$	25 м ²	$112,9: 25 = 4,5$	$4,5 \cdot 1,4 = 6,3$	Штабель в вертикальном положении
Краска латексная и водоэмульсионная	9	1,39 т	$1,39: 9 = 0,15 \text{ т}$	2	$0,15 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,43 \text{ т}$	0,6 т	$0,43: 0,6 = 0,72$	$0,72 \cdot 1,2 = 0,864$	На стеллажах
Линолеум и спортивное покрытие	10	1783 м ²	$1783: 10 = 178,3 \text{ м}^2$	2	$178,3 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 509,9 \text{ м}^2$	80 м ²	$509,9: 80 = 6,37$	$6,37 \cdot 1,3 = 8,28$	Рулон горизонтально

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Плитка керамическая	11	595 м ²	595: 11 = 54,1 м ²	2	54,1 · 2 · 1,1 · 1,3 = 154,7 м ²	25 м ²	232,1: 25 = 6,2	6,2 · 1,3 = 8,06	В упаковках
Итого:								87,32	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [22]

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [22]
1	2	3	4	5
«Кран башенный КБ-415 УХЛ	шт.	116,5	1	116,5
Виброрейка СО-47	шт.	0,6	1	0,6
Машина для нанесения битумных мастик СО-122 А	шт.	15	1	15
Бетононасос	шт.	191	1	191
Сварочный аппарат СТЕ-24	шт.	54	1	54
Вибротрамбовка	шт.	3,6	2	7,2
Растворонасос СО-485	шт.	2,2	1	2,2
Итого				386,5» [22]

Таблица Г.9 – «Потребная мощность наружного освещения» [22]

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт» [22]
1	2	3	4	5	6
«Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	6,043	6,043 · 0,4 = 2,42
Открытые склады	1000 м ²	1,2	10	0,298	0,298 · 1,2 = 0,358
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,5	0,142	0,142 · 2,5 = 0,355
Итого мощность наружного освещения					$\sum P_{\text{он}} = 3,133$ » [22]

Продолжение приложения Г

Таблица Г.10 – «Потребная мощность внутреннего освещения» [22]

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь, м ²	Потребная мощность, кВт» [22]
1	2	3	4	5	6
«Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,08732	$0,08732 \cdot 1,2 = 0,1048$
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,18	$0,18 \cdot 1,5 = 0,27$
Диспетчерская»	100 м ²	1,5	75	0,321	$0,21 \cdot 1,5 = 0,32$
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	0,28	$0,28 \cdot 1 = 0,28$
Душевая	100 м ²	1,0	50	0,24	$0,24 \cdot 1,0 = 0,24$
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,143	$0,143 \cdot 0,8 = 0,114$
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	1,0	75	0,22	$0,22 \cdot 1,0 = 0,22$
Проходная	100 м ²	1,0	50	0,12	$0,12 \cdot 1 = 0,12$
Итого мощность внутреннего освещения					$\sum P_{ов} = 1,67$ » [22]

Приложение Д

Дополнительные материалы к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – «Сводный сметный расчет стоимости строительства» [55]

«№ п/п	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [55]
1	2	3	8
1	«ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства» [55]	68 198,66
2	«ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории» [55]	5 027,08
		«Итого» [55]	73 225,74
3		«НДС 20%» [55]	14 645,15
		Всего по смете	87 870,89

Продолжение приложения Д

Таблица 11 – «Объектный сметный расчет ОС-02-01 ФОЦ» [55]

Объект		Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом				
Общая стоимость		68198,66 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2022 г.				
«Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб. » [55]
1	2	3	4	5	6	7
1	«НЦС 81-02-05-2022 Таблица 05-02-001	Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом	1 посещение	24 посещения	3 382,87	$24 \cdot 3382,87 \cdot 0,84 \cdot 1 = 68\ 198,66$
		Итого:				68 198,66
		НДС = 20%				13 639,73
		Итого с НДС				81 838,4» [55]

Продолжение приложения Д

Таблица 12 – «Объектный сметный расчет ОС-07-01 Благоустройство и озеленение» [55]

Объект		Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом					
Общая стоимость		тыс. руб.					
В ценах на		01.01.2022 г.					
«Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб. » [55]	
1	2	3	4	5	6	7	
1	«НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и парковки для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные» [55]	100 м ² покрытия	13,11	179,47	2 352,85	
2	«НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-07	Покрытие тротуаров из брусчатки» [55]	100 м ² покрытия	5,94	254,76	1 513,27	
3	«НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-02-004-01	Озеленение территории спортивных объектов с площадью газонов 30%» [55]	100 м ² покрытия	12,96	89,58	1 160,96	
		Итого:				5 027,08	
		НДС = 20%				1 005,4	
		Итого с НДС				6 032,5	

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – «Локальный сметный расчет надземной части здания, кровли и отделочных работ ФОЦ» [55]

Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом <i>(наименование стройки)</i>	УТВЕРЖДАЮ Заказчик ТГУ
Подрядчик Дмитриева	

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-203

Общестроительные работы *(наименование работ и затрат)*

Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом *(наименование объекта)*

Основание: Ведомость объемов работ

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

Пересчет в цены

Сметная стоимость руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел-ч.	
				всего	эксплуатаци я машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									в т.ч. оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01-01-009-02	Разработка грунта в траншеях экскаватором "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 2, 1000 м3	1,737	2175,33	2175,33 238,95	3778,55		3778,55 415,06	17,7	30,74
2	01-02-056-10	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 3 м, группа грунтов 4, 100 м3	0,701	4955,93	4955,93	3474,11	3474,11		581	407,28
3	01-02-004-01	Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами со свободно падающими плитами при толщине уплотняемого слоя: 30 см, 1000 м3	0,04846	3560,97	3560,97 260,66	172,56		172,56 12,63	21,8	1,06
4	01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2, 1000 м3	1,54	527,5	527,5 102,89	812,35		812,35 158,45	8,87	13,66
5	06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки, 100 м3	0,18	3897,23	1587,74 1404	701,5	252,72	285,79 44,01	180 18,13	32,4 3,26
6	05-01-002-06	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной: до 12 м в грунты группы 2, м3	183	545,25	499,49 37,85	99780,75	6926,55	91406,67 5795,61	3,98 1,97	728,34 360,51
7	05.1.05.16-0084	Сваи железобетонные: С 90.30-9 /бетон В20 (М250), объем 0,82 м3, расход арматуры 70,20 1кг/ (серия 1.011.1-10 выпуск 1), шт.	166	1354,85		224905,1				
8	06-01-001-03	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3, 100 м3	0,863	8972,74	2161,14 3430,94	7743,47	2960,9	1865,06 284,56	402,22 24,56	347,12 21,2
9	04.1.01.01-0228	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 1800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В20 (М250), м3	88,026	906,93		79833,42				
10	07-01-001-16	Укладка балок фундаментных длиной: более 6 м, 100 шт	0,42	15917,69	9521,87 5634,36	6685,43	2366,43	3999,19 523,92	599,4 92,43	251,75 38,82
11	04.1.01.01-0228	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 1800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В20 (М250), м3	1,1928	906,93		1081,79				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.4

12	05.1.08.14-0001	Башмаки железобетонные, м3	42	<u>1193,18</u>		50113,56				
13	06-01-034-01	Устройство фундаментных балок, 100 м3	0,167	<u>36075,34</u> 11309,76	<u>6538,88</u> 820,1	6024,58	1888,73	<u>1091,99</u> 136,96	<u>1309</u> 61,01	<u>218,6</u> 10,19
14	04.1.01.01-0228	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 1800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В20 (М250), м3	16,9505	<u>906,93</u>		15372,92				
15	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	1,4195	<u>5650</u>		8020,18				
16	06-01-151-04	Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции с использованием рулонного наплавляемого материала и защитной мембраны по бетонной поверхности подземной части здания, 100 м2	4,67	<u>21970,93</u> 1413,41	<u>214,65</u>	102604,24	6600,62	<u>1002,42</u>	<u>173</u>	<u>807,91</u>
17	06-01-151-03	Устройство горизонтальной оклеечной гидроизоляции с использованием рулонного наплавляемого материала по бетонной поверхности подземной части здания, 100 м2	3,09	<u>13325,72</u> 1120,64	<u>87,48</u>	41176,47	3462,78	<u>270,31</u>	<u>136</u>	<u>420,24</u>
18	09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т, т	14,027	<u>399,87</u> 96,11	<u>262,8</u> 29,58	5608,98	1348,13	<u>3686,3</u> 414,92	<u>10,47</u> 2,22	<u>146,86</u> 31,14
19	07.2.07.13-0043	Конструкции металлические крепежных блоков с распорами, т	14,027	<u>7441</u>		104374,91				
20	09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, нутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м, т	3,352	<u>1258,46</u> 553,07	<u>473,06</u> 53,96	4218,36	1853,89	<u>1585,7</u> 180,87	<u>63,28</u> 4,01	<u>212,11</u> 13,44
21	07.2.07.13-0043	Конструкции металлические крепежных блоков с распорами, т	3,352	<u>7441</u>		24942,23				
22	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м, т	10,624	<u>759,63</u> 186,33	<u>466,96</u> 42,84	8070,31	1979,57	<u>4960,98</u> 455,13	<u>18,25</u> 2,88	<u>193,89</u> 30,6
23	07.2.07.13-0001	Балка (наклонная горка) из стали угловой 250x16 мм, стали листовой толщиной 8 и 14 мм, труб профильных 180x8, 120x7, 100x7, 80x7, 150x7 и 120x160x9 мм, огрунтованная ГФ-021 и окрашенная эмалью ПФ-115 за два раза, т	10,624	<u>9634,48</u>		102356,72				
24	09-03-012-12	Монтаж опорных стоек для пролетов: до 24 м, т	8,871	<u>449,2</u> 59,11	<u>268,76</u> 32,58	3984,85	524,36	<u>2384,17</u> 289,02	<u>6,59</u> 2,32	<u>58,46</u> 20,58
25	07.2.07.13-0043	Конструкции металлические крепежных блоков с распорами, т	8,871	<u>7441</u>		66009,11				
26	09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, нутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м, т	3,161	<u>1258,46</u> 553,07	<u>473,06</u> 53,96	3977,99	1748,25	<u>1495,34</u> 170,57	<u>63,28</u> 4,01	<u>200,03</u> 12,68
27	07.2.07.13-0043	Конструкции металлические крепежных блоков с распорами, т	3,161	<u>7441</u>		23521				
28	29-01-216-01	Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок, 100 м3	0,14	<u>80236,99</u> 41327,55	<u>3223,84</u>	11233,18	5785,86	<u>451,34</u>	<u>3993</u>	<u>559,02</u>
29	09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м, т	16,94	<u>759,63</u> 186,33	<u>466,96</u> 42,84	12868,13	3156,43	<u>7910,3</u> 725,71	<u>18,25</u> 2,88	<u>309,16</u> 48,79

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.4

30	07.2.07.13-0001	Балка (наклонная горка) из стали угловой 250x16 мм, стали листовой толщиной 8 и 14 мм, труб профильных 180x8, 120x7, 100x7, 80x7, 150x7 и 120x160x9 мм, огрунтованная ПФ-021 и окрашенная эмалью ПФ-115 за два раза, т	16,94	<u>9634,48</u>		163208,09				
31	09-03-029-01	Монтаж лестниц прямолнейных и криволинейных, пожарных с ограждением, т	4,606	<u>1076,46</u> 304,28	<u>683,69</u> 78,48	4958,17	1401,51	<u>3149,08</u> 361,48	<u>32,37</u> 5,83	<u>149,1</u> 26,85
32	09-03-015-01	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м, т	11,431	<u>503,98</u> 138	<u>280,49</u> 24,65	5761	1577,48	<u>3206,28</u> 281,77	<u>15,79</u> 1,75	<u>180,5</u> 20
33	07.2.07.13-0211	Тяги, распорки, связи, стойки стальные оцинкованные, т	11,431	<u>22977,81</u>		262659,35				
34	09-03-030-01	Монтаж площадок с настилом и ограждением из листовой, рифленой, просечной и круглой стали, т	11,431	<u>1077,26</u> 359,21	<u>629,56</u> 66,11	12314,16	4106,13	<u>7196,5</u> 755,7	<u>39,13</u> 4,91	<u>447,3</u> 56,13
35	08-02-008-02	Кладка наружных стен из камней керамических или силикатных: простых при высоте этажа свыше 4 м, м3	427,1	<u>172,95</u> 36,9	<u>25,06</u> 3,92	73866,95	15759,99	<u>10703,13</u> 1674,23	<u>4,44</u> 0,29	<u>1896,32</u> 123,86
36	06.1.01.01-0017	Камни керамические лицевые, размером 250x120x140 мм, марка: 150, 1000 шт.	83,2845	<u>3069,18</u>		255615,12				
37	08-02-009-03	Кладка перегородок толщиной 120 мм из камней керамических или силикатных: неармированных при высоте этажа до 4 м, 100 м2	1,926	<u>2078,74</u> 1018,56	<u>285,12</u> 44,55	4003,65	1961,75	<u>549,13</u> 85,8	<u>122,57</u> 3,3	<u>236,07</u> 6,36
38	06.1.01.01-0017	Камни керамические лицевые, размером 250x120x140 мм, марка: 150, 1000 шт.	5,0076	<u>3069,18</u>		15369,23				
39	09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м, 100 м2	10,279	<u>7180,49</u> 1600,26	<u>5152,79</u> 453,43	73808,26	16449,07	<u>52965,53</u> 4660,81	<u>170,24</u> 36,14	<u>1749,9</u> 371,48
40	15-01-080-04	Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю толщиной плит до: 150 мм, 100 м2	5,78	<u>28303,01</u> 3375,68	<u>4834,99</u> 485,47	163591,4	19511,43	<u>27946,24</u> 2806,02	<u>376,33</u> 37,09	<u>2175,19</u> 214,38
41	12.2.05.11-0027	Плиты теплоизоляционные минераловатные РОКЛАЙТ (ТУ 5762-049-17925162-2006), м3	97,104	<u>281,6</u>		27344,49				
42	06-01-041-05	Устройство перекрытий ребристых на высоте от опорной площади: до 6 м, 100 м3	0,771	<u>44629,36</u> 13253,76	<u>5426,28</u> 564,2	34409,24	10218,65	<u>4183,66</u> 435	<u>1534</u> 42,12	<u>1182,71</u> 32,47
43	04.1.01.01-0230	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 1800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В25 (М350), м3	78,2565	<u>969,22</u>		75847,76				
44	07.2.07.13-0001	Балка (наклонная горка) из стали угловой 250x16 мм, стали листовой толщиной 8 и 14 мм, труб профильных 180x8, 120x7, 100x7, 80x7, 150x7 и 120x160x9 мм, огрунтованная ПФ-021 и окрашенная эмалью ПФ-115 за два раза, т	0,49344	<u>9634,48</u>		4754,04				
45	08-02-001-04	Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа свыше 4 м, м3	50,27	<u>205,35</u> 48,24	<u>30,24</u> 4,73	10322,94	2425,02	<u>1520,17</u> 237,78	<u>5,52</u> 0,35	<u>277,49</u> 17,59
46	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	9,78399	<u>5650</u>		55279,54				
47	08-02-001-04	Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа свыше 4 м, м3	50,27	<u>205,35</u> 48,24	<u>30,24</u> 4,73	10322,94	2425,02	<u>1520,17</u> 237,78	<u>5,52</u> 0,35	<u>277,49</u> 17,59
48	06.1.01.05-0015	Кирпич керамический лицевой, размером 250x120x65 мм, марка: 100, 1000 шт.	20,108	<u>1740,2</u>		34991,94				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.4

49	12-01-033-01	Монтаж кровли из профилированного листа для объектов непроизводственного назначения: простой, 100 м2	11,356	<u>368,08</u> 283,18	<u>27,62</u> 4,04	4179,92	3215,79	<u>313,66</u> 45,88	<u>32,4</u> 0,32	<u>367,93</u> 3,63
50	08.1.02.07-0002	Воронка водосборная МП, диаметр 300/100 мм, стандартный цвет, шт.	4	<u>357,8</u>		1431,2				
51	08.3.09.01-0002	Профилированный лист оцинкованный: Н57-750-0,7, т	0,04317	<u>9042,01</u>		390,34				
52	12-01-015-01	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой, 100 м2	13,7	<u>1783,9</u> 164,59	<u>78,21</u> 3,6	24439,43	2254,88	<u>1071,48</u> 49,32	<u>17,51</u> 0,28	<u>239,89</u> 3,84
53	12-01-013-03	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой, 100 м2	24,4	<u>1430,17</u> 433,09	<u>126,24</u> 10,68	34896,15	10567,4	<u>3080,25</u> 260,59	<u>45,54</u> 0,83	<u>1111,18</u> 20,25
54	12.2.05.11-0027	Плиты теплоизоляционные минераловатные РОКЛАЙТ (ТУ 5762-049-17925162-2006), м3	2513,2	<u>281,6</u>		707717,12				
55	12-01-028-02	Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из: бетона, 100 м2	15,3	<u>5132,27</u> 47,22	<u>4,98</u> 0,64	78523,73	722,47	<u>76,19</u> 9,79	<u>5,33</u> 0,05	<u>81,55</u> 0,77
56	06-01-151-04	Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции с использованием рулонного наплавляемого материала и защитной мембраны по бетонной поверхности подземной части здания, 100 м2	10,84	<u>21970,93</u> 1413,41	<u>214,65</u>	238164,88	15321,36	<u>2326,81</u>	<u>173</u>	<u>1875,32</u>
57	11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных, м3	216,92	<u>38,44</u> 30,67	<u>0,24</u>	8338,4	6652,94	<u>52,05</u>	<u>3,66</u>	<u>793,93</u>
58	04.1.02.05-0006	Бетон тяжелый, класс: В15 (М200), м3	221,2584	<u>592,76</u>		131153,13				
59	11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм, 100 м2	15,25	<u>366,49</u> 313,71	<u>44,24</u> 17,15	5588,97	4784,08	<u>674,66</u> 261,54	<u>39,51</u> 1,27	<u>602,53</u> 19,37
60	04.3.01.09-0015	Раствор готовый кладочный цементный марки: 150, м3	31,11	<u>548,3</u>		17057,61				
61	11-01-050-01	Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки в один слой насухо, 100 м2	9,09	<u>1522,8</u> 29,43	<u>1,31</u> 0,23	13842,25	267,52	<u>11,9</u> 2,09	<u>3,45</u> 0,02	<u>31,36</u> 0,18
62	11-01-035-03	Устройство покрытий: из плит древесноволокнистых, 100 м2	9,09	<u>2583,96</u> 476,67	<u>65,38</u> 5,7	23488,2	4332,93	<u>594,31</u> 51,81	<u>55,17</u> 0,46	<u>501,5</u> 4,18
63	11-01-048-01	Устройство сборных оснований из элементов полов: на пенополистирольных плитах толщиной слоя до 50 мм, 100 м2	9,09	<u>8621,37</u> 1059,12	<u>88,83</u> 16,72	78368,25	9627,4	<u>807,46</u> 151,98	<u>119,54</u> 1,42	<u>1086,62</u> 12,91
64	12.2.05.11-0023	Плиты или маты теплоизоляционные, м3	27,8154	<u>542,4</u>		15087,07				
65	11-01-053-01	Устройство оснований полов из фанеры в один слой площадью: до 20 м2, 100 м2	9,09	<u>6295,94</u> 310,21	<u>630,06</u> 73,22	57230,09	2819,8	<u>5727,25</u> 665,57	<u>37,97</u> 7,18	<u>345,15</u> 65,27
66	01.7.15.14-0001	Саморезы JP81- 4,8x19, 100 шт.	0,016362	<u>24</u>		0,39				
67	11-01-057-01	Устройство гетерогенного и гомогенного покрытия на клею со свариванием полотнищ в стыках, 100 м2	9,09	<u>1145,69</u> 386,07	<u>1,91</u> 0,66	10414,32	3509,38	<u>17,36</u> 6	<u>45,26</u> 0,05	<u>411,41</u> 0,45
68	01.6.03.04-0362	Покрытие спортивное Gerflor Taraflex Surface, м2	927,18	<u>423,19</u>		392373,3				
69	11-01-047-01	Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 40x40 см, 100 м2	1,69	<u>21576,86</u> 2713,07	<u>24,15</u> 17,51	36464,89	4585,09	<u>40,81</u> 29,59	<u>310,42</u> 1,73	<u>524,61</u> 2,92
70	11.2.04.05-0001	Рейки деревянные 8x18 мм, м3	0,0169	<u>2500</u>		42,25				
71	11-01-004-06	Устройство гидроизоляции обмазочной: на каждый последующий слой толщиной 1 мм добавлять к расценке 11-01-004-05, 100 м2	0,518	<u>336,46</u> 99,55	<u>81</u> 2,97	174,29	51,57	<u>41,96</u> 1,54	<u>9,1</u> 0,24	<u>4,71</u> 0,12

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.4

72	11-01-027-03	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем, 100 м2	0,518	8201,43 1046,88	122,7 37,92	4248,34	542,28	63,56 19,64	119,78 2,94	62,05 1,52
73	04.3.01.09-0001	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный, м3	0,6734	424,88		286,11				
74	11-01-057-01	Устройство гетерогенного и гомогенного покрытия на клею со свариванием полотнищ в стыках, 100 м2	3,43	1145,69 386,07	1,91 0,66	3929,72	1324,22	6,55 2,26	45,26 0,05	155,24 0,17
75	01.6.03.04-0026	Линолеум "Спецстрол", шириной 1,5 м, на тканевой подоснове, м2	349,86	71,15		24892,54				
76	11-01-008-03	Устройство тепло- и звукоизоляции засыпной: керамзитовой, м3	39,5	48,7 18,77	29,93 5,15	1923,65	741,41	1182,24 203,43	2,2 0,45	86,9 17,78
77	02.2.01.03-0001	Гравий керамзитовый, фракция: 5-10 мм, марка 250, м3	43,45	163		7082,35				
78	11.3.03.06-0002	Плинтуса для полов с кабель-каналом пластиковые, 22x49 мм, м	535,3	20,5		10973,65				
79	10-01-034-03	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 одностворчатых, 100 м2	0,414	15756,66 1888,54	289,6 65,17	6523,26	781,86	119,89 26,98	216,08 5,33	89,46 2,21
80	11.3.02.03-0001	Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей с листовым стеклом и стеклопакетом: двухстворные ОПРСП 9-12, площадью 1,01 м2 (ГОСТ 30674-99), м2	41,4	723,64		29958,7				
81	09-04-010-03	Монтаж навесных панелей фасадов из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке, 100 м2	2,23	4010,62 3201,48	800,1 268,28	8943,68	7139,3	1784,22 598,26	322,73 19,95	719,69 44,49
82	09.1.01.01-0005	Витражи из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции с одинарным стеклопакетом, неоткрываемые (ГОСТ 22233-2001), м2	223	837,76		186820,48				
83	10-01-047-02	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах площадью проема более 3 м2, 100 м2	1,305	9348,03 1091,71	250,84 48,43	12199,18	1424,68	327,35 63,2	124,91 4,09	163,01 5,34
84	11.3.01.05-0001	Блоки дверные внутренние: глухие (с заполнением панелями или другими непрозрачными материалами) (ГОСТ 30970-2002), м2	130,5	1428,35		186399,68				
Итого прямые затраты по смете						4675422,54	200831,74	258418,87		22719,28
Итого по смете								23593,26		1728,78
Стоимость строительных работ						5086932,25				
в том числе										
прямые затраты						4675422,54	200831,74	258418,87		22719,28
накладные расходы						247808,7		23593,26		1729
МДС 81-33.2004 прил.4 п.8	Конструкции из кирпича и блоков 122% от ФОТ=24807,37					30264,99				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.9	Строительные металлические конструкции 90% от ФОТ=50178,36					45160,52				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.10	Деревянные конструкции 118% от ФОТ=2296,72					2710,13				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.11	Полы 123% от ФОТ=40634,07					49979,91				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.12	Кровли 120% от ФОТ=17126,12					20551,34				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.15	Отделочные работы 105% от ФОТ=22317,45					23433,32				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.5.1	Сваяные работы 130% от ФОТ=12722,16					16538,81				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 105% от ФОТ=41606,29					43686,6				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.4

МДС 81-33.2004 прил.4 п.7.1	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 130% от ФОТ=2890.35	3757,46
МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 95% от ФОТ=586.14	556,83
МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.2	Земляные работы, выполняемые ручным способом 80% от ФОТ=3474.11	2779,29
МДС 81-33.2004 прил.4 п.23.1	Тоннели и метрополитены - закрытый способ работ 145% от ФОТ=5785.86	8389,5
	сметная прибыль	163701,01
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.8	Конструкции из кирпича и блоков 80% от ФОТ=24807.37	19845,9
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.9	Строительные металлические конструкции 85% от ФОТ=50178.36	42651,61
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.10	Деревянные конструкции 63% от ФОТ=2296.72	1446,93
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.11	Полы 75% от ФОТ=40634.07	30475,55
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.12	Кровли 65% от ФОТ=17126.12	11131,98
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.15	Отделочные работы 55% от ФОТ=22317.45	12274,6
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.5.1	Свайные работы 80% от ФОТ=12722.16	10177,73
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65% от ФОТ=41606.29	27044,09
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.7.1	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 85% от ФОТ=2890.35	2456,8
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 50% от ФОТ=586.14	293,07
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.2	Земляные работы, выполняемые ручным способом 45% от ФОТ=3474.11	1563,35
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.23.1	Тоннели и метрополитены - закрытый способ работ 75% от ФОТ=5785.86	4339,4
1.03.2022	Итого по смете Индекс изменения сметной стоимости на 2022г СМР 10.4	5086932,25 52904095,4
ГСНр 81-05-01-20 01 п.1.1	Временные здания и сооружения Средства на строит-во и разборку титул.врем.зданий и сооружений при произв.рем.-стр.работ 0.9% Итого	476136,86 53380232,26
ГСНр 81-05-02-20 01 п.1.1	Прочие работы и затраты Дополнительные затраты при производстве ремонтно-строительных работ в зимнее время, 1,82%х0,9= 1.64% Итого	875435,81 54255668,07
	Проектные и изыскательские работы 2. % Итого	1085113,36 55340781,43
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2. % Итого	1106815,63 56447597,06
НДС	20. % Итого	11289519,41 67737116,47
	Всего по смете	

Составил

Дмитриева Е.Ю.

Проверил

Шишканова В.Н.

Продолжение приложения Д

Таблица Д.5 – «Локальный сметный расчет на устройство монолитных ростверков» [55]

ООО "Дмитриева" (наименование стройки)										
Подрядчик Дмитриева Е.Ю.					УТВЕРЖДАЮ Заказчик ТГУ					
ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-140										
Локальная смета на технологическую карту (наименование работ и затрат)										
Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом (наименование объекта)										
Основание: Ведомость объемов работ										
Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)										
Пересчет в цены										
Сметная стоимость 968484,00 руб.										
№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел-ч.	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	06-01-001-03	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3, 100 м3	0,863	8972,74 3430,94	2161,14 329,73	7743,47	2960,9	1865,06 284,56	402,22 24,56	347,12 21,2
2	04.1.02.05-0007	Бетон тяжелый, класс: В20 (М250), м3	88,026	665		58537,29				
Итого прямые затраты по смете						66280,76	2960,9	1865,06	402,22	347,12
Итого по смете								1865,06		347,12
Стоимость строительных работ в том числе						72025,23				
прямые затраты						66280,76	2960,9	1865,06		347
накладные расходы						3634,92				21
МДС 81-33.2004 прил.3		Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 112% от ФОТ=3245,46				3634,92				
сметная прибыль						2109,55				
МДС 81-25.2001 п.2.1		Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65% от ФОТ=3245,46				2109,55				
Итого по смете						72025,23				
Письмо Минрегиона РФ № 26064-СК/08		Индекс изменения сметной стоимости на IV кв.2008 г. СМР 10,4				749062,39				
Временные здания и сооружения										
ГСНр 81-05-01-20 01 п.1.1		Средства на строит-во и разборку титул.врем.зданий и сооружений при произв.рем.-стр.работ 0,9%				6741,56				
Итого										
Прочие работы и затраты						755803,95				
ГСНр 81-05-02-20 01 п.1.1		Дополнительные затраты при производстве ремонтно-строительных работ в зимнее время, 1,82%х0,9= 1,64%				12395,18				
Итого										
Проектные и изыскательские работы						768199,13				
3%										
Итого										
Резерв средств на непредвиденные работы и затраты						23045,97				
2%										
Итого										
Налоги						15824,9				
20%										
Итого										
НДС						16144				
Итого										
Всего по смете						968484				

Составил

Дмитриева Е.Ю.

Проверил

Шишканова В.Н.

Продолжение приложения Е

Таблица Д.6 – «Затраты на устройство монолитных ростверков» [55]

«Наименование работ	Устройство монолитных ростверков» [55]	
	«Руб.	%» [55]
«Заработная плата	30 793,36	4,11
Стоимость материалов	639 129,94	85,32
Стоимость эксплуатации машин	19 396,6	2,59
Накладные расходы	37 803,17	5,05
Сметная прибыль	21 939,32	2,93
Сумма	749 062,39	100» [55]



Рисунок Д.1 – «Диаграмма затрат на устройство монолитных ростверков» [55]

Приложение Е

Дополнительные материалы к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс/операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества» [25]
«Устройство монолитных ростверков»	Монтаж и демонтаж опалубки, установка и вязка арматуры, укладка бетонной смеси в конструкции и уход за ним» [53]	Бетонщик	Строп двухветвевой (2 шт.), строп петлевой (2 шт.), бетононасос, стреловой кран	Щиты опалубки, арматура, бетонная смесь

Таблица Е.2 – «Идентификация профессиональных навыков» [25]

«Производственно-технологическая и-или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [5, 25]
1	2	3
«Устройство монолитных ростверков»	Повышенная запыленность и загазованность воздуха в месте для работы	Автоподача материала башенным краном
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Производство окружающих процессов» [25]
	Движущиеся машины и механизмы, а также материалы и изделия	Монтажный кран
	Падение материалов, расположенных выше	Выполнение работ на разных уровнях по высоте

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3
	Острые кромки, обработка материалов	Материалы, инструменты
	Продолжительные действия солнечной радиации, влажности, ветра	Выполнение процесса на открытой местности

Таблица Е.3 – Организационно-технические методы и технические средства устранения (снижения) негативного влияния опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [25]
1	2	3
«Повышенная запыленность и загазованность воздуха в месте для работы	Использование эффективной системы отвода пыли и вентиляции (промышленные пылесосы). При работе в запыленных и загазованных пространствах предусматривается обязательное ношение респираторов	Средства защиты лица и глаз – очки, щитки и экраны, предохраняющие от твердых частиц, брызг расплавленных жидкостей и металла, ультрафиолетового и инфракрасного излучений; средства защиты головы, выполняющие комплексные функции – каски строительные, маски для сварщиков, которые защищают от ударов» [25]
«Повышенный уровень шума на рабочем месте	Шумоизоляция оборудования	Средства индивидуальной защиты органов слуха – специальные наушники, отличающиеся по степени защиты от шума» [25]
Движущиеся машины и механизмы, а также материалы и изделия	Устройство ограждений, установка предупреждающих знаков, плакатов	Костюм сигнальных, головной убор, рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском
Падение материалов, расположенных выше	Установка ограждений, защитных козырьков, предупреждающих знаков	Каска

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3
Острые кромки, обработка материалов	Инструктаж работников (периодический, на рабочем месте, внеплановый, вводный), использование работником СИЗ указанных в ППР	Каска, рукавицы, ботинки кожаные
«Недостаточная освещенность рабочей зоны»	Осветительные прожекторы должны быть установлены по периметру строительной площадки и осветительных устройств по мере необходимости конкретно на рабочем месте» [25]	
«Динамические перегрузки»	Устанавливается режим работы труда и отдыха. Рабочий день нормируется 8 часами с перерывом на обед – 1 час» [25]	

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [52]
1	2	3	4	5
Физкультурно-оздоровительный центр с универсальными игровым залом	Стреловой кран РДК-40, автобетоносмеситель, бетоноукладчик	D	«Несправное электрическое оборудование, увеличение температуры свариваемых изделий	Разрушение строения, выход из строя устройств, ядовитые вещества, а так же возможно замыкание электроинструментов» [52]

Продолжение приложения Е

Таблица Е.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарные сигнализации, связь и оповещение» [52]
1	2	3	4	5
«Вода, земля, огнетушители, песок»	Пожарные автомобили, пожарные гидранты, установленные по периметру строения и в числе временных построек и пожарные щиты	Пожарные сигнализации	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	Автоматизированная пожарная сигнализация, телефон 01, сотовый телефон 112» [52]

Таблица Е.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [52]
1	2	3
«Устройство монолитных ростверков»	Реализация условий пожарной безопасности, прохождение инструктажа, определен порядок обесточивания электрического оборудования	Объект обязан иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Следовать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, вывоз огнеопасных отходов за границе стройки; опалубку выполнить из огнестойких материалов» [52]

Продолжение приложения Е

Таблица Е.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное воздействие технического объекта на литосферу» [25]
Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом	Работа башенного и стрелового кранов, работа машин и механизмов, бетонные работы	Выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ	Мойка колес строительной техники, смыв смазывающих материалов и других химикатов, в том числе атмосферными осадками	Нарушение и загрязнение растительного покрова, перемещение больших объемов грунта, рубка зеленых насаждений и образование отходов

Таблица Е.8 – Организационно-технологические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного объекта

«Наименование технического объекта»	Физкультурно-оздоровительный центр с универсальным игровым залом» [5]
1	2
«Мероприятия по снижению экологического воздействия на атмосферу» [5]	Применение двигателей внутреннего сгорания соответствующих нормам выбросов не ниже «ЕВРО-5». Перевозка материалов автотранспортом навалом должна осуществляться с укрытием кузовов тентами. Смачивание временных дорог и других источников пыли водой для уменьшения пылеобразования.
Мероприятия по снижению экологического воздействия на гидросферу	Устройство временной ливневой канализации с устройством масло-жироотделителя и песколовки, с последующим вывозом и утилизацией образовавшихся отходов. Предусмотреть возможность повторного использования воды при мойке колес автотранспорта.

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.8

1	2
«Мероприятия по снижению экологического воздействия на литосферу» [5]	Срезанный растительный грунт использовать при работах по благоустройству, с внесением удобрений для восстановления и/или улучшения качества почвы. Закрепление почвы посевом трав, кустарников.