

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 плавательным бассейном

Обучающийся

В.В. Шаматульский

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

канд.техн.наук, доцент М.М. Гайнуллин

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

канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2022

Аннотация

Выпускная квалификационная бакалаврская работа на тему «Физкультурно-оздоровительный центр с плавательным бассейном», разработана студентом группы СТРбд–1703б 08.03.01 «Тольяттинский государственный университет» г.о. Тольятти Шаматульским Виктором Владимировичем.

Бакалаврская выпускная работа состоит из:

- графической часть содержит 9 листов А1;
- пояснительную записку объёмом 80 страниц основного текста;
- один рисунок;
- 26 информационных таблиц;
- 8 приложений;

Пояснительной запиской разъясняются проектные решения, рассчитаны технико-экономические показатели, выполнены необходимые расчеты, подготовлена сметная документация на строительство здания. В пояснительную записку включены следующие разделы: архитектурно-планировочный раздел, расчётно-конструктивный раздел, раздел экономики строительства, организации и технологии, и раздел экологичности и безопасности объекта. Запроектирована графическая часть с разработанными чертежами, поясняющая архитектурно-строительные, расчётно-конструктивные решения элементов здания. Графической частью (листы 1 – 5) представлены архитектурно строительные чертежи. На листе 6 показано маркировочная схема колонн, разрезы, спецификация элементов колонн. На листе 7 разработана технологическая карта на устройство монолитного фундамента столбчатого типа. Календарный план производства работ и строительный генеральный план представлены на листах 8 и 9 проектируемого здания физкультурно–оздоровительного центра с плавательным бассейном.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания.	10
1.4 Конструктивные решения.....	11
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Наружные стены.....	12
1.4.3 Лестницы.....	14
1.4.4 Покрытия (кровля)	14
1.4.5 Окна и двери	16
1.4.6 Полы	16
1.4.7 Потолок	16
1.4.8 Отделка стен	16
1.5 Архитектурно-художественное решение	17
1.6 Санитарно-техническое и инженерное оборудование.....	17
1.7 Расчет сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.....	18
2 Расчет и конструирование монолитной железобетонной колонны.....	22
2.1 Определение характеристик материалов	22
2.2 Сбор нагрузок на колонну	24
2.3 Характеристические и расчетные нагрузки на железобетонные колонны	25
2.4 Конструирование поперечной арматуры колонны	34
2.5 Определение длины анкеровки рабочих стержней	35
3 Технологическая карта на устройство монолитного фундамента столбчатого типа	37
3.1 Область применения.....	37
3.2 Организация и технология выполнения работ	37

3.2.1	Разбивка фундаментов на захваты.....	37
3.2.2	Подсчет объемов работ по захваткам	37
3.2.3	Определение расчетной потребности материалов на захватку.....	37
3.2.4	Потребность в средствах транспортирования, средствах подачи, распределения и уплотнения бетонной смеси	38
3.3	Требование к качеству и приемке работ	39
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	39
3.5	График производства работ	40
3.6	Материально-технические ресурсы	41
3.7	Указания по производству работ и безопасности труда.....	42
3.8	Технико-экономические показатели.....	46
4	Организация строительства.....	47
4.1	Краткая характеристика объекта.....	47
4.2	Определение объемов работ	48
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	48
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	48
4.4.1	Подбор монтажного крана	49
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	54
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	54
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	56
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	56
4.7.2	Расчет площадей складов.....	57
4.7.3	Расчет сетей водопотребления и водоотведения	58
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	60
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	63
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	64
4.10	Технико-экономические показатели.....	66

5 Экономика строительства	69
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства	69
5.2 Расчет стоимости проектных работ	70
5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта строительства – «Физкультурно-оздоровительного центра с плавательным бассейном».....	71
6 Безопасность и экологичность технического объекта	72
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристики рассматриваемого технического объекта.....	72
6.2 Идентификация профессиональных рисков	72
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	72
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	73
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	73
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	73
6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара	74
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	74
Заключение	75
Список используемой литературы и используемых источников.....	77
Приложение А Схема укладки плит покрытия	81
Приложение Б Заполнения оконных и дверных проемов.....	82
Приложение В Экспликация полов	83
Приложение Г Организация выполнения работ по захваткам	89
Приложение Д Карта контроля технологических процессов.....	92
Приложение Е Расчет объемов и перечень материалов для выполнения строительно-монтажных работ	96
Приложение Ж Сметные расчеты	125
Приложение И Идентификация опасных факторов	130

Введение

Спроектированный физкультурно-оздоровительный центр является – специальным социальным сооружением, архитектурным объектом, предназначенным для обучающих занятий, связанных с физической культурно-оздоровительными мероприятиями для укрепления здоровья и развитием спортивных навыков у граждан, который включает: бассейны, спортивные и тренажерные залы, и другие комплектации оборудования, необходимые для занятия спортом. Физкультурно-оздоровительный центр помогает решить проблему физической подготовленности и здоровья населения. Так как данная проблема была и останется актуальнейшим аспектом государственного строительства, который самым непосредственным образом связан с укреплением политической, социально-экономической независимости любой страны.

Работа по проектированию общественных зданий построена на принципах комплекса функциональных, экономических и архитектурно-художественных сторон архитектуры. Основной целью создания проекта является нахождение особых решений общественных зданий, которые в полной мере отвечают своему назначению, просты и удобны для людей, обладают высокими социальными и архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданиям прочность, устойчивость, экономичность строительства и эксплуатации. Общественные здания все чаще занимают преобладающее положение в застройке, определяют композиции архитектурных ансамблей и своими архитектурно-художественными качествами интенсивно воздействуют на сознание людей.

На сегодняшний день такой мегаполис, как Москва являющаяся столицей Российской Федерации имеет статус главного культурного и промышленного центра. Который по праву имеет статус развитой и устойчивой экономической зоной с большим количеством надежных международных партнеров.

Партнеры международного уровня инвестируют в промышленное и гражданское строительство, при этом поддерживая уже существующие производства и создавая новые. Исходя из этого считаю, что строительство физкультурно-оздоровительного центра имеет большую актуальность в данном регионе. Разнообразие услуг комплекса дает возможность подбирать индивидуальную программу для каждого посетителя.

Целью бакалаврской работы – разработка объемно-планировочных, конструктивных, организационно-технологических решений на основе современных методов расчета и требований нормативно-технических документов.

Для решения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- разработка объёмно-планировочного и конструктивного решений;
- разработка СПОЗУ;
- спроектировать план фундаментов, монолитных колонн.
- разработать технологическую карту на устройство монолитной фундаментной плиты;
- разработка сетевого графика производства работ, графика движения трудовых ресурсов, основных машин и механизмов, разработка строительного генерального плана.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Строительство здания физкультурно-оздоровительного центра с плавательным бассейном осуществляется на участке площадью в 6789 м².

«Район строительства – г. Москва.

Климатический район строительства II, со следующими характеристиками:

Температура наружного воздуха холодных суток: $t_{xc} = -31$ °С.

Температура наружного воздуха холодных 5 дней: $t_{н5} = -28$ °С.

Температура отопительного периода: $t_{от} = -5,0$ °С.

Продолжительность отопительного периода: $Z_{от} = 203$ дн.

Продолжительность, сут., периода со среднесуточной температурой воздуха менее 8 °С – 203 сут.;

Средняя температура воздуха, °С, периода со среднесуточной температурой менее 8 °С – 5,2 °С

Грунтовые условия строительной площадки представлены следующими грунтами:

– супесь моренная прочная, мощностью 3 м;

– песок крупный моренный, мощностью 6 м.

Грунты относятся к категории надежных, так как модуль деформаций E_0 более 5 МПа.

Просадочные грунты в пределах площадки строительства отсутствуют.

Уровень грунтовых вод наблюдается в 10 м от поверхности земли.

По результатам анализа воды не агрессивны по отношению к бетону.

Район по весу снегового покрова – IV.

Нормативное значение снеговой нагрузки – $s_0 = 2.0$ кПа.

Район по давлению ветра III.

Нормативный скоростной напор ветра – $W_0 = 0,38$ кПа.

Данный район характеризуется преобладанием ветров восточного, западного и юго-западного направления. Скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5 процентов – 7 м/с» [18].

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

В масштабе 1:500 подготовлен генеральный план застройки участка.

Рельеф строительного участка спокойный с разницей максимальной и минимальной отметок равной 1 метр. Грунтовые условия участка приведены в расчётно-конструктивном разделе.

При строительстве максимально по возможности сохраняются существующие деревья, кроме того, «для снижения запыленности воздуха, защиты почвы от ветровой и водной эрозии, обеспечения нормативных санитарно-гигиенических условий на свободной от застройки и твердого покрытия территории, предусмотрено устройство газонов и цветников, посадка кустарника и деревьев лиственных и хвойных пород» [7].

На застраиваемой строительном участке учтена стоянка автомобильная на 86 парковочных мест, как для посетителей, так и для работников, выделены и организованы зоны отдыха для работников.

«Рекомендуется обеспечивать возможность опорного движения вдоль ограждения участков и проходов через них. Ширина прохода в ограждении должна быть не менее 0,9 м» [6].

Технико-экономические показатели участка представлены в таблице 1 в соответствии с ГОСТ 2.105-2019 [5].

При расположении зданий, сооружений и комплексов в глубине участка следует стремиться к сокращению пути от наиболее вероятного входа на участок до входа в здание или сооружение, доступного для маломобильных групп населения (МГН).

При адаптации существующих зданий к потребностям МГН следует создавать доступные пешеходные пути в пределах земельных участков, прилегающих к зданиям. Эти работы следует выполнять также при ремонте покрытий путей движения.

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Технико-экономические данные участка

Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
Площадь используемой территории	м ²	6789
Площадь застройки	м ²	3192
Площадь дорог и тротуаров	м ²	1918
Площадь озеленения	м ²	1679
Коэффициент застройки	–	0,47
Коэффициент использования территории	–	0,24
Коэффициент озеленения	–	0,28

Таблица 2 – Технико-экономические показатели здания

Площадь застройки	3192
Число этажей	2
Строительный объём	36227
Общая площадь	5015
Полезная площадь	4748
Коэффициент отношения полезной площади к общей К1	0,95
Коэффициент отношения полезной площади к объёму К2	0,13

«Условные обозначения нанесенный на строительном генеральном плане приняты согласно ГОСТ 21.508–2020 приводятся в графической части проекта» [14].

1.3 Объемно-планировочное решение здания.

Здание имеет размер в осях 48×66,5 м. За условную отметку 0,000 принимается отметка уровня чистого пола первого этажа, соответственно абсолютной отметкой является отметка 205,35 по генплану. Высота здания

составляет 7,7 м. Расположение (компоновка) помещений заданных размеров и формы проектируемого административно-хозяйственного здания подчинены функциональным, техническим и архитектурно-художественным решениям.

Экспликации предусмотренных помещений первого этажа (отметка 0,000) и второго этажа (отметка плюс 4,500) приведены в графической части на листе 3 и выполнены в соответствии с ГОСТ 21.508-2018 [4].

Классификация здания по капитальности, огнестойкости, долговечности представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Классификация здания по капитальности, огнестойкости, долговечности

Наименование показателя	Степень
Уровень ответственности здания	II
Степень огнестойкости	III
Класс функциональный пожарной опасности	Ф 3.6
Класс сложности	К-3

Эвакуация людей со второго этажа осуществляется через лестничные клетки по плану эвакуации с проходом к эвакуационным выходам.

Эвакуация посетителей и сотрудников с первого этажа проходит через рассредоточенные пути эвакуации по периметру здания физкультурно-оздоровительного центр.

1.4 Конструктивные решения

Здание запроектировано с каркасной конструктивной системой. Несущими элементами являются железобетонные колонны сечением 400x400. Класс бетона для устройства колонн принят В25, арматурные стержни А500.

Монолитные железобетонные перекрытия выполнены из бетона класса В25. Арматурные стержни класса А500, приведенные общей длиной,

укладываются по всей площади с шагом 200 мм монолитного перекрытия. Для бетонирования плиты используется бетон с крупностью заполнителя не более 20 мм.

Рабочие швы в плитах перекрытия устраиваются по линиям, параллельным осям здания и расположенным на расстоянии $L/4-L/3$ в обе стороны от колонны (где L – величина пролета (расстояние между осями колонн) монолитной плиты в соответствующем направлении)) [10].

1.4.1 Фундаменты

Под здание запроектированы монолитные железобетонные фундаменты. Столбчатые под колонны и ленточные под стены из бетона класса В45, F100 W4, арматура класса А500. Под монолитными фундаментами предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм. «Поверхности монолитных конструкций, соприкасающиеся с грунтом окрашиваются мастикой МГТЭГ–90 (СТО НОСТРОЙ 2.7.151–2014) за 2 раза» [1].

Под подошвой фундаментов залегают следующие грунты: ИГЭ–3 Супесь моренная прочная ($g_{II}=22.0$ кН/ м³) $f_{II}=28$ °, $C_{11}=36$ кПа, $E=25$ МПа); ИГЭ–7.

Песок крупный моренный средней прочности ($g_{II}=17,1$ кН/м³, $f_{II}=38$ °, $C_{11}=0$ кПа, $E=30.5$ МПа), уплотненная подушка из песка средней крупности ($g_{II}=17,1$ кН/ м³, $f_{II}=38$ °, $E=25$ МПа) .

«Для защиты фундаментов от поверхностных вод по периметру здания выполняется асфальтобетонная отмостка, шириной 750 мм.

По щебёночному основанию, толщиной 150 мм, с уклоном от здания 0,05» [9].

1.4.2 Наружные стены

Наружные стены здания выполняются из керамзитобетонных блоков полнотелого типа "ТермоКомфорт" СП 15.13330.2020 на ц/п растворе М100 (кирпич КРО/100, или монолитный железобетон) – 200 (250) мм.

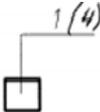
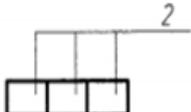
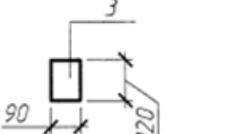
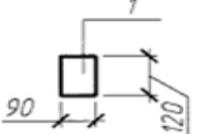
Перегородки запроектированы из кирпича керамического толщиной

120 мм и гипсокартонный лист на металлическом каркасе с обшивкой с двух сторон.

Для устройства перемычек над дверными и оконными проемами в керамзитобетонных стенах и перегородках использовать специальные керамзитобетонные блоки для перемычек размерами 225x200x240 мм.

Ведомость перемычек указана в таблице 4.

Таблица 4 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР1 (ПР5) 4-1 этаж (1-4 этаж)	
ПР2 1-4 этаж	
ПР3 1-4 этаж	
ПР4 1-4 этаж	

В таблице 5 представлена спецификация элементов перемычек.

Таблица 5 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса, ед., кг	Примечание
1	1.038.1-вып., 4	8 ПБ 10-1 ГОСТ 948-2016	6	28	F50 W2
2		8 ПБ 10-1 ГОСТ 948-2016	6	28	F100 W2
3		8 ПБ 13-1 ГОСТ 948-2016	1	35	F50 W2
4		8 ПБ 16-1 ГОСТ 948-2016	2	42	F50 W2

1.4.3 Лестницы

Лестничные марши и площадки являются путями коммуникаций между этажами здания. Они состоят из мелкосборных элементов. Эвакуация людей производится по плану эвакуации с этажей по лестничной клетке.

«Зазоры между лестничными маршами и площадками заделываются раствором М-100. Элементы лестниц укладываются на цементно-песчаном растворе М-100» [2].

«Для безопасности и удобства движения лестничные марши и площадки оборудуются ограждениями с поручнями, высотой 0,9 м. Металлические детали ограждения после сварки очищают от коррозии и покрывают антикоррозийным составом, затем на металлическую полосу надеваются поливинилхлоридные поручни» [15].

Входы в здание запроектированы не больше 20 мм.

Рядом с каждой группой санитарных узлов предусмотрено отдельное санитарное помещение предназначенное, исключительно для инвалидов. Помещения, приспособленные для людей с ограниченными возможностями, обозначены специальными знаками [19].

1.4.4 Покрытия (кровля)

В здании используется два типа кровли:

Тип 1:

Полимерная мембрана типа "Logicroof V-RP" (РП1) – 1,2 мм

Утеплитель–плиты минераловатные типа "Техноруф В60",
 $\lambda=0,043$ Вт/(мК), γ =мин. 140 кг/м³, ПТМ ГОСТ
9573–2012–Т4–СS(10)60–ТS15–ТR15–PL(5)600–WS1 – 30 мм.

Утеплитель–плиты минераловатные типа "Техноруф Н30", $\lambda=$
0,038 Вт/(мК), γ = мин. 80 кг/м³, ПТМ ГОСТ
9573–2012–Т4–СS(10)40–PL(5)400–ТR15–WS1 – 180 мм.

Утеплитель–плиты минераловатные типа "Техноруф В60", $\lambda=$
0,043 Вт/(мК), γ = мин. 140 кг/м³, ПТМ ГОСТ
9573–2012–Т4–СS(10)60–ТR15–PL(5)600–WS1 – 30 мм.

Пароизоляция типа "Техноэласт Барьер-ОС" Г-ПХ-БП-ПП/П-2,2
ГОСТ Р 58796-2020 – 3 мм.

Основание – Профилированный металлический лист Н75-750-0,7
ГОСТ 24045-94.

Тип 2:

Верхний слой – материал рулонный К-ПХ-БЭ-К/ПП 5,0 ГОСТ
30547-97, РП1 (теплостойкость 100 °С, гибкость на брусе – 25 °С, усилие на
разрыв 600/400Н) – метод наплавления – по типу Техноэласт ЭКП – 5.0 мм.

Нижний слой – материал рулонный К-ПХ-БЭ-ПП/ПП 4,5 ГОСТ
30547-97, РП1 (теплостойкость 100 °С, гибкость на брусе – 25° С, усилие на
разрыв 600/400 Н) – метод наплавления – по типу Техноэласт ЭПП –
4.0 мм.

Грунтовка – праймер битумный ТУ ВУ 790683385.007-2014 – расход
0,35 л/м².

Стяжка ц/п М100, F100, армированная сеткой диаметр 5 А500 с
ячейкой 100x100 мм с нарезкой на карты швов толщиной не менее 5 мм с
шагом 3x3 м и последующим заполнением швов мастикой МБПХ ГОСТ
30693-2000 – 50 мм.

Разделительный слой – пленка полиэтиленовая 120 мкрн ГОСТ
10354-82.

Утеплитель минераловатный ПТМ-Т5-CS (10)60-PL (5)900-WS(1)
ГОСТ 9573-2012 (λ Б не более 0,040 Вт/(мК)) – 40 мм (приклейка на
горячую мастику).

Утеплитель минераловатный ПТМ-Т4-CS(10)30-WS(1) ГОСТ
9573-2012 (Прочность утеплителя на сжатие не менее 35кПа, λ Б не более
0,037 Вт/(мК), λ = 80 кг/м³) – 200 мм (приклейка на горячую мастику).

Стяжка ц/п р-р М100, F110 – 30 мм. Уклонообразующий слой –
керамзитобетон 1100 кг/м куб. по ГОСТ 32496-2013-20...150 мм.

Пароизоляция – материал рулонный К-ПХ-БЭ-ПП/ПП – 3,5 кг
ГОСТ Р 58796-2020.

Грунтовка – праймер битумный ТУ ВУ 790683385.007–2014 – расход 0,35 л/м².

Сборные железобетонные плиты покрытия являются основанием под устройство кровли.

Схема укладки плит покрытия представлена в Приложении А. Рисунок А.1.

1.4.5 Окна и двери

Окна. Основа – алюминиевый профиль, стеклопакет (энергосберегающий). Окна производятся в соответствии с техническими условиями ГОСТ 30673–2013.

«Двери в здании предусмотрены однопольные и двухпольные, глухие, филленчатые, левого исполнения. Полотна дверей навешиваются на две петли, которые устанавливаются на 250 мм от грани полотна» [21].

Двери парильных – комплектная поставка фирмы-изготовителя оборудования саун с обеспечением зазора между полотном двери и полом не менее 30 мм.

Спецификация окон и дверей находится в приложении Б таблицы Б.1 и Б.2.

1.4.6 Полы

В зависимости от различного функционального назначения помещений применяются следующие типы полов, представленные в таблице В.1 приложении В.

1.4.7 Потолок

Подвесной реечный потолок, алюминий белый, ширина рейки 100 мм, Подвесные потолки системы типа "Armstrong", размер карт 600x600 мм, Подвесной потолок из листов ГКЛЮ по металлическому каркасу.

1.4.8 Отделка стен

Окраска декоративной фактурной краской для внутренних работ, грунтовка прозрачная на водной основе ВД АК–133 ГОСТ 52020–2003, шпатлевка белая В ПМ гипсовая 1СС 1263–2001 – 2 слоя. Окраска

декоративной фактурной краской для внутренних работ, грунтовка прозрачная на водной основе СТБ 1395–2003. Плитка керамическая неглазурованная I сорта ГОСТ 13996–2019, клей для керамической плитки полиминеральный тип. ГОСТ Р 56387–2018, грунтовка прозрачная на водной основе ВД АК–133 ГОСТ 52020–2003.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Наружные стены здания выполняются из металлических фасадных кассет 450x900 мм. Цвет покрытия фасадных кассет (наружной) RAL1033, RAL2003, RAL2010, RAL7024. Цоколь из керамогранитных фасадных плит 600x600 по тону RAL 7024.

1.6 Санитарно-техническое и инженерное оборудование

К установке намечаются следующие приборы:

- умывальники керамические полукруглые размерами 450x450 мм с бутылочным сифоном;
- унитазы керамические с непосредственно расположенным смывным бочком;
- раковины стальные с сифоном двухоборотным;

Система внутреннего водопровода выполнена из металлических труб диаметром 15 – 32 мм. Система канализации выполнена из полиэтиленовых труб.

Отвод хозяйственных сточных вод предусматривается в проектируемую внешнюю канализацию.

«Отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей, с нижней разводкой по подвалу. Магистральные трубопроводы и трубы стояков, расположенные в подвальной части здания, изолируются и покрываются алюминиевой

фольгой.

Вокруг здания выполняется магистральный пожарный хозяйственно-питьевой водопровод с колодцами, в которых установлены пожарные гидранты.

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой двумя кабелями – основной и запасной. Все электрощитовые расположены на первых этажах» [16].

В основном в здании запроектирована естественная вентиляция, при которой приток наружного воздуха осуществляется через организованные вентиляционные каналы и шахты.

Принята следующая схема вентилирования помещений: отработанный воздух удаляется непосредственно из зоны его наибольшего загрязнения, то есть из санитарных помещений, спортзалов посредством естественной вытяжной канальной вентиляции. Его замещение происходит за счет наружного воздуха, поступающего главным образом через окна с фиксированным режимом открывания створок. Вытяжка осуществляется через унифицированные бетонные вентиляционные блоки, которые выводятся выше кровли. Для удаления загрязненного воздуха в специальных лабораториях предусмотрены вытяжки с принудительным оттоком воздуха [19].

1.7 Расчет сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

«Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_T , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяется по формуле:

$$R_m = \frac{1}{a_R} + R_K + \frac{1}{a_H}, \quad (1)$$

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

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяемое по формуле (2) – для однородной однослойной конструкции, по формуле (3) – для многослойной конструкции с последовательно расположенными однородными слоями;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для зимних условий, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$.

Термическое сопротивление однородной ограждающей конструкции, а также слоя многослойной конструкции R , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяют по формуле 2:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (2)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала однослойной или теплоизоляционного слоя многослойной ограждающей конструкции в соответствующих условиях эксплуатации, $\text{Вт} / (\text{м} \cdot \text{°C})$ » [21].

«Термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями R_k , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяется по формуле:

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n, \quad (3)$$

где R_1, R_2, \dots, R_n – термическое сопротивление отдельных слоев конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, определяемое по формуле (3), и замкнутых воздушных прослоек согласно методике» [21].

«Найдем термическое сопротивление наружной стены по формуле 3:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 = 0,29 + 3,50 + (2,26 \cdot 10^{-4}) = 3,79 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Теплотехнические характеристики отдельных слоев наружной стены представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Теплотехнические характеристики отдельных слоев наружной стены

Наименование слоя	Толщина мм	λ , Вт/(м·°C)	R, м ² ·°C/Вт
Керамзитобетонный блок	200	0,67	0,29
Утеплитель пенополистирол	175	0,05	3,50
Алюминий	5	221	$2,26 \cdot 10^{-4}$

Определяют коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}).$$

Определяют коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для зимних условий:

$$\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}).$$

Определяют сопротивление теплопередаче наружной стены R_m по формуле 1» [7]:

$$R_m = \frac{1}{8,7} + 3,79 + \frac{1}{23} = 3,95 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

«Нормативное сопротивление теплопередаче наружных стен:

$$R_{Г \text{ норм.}} = 3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} \text{» [7].}$$

Вывод: наружные стены соответствуют нормативным требованиям по сопротивлению теплопередаче.

Приведенные в разделе материалы и архитектурные решения соответствуют нормативно-технической документации.

Выводы по разделу.

В данном разделе были проведены основные данные для проектируемого проекта, такие как: климатические данные обусловленные районом строительства, грунты, район снегового покрова, рельеф и другие.

Данные были применены для выполнения СПОЗУ согласно регламентирующим документам. Так же в данном разделе отобразили классификация здания по капитальности, огнестойкости, долговечности. Произвели выбор основных конструкций: фундамент, наружные стены, лестницы, покрытия(кровли), окна и двери, полы, потолки, отделка стен.

Произвели расчет сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций для проверки, соответствуют нормативным требованиям.

2 Расчет и конструирование монолитной железобетонной колонны

2.1 Определение характеристик материалов

Расчет производится для колонны в осях Л–10.

Класс по условиям эксплуатации ХС2.

Класс бетона по прочности на сжатие В25.

Расчетные характеристики:

Нормативное сопротивление бетона сжатия $R_{b.n.} = 18,5$ МПа;

Расчетное сопротивление бетона на сжатия определим по формуле 4:

$$R_b = \frac{y_{b3} \cdot R_{b.n.}}{y_b} = \frac{0,9 \cdot 18,5}{1,0} = 16,65 \text{ Мпа} \quad (4)$$

где y_{b3} – коэффициент, учитывающий влияние на прочность бетона длительности действия нагрузки, неблагоприятного способа ее приложения, повышенной хрупкости высокопрочного бетона и т. п.; рекомендуемое значение — коэффициент, значение — $y_{b4} \leq 1$.

y_b – коэффициент определение предельных состояний по эксплуатационной пригодности, $y_b = 1,0$.

Гарантированная прочность бетона определяется по формулам 5,6.

$$B = R \cdot 0,778, \text{ или} \quad (5)$$

$$R = \frac{B}{0,778} = \frac{25}{0,778} = 32,13 \text{ Мпа} \quad (6)$$

Нормативное значение прочности бетона на растяжение составляет $R_{bt.n.} = 1,55$ МПа;

«Расчетное сопротивление бетона на растяжение рассчитывается по формуле 7:

$$R_{bt} = \frac{y_{b3} \cdot R_{bt.n.}}{y_{bt}} = \frac{0,9 \cdot 1,55}{1,0} = 1,40 \text{ МПа} \quad (7)$$

где y_{bt} – коэффициент определение предельных состояний по эксплуатационной пригодности, $y_{bt} = 1,0$,

y_{b3} – коэффициент, учитывающий влияние на прочность на растяжение бетона нормального веса длительности действия нагрузки, неблагоприятного способа ее приложения, повышенной хрупкости высокопрочного бетона и т. п, рекомендуемое значение – коэффициент, значение – $y_{b4} \leq 1$ » [22].

Минимальный защитный слой бетона: $c_{min} = 25$ мм.

Для армирования плиты принимаем арматуру А500,

Нормативное сопротивление арматуры R_{sn} – 500 МПа,

Расчетное сопротивление арматуры рассчитывается по формуле 8:

$$R_s = \frac{R_{s.n.}}{y_s} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ МПа} \quad (8)$$

где y_s – коэффициент надежности по арматуре, $y_s = 1,15$

Модуль упругости арматуры $E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определяется по формуле 9:

$$S_0 = 0,7 c_e c_t \mu S_g = 0,7 \cdot 1,0 \cdot 2,4 = 1,68 \text{ кПа} \quad (9)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра, в нашем случае не учитывается;

c_t – термический коэффициент.

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие» [21];

$$S_g = 2,4 \text{ кПа} – \text{вес снега на } 1 \text{ м}^2.$$

2.2 Сбор нагрузок на колонну

Сбор нагрузок на монолитную колонну представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Нагрузки на колонны

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка (q_n), кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке (γ_f)	Расчетные значения, кН/м ²
Постоянные нагрузки			
1.Покрытие – плитка из керамогранита $\delta=12$ мм $\rho = 1800$ кг/м ³	0,216	1,2	0,259
2. Прослойка и заполнение швов – цементно-песчаный раствор М200 $\delta = 10$ мм; $\rho = 1800$ кг/м ³	0,18	1,3	0,234
3.Стяжка – Цементно-песчаный раствор М300, армированный дорожной сеткой $\delta =40$ мм; $\rho = 1800$ кг/м ³	0,72	1,3	0,700
4.Утеплительная плита из минераловатных и стекловолоконистых материалов $\delta = 110$ мм; $\rho = 350$ кг/м ³	0,385	1,2	0,462
5.Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 $\delta = 20$ мм; $\rho = 1800$ кг/м ³	0,36	1,2	0,432
6.Монолитная ж/б плита $\delta=200$ мм, $\gamma=25$ кН/м ²	5	1,1	5,5
Постоянная нагрузка	6,861		8,684
Временные нагрузки			
Временная нагрузка	1,68	1,2	2,016
Полная нагрузка	8,541		10,7

2.3 Характеристические и расчетные нагрузки на железобетонные колонны

«При расчете по несущей способности нагрузка на 1 квадратный метр от собственного веса перекрытия составляет $g = 6,75$ кПа» [13].

Переменная нагрузка на перекрытие составляет $q = 6$ кПа.

Грузовая площадь колонны рассчитывается по формуле 10:

$$A_{гр} = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2 \quad (10)$$

«При расчете по несущей способности сосредоточенные нагрузки на колонну составляют по формулам 11,12:

$$P_{d, \text{перекр}} = A_{гр} \cdot g = 6,75 \cdot 36 = 243 \text{ кН} \quad (11)$$

$$P_{d, \text{перекр}} = A_{гр} \cdot q = 6 \cdot 36 = 216 \text{ кН} \quad (12)$$

Снеговая нагрузка с покрытия рассчитывается по формуле 13:

$$P_s = S \cdot A_{груз} \cdot \gamma \cdot n = 2,352 \cdot 36 \cdot 1 = 84,672 \text{ кН} \quad (13)$$

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия рассчитывается по формуле 14:

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,7 \cdot 1,0 \cdot 2,4 = 1,68 \text{ кПа} \quad (14)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра, в нашем случае не учитывается;

c_t – термический коэффициент.

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

$S_g = 2,4$ кПа – вес снега на 1 м^2

Собственный вес колонны в пределах первого этажа при расчете по несущей способности определяется по формуле 15:

$$P_{k, \text{колонны}} = b \cdot h \cdot N_{\text{эт}} \cdot \rho \cdot \gamma_f = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,6 \cdot \times 25 \cdot 1,35 = 19,44 \text{ кН} \quad (15)$$

Собственный вес колонны в пределах первого этажа при расчете по эксплуатационной пригодности рассчитан по формуле 16:

$$P_{s, \text{колонны}} = b \cdot h \cdot N_{\text{эт}} \cdot \rho \cdot \gamma_f = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,6 \cdot \times 25 \cdot 1 = 14,4 \text{ кН} \quad (16)$$

Рекомендуемое значение понижающего коэффициента α_A для категории А – D определяются по формуле 17 следующим образом:

$$e_A = \frac{5}{7} \cdot \psi_0 + \frac{A_0}{A_{\text{груз}}} \leq 1, \quad (17)$$
$$e_A = \frac{5}{7} \cdot 0,7 + \frac{10}{36} = 0,777$$

Рекомендуемое значение понижающего коэффициента вычисляют по формуле 18:

$$e_n = \frac{2 + (n - 2) \cdot \psi_0}{n}, \quad (18)$$

Усилия в колонне в пределах первого этажа:

– от постоянных нагрузок при расчете по несущей способности рассчитывается по формуле 19:

$$N_{d,1} = P_{d, \text{покрыт}} + (n - 1) \cdot P_{d, \text{перекр}} + n \times P_{d, \text{колонны}} = 243 + 1 \cdot 19,44 = 262,44 \text{ кН} \quad (19)$$

– от переменных при расчете по несущей способности согласно формуле 20 равно:

$$Q_{d,1} = Q_{d, \text{перекр}} = 216 \text{ кН} \quad (20)$$

Расчетные сочетания усилий определяются по формулам 21,22:

$$N_{Ed,1} = N_{d,1} + \Sigma \psi_0 \cdot Q = 262,44 + 0,7 \cdot 216 = 413,64 \text{ кН} \quad (21)$$

$$N_{Ed,2} = \xi \cdot N_{d,1} + Q_d + \Sigma \psi_0 \cdot Q = 0,85 \cdot 262,44 + 216 = 439,074 \text{ кН} \quad (22)$$

Наиболее невыгодным при расчете по несущей способности является второе сочетание $N_{Ed,2} = 413,64 \text{ кН}$ [13].

«Практически постоянную часть усилия от переменной нагрузки при расчете по несущей способности:

– полезная нагрузка определяется по формуле 23:

$$Q_{dl,1} = Q_{d,1} \cdot \psi_2 = 216 \cdot 0,6 = 129,6 \text{ кН} \quad (23)$$

Выберем часть продольной силы, при практически постоянном сочетании нагрузок для второй комбинации рассчитывается по формуле 21:

$$N_{Ed,1} = 0,85 \cdot 262,44 + 129,6 = 352,675 \text{ кН}$$

Таким образом, при расчете по несущей способности:

$N_{Ed} = 439,074 \text{ кН}$ – полное усилие в колонне первого этажа

$N_{Ed,l} = 352,674$ кН – усилие при практически постоянном сочетании нагрузок в колонне первого этажа» [13].

«Изгибающий момент в сечении верха колонны первого этажа определяется по формуле 24» [22]

$$M_t = \frac{\Delta M}{1 + \frac{3 \cdot H_1}{4 \cdot H_2}} \quad (24)$$

«Разность изгибающих моментов в опорном сечении крайнего и среднего ригелей ΔM определяется по формуле 25:

$$\Delta M = (\chi_1 \cdot q_d + \chi_2 \cdot q_d) \cdot l^2 \quad (25)$$

где коэффициенты χ_1 и χ_2 » [13] Определяются по таблице 8:

Таблица 8 – Коэффициенты χ_1 и χ_2

Схема нагрузки	χ_n	χ_1 при λ				
		0,25	0,5	1	2	5
1	χ_1	0,0094	0,0151	0,0211	0,0250	0,0279
2	χ_2	0,0215	0,0357	0,0517	0,0709	0,0902

«Коэффициент λ определяется по формуле 26:

$$\lambda = \frac{E_{cc} \cdot I_c \cdot \left(\frac{4}{3 \cdot H_1} + \frac{1}{H_2} \right) \cdot l}{E_{cd} \cdot I_b} \quad (26)$$

Для условий примера $H_1 = 3,6$ м; $H_2 = 0$ м

где H_1 – длина колонны первого этажа;

H_2 – полудлина колонны второго этажа» [22].

Момент инерции колонны рассчитывается по формуле 27:

$$I_c = \frac{b_c \cdot h_b^3}{12} = \frac{0.4 \cdot 0.4^3}{12} = 2,133 \cdot 10^{-3} \text{ м}^4 \quad (27)$$

Модуль упругости для бетона монолитной колонны класса В25 рассчитан по формуле 28:

$$E_{cc} = 22 \left(\frac{f_{cm}}{10} \right)^{0,3} = 22 \left(\frac{38}{10} \right)^{0,3} = 32,84 \cdot 10^3 \text{ МПа} \quad (28)$$

Момент инерции перекрытия длиной 1 м.п. определяется по формуле 29:

$$I_b = \frac{b_b \cdot h_b^3}{12} = \frac{0.2 \cdot 1^3}{12} = 0,0167 \text{ м}^4 \quad (29)$$

Тогда значение коэффициента λ согласно формуле 26 равно:

$$\lambda = \frac{32,84 \cdot 10^3 \cdot 2,133 \cdot 10^{-3} \left(\frac{4}{3 \cdot 3.6} \right) \cdot 6}{32,84 \cdot 10^3 \cdot 4,32 \cdot 10^{-3}} = 1,097$$

Значения коэффициентов берем по таблице

Разность изгибающих моментов в опорном сечении крайнего и среднего ригеля, рассчитана по формуле 25:

$$\begin{aligned} \Delta M &= (\chi_1 \cdot q_d + \chi_2 \cdot q_d) \cdot l^2 = \\ &= (0,21 \cdot 6,75 + 0,051 \cdot 6) \cdot 6^2 = 62,046 \text{ кНМ} \end{aligned}$$

«Тогда изгибающий момент в сечении верха колонны первого этажа определяется по формуле 24:

$$M_t = \frac{\Delta M}{1 + \frac{3 \cdot H_1}{4 \cdot H_2}} = \frac{62,0463}{1 + \frac{3 \cdot 3,6}{4 \cdot 0}} = 0 \text{ КНм}$$

Изгибающий момент в сечении низа колонны первого этажа рассчитывается по формуле 30:

$$M_d = -0,5 \cdot M_t = 0,5 \cdot 0 = -0 \text{ КНм} \quad (30)$$

Эксцентриситет приложения продольной силы в уровне верха колонны первого этажа полученный из статического расчета по формуле 31 составляет:

$$e_{0,Ed} = \frac{M_t}{N} = \frac{0}{439,074} = 0 \text{ мм} \quad (31)$$

Определяем расчетную длину колонны первого этажа.

Для нижнего конца колонны принимаем $k_1 = 0,1$.

К верхнему узлу колонны первого этажа примыкают два ригеля и колонна второго этажа и рассчитываются по формуле 32» [22].

$$k_2 = \frac{\frac{2 \cdot E_{ст} \cdot I_{col}}{I_{col}}}{\frac{(3+4) \cdot E_{ст} \cdot I_b}{I_b}} = \frac{\frac{2 \cdot 32,84 \cdot 10^3 \cdot 2,133 \cdot 10^{-3}}{3,6}}{\frac{(3+4) \cdot 32,84 \cdot 10^3 \cdot 16,7 \cdot 10^{-3}}{6}} = 0,05 \quad (32)$$

$$l_0 = 0,5 \cdot l \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{k_1}{0,45+k_1}\right)} \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{k_2}{0,45+k_2}\right)}, \quad (33)$$

Расчет l_0 производится по формуле 33.

$$l_0 = 0,5 \cdot 3,6 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{0,1}{0,45+0,1}\right)} \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{0,05}{0,45+0,05}\right)} = 1,8 \text{ м}$$

Определяем гибкость колонны по формулам 34–38:

$$\lambda = \frac{l_0 \cdot \sqrt{12}}{h} = \frac{1,8 \cdot \sqrt{12}}{0,4} = 15,588 \quad (34)$$

$$r_m = \frac{M_{01}}{M_{02}} = \frac{e_{01}}{e_{02}} = 1, \quad (35)$$

$$C = 1,7 - r_m = 2,7, \quad (36)$$

$$n = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{439.074 \cdot 10^{-3}}{0,4 \cdot 0,4 \cdot 20,0} = 0,1372 \quad (37)$$

$$\lambda = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 2,7}{\sqrt{0,1372}} = 112,255 \quad (38)$$

Поскольку условие $\lambda < \lambda_i$ выполняется, учет влияния продольного изгиба не требуется.

«Дополнительный эксцентриситет от геометрических несовершенств рассчитывается по формуле 39:

$$e_i = \frac{l_0}{400} = \frac{1,8}{400} = 4,5 \text{ мм} \quad (39)$$

Тогда эксцентриситет продольного усилия, учитывающий эффекты первого порядка, по формулам 31, 39, 40 равен:

$$e_{0,Ed} = 0 + 4,5 = 4,5 \text{ мм},$$

$$e_0 = \max \begin{cases} e_{0,Ed} = 4,5 \text{ мм} \\ \frac{h}{30} = \frac{400}{30} = 13,3 \text{ мм} , \\ 20 \text{ мм} \end{cases} \quad (40)$$

Принимаем $e_0 = 20,0 \text{ мм}$ » [13].

Значение изгибающего момента относительно центра тяжести растянутой арматуры рассчитываем по формуле 41:

$$\begin{aligned} M_{Ed1} &= N_{Ed} \cdot e_{s1} = N_{Ed} \cdot (e_0 \cdot 0,5 \cdot h - c) = \\ &= 439,074 \cdot (0,02 + 0,5 \cdot 0,4 - 0,04) = 79,033 \text{ кНм}, \end{aligned} \quad (41)$$

По формуле 42 вычислим значение относительного изгибающего момента, воспринимаемого сжатой зоной сечения:

$$\alpha_m = \frac{M_{Ed1}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{79,033 \cdot 10^6}{400 \cdot 365^2 \cdot 20,0} = 0,074 \quad (42)$$

«В этом случае рекомендуется значение требуемой площади сжатой арматуры определить предварительно в предположении, что значение относительной высоты сжатой зоны определяется по формуле 43» [13].

$$\xi = \beta_h = \frac{h}{d} = \frac{400}{365} = 1,095 \quad (43)$$

Рассчитываем по формуле 44 значение требуемой площади сжатой арматуры:

$$A_{s2} = \frac{M_{Ed1} - \beta_h \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2}{k_{s2} \cdot f_{yd} \cdot (d - c_1)}, \quad (44)$$

$$A_{s2} = \frac{79,033 \cdot 10^6 - 1,095 \cdot \left(\frac{17}{21} - \frac{33}{98} \cdot 1,095\right) \cdot 20,0 \cdot 400 \cdot 365^2}{1 \cdot 435 \cdot (365 - 400)},$$

$$A_{s2} = 0$$

$$A_{smin} \geq \max \begin{cases} \frac{0,1 \cdot 439,074 \cdot 10^3}{435} = 100,936 \text{ мм}^2 \\ 0,002 \cdot 400^2 = 320 \text{ мм}^2 \end{cases}$$

Принимаем армирование сжатой и растянутой зон одинаковым, устанавливаем 2Ø16 класс А500 ($A_{s1} = A_{s2} = 402 \text{ мм}^2$).

«Дальнейший расчет заключается в определении такого значения относительной высоты сжатой зоны $\xi > \beta_h$, при котором выполняется условие равновесия указанных в формуле 45» [13].

$$\begin{aligned} \beta_h \left(1 - p_4 \cdot \frac{4}{21}\right) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d + A_{s1} \cdot k_{s1} \cdot f_{yd} + \\ + A_{s2} \cdot k_{s2} f_{yd} - N_{sd} = 0 \end{aligned} \quad (45)$$

где

$$p_4 = \left(\frac{4 \cdot \beta_h}{7 \cdot \xi - 3 \cdot \beta_h}\right)^2, \quad (46)$$

$$k_{s1} = \frac{14 \cdot (\xi - 1)}{7 \cdot \xi - 3 \cdot \beta_h} \cdot \frac{E_s}{f_{yd}}, \quad (47)$$

$$k_{s2} = \frac{14 \cdot (\xi - \frac{c_1}{d})}{7 \cdot \xi - 3 \cdot \beta_h} \cdot \frac{E_s}{f_{yd}}, \text{ но не более } 1 \quad (48)$$

где E_s принимается в ГПа.

Условие $\xi > \beta_h$ верно при $\xi = 1,68$ [17].

Расчет по формулам 46–48 имеют значения:

$$p_4 = \left(\frac{4 \cdot 1095}{7 \cdot 1,68 - 3 \cdot 1,095} \right)^2 = 0,267,$$

$$k_{s1} = \frac{14 \cdot (1,68 - 1)}{7 \cdot 1,68 - 3 \cdot 1,095} \cdot \frac{200}{435} = 0,516 ,$$

$$k_{s2} = \frac{14 \cdot (1,68 - \frac{40}{360})}{7 \cdot 1,68 - 3 \cdot 1,095} \cdot \frac{200}{435} = 1,198 ,$$

Принимаем $k_{s2}=1$.

Далее проверяем условие:

$$M_{Ed1} \leq M_{Rd1} = \beta h \left[1 - \frac{\beta_4}{2} - p_4 \cdot \left(\frac{4}{21} - \beta_4 \cdot \frac{8}{49} \right) \right] \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2 + A_{sc} \cdot k_{s2} \cdot f_{yd} \cdot (d - c_1) \quad (49)$$

Вычисляем значение момента M_{Rd1} согласно формуле 49:

$$M_{Rd1} = 1,095 \left[1 - \frac{1,095}{2} - 0,267 \cdot \left(\frac{4}{21} - 1,095 \cdot \frac{8}{49} \right) \right] \cdot 20,0 \cdot \times \\ 400 \cdot 365^2 + 402 \cdot 1 \cdot 435 \cdot (365 - 45) = 580,12 \text{ кН} \cdot \text{М}$$

Поскольку условие $M_{Ed} = 79,033 \text{ кН} \cdot \text{м} < M_{Rd1} = 580,12 \text{ кН} \cdot \text{м}$ выполняется, сопротивление сечения действующего на него момента обеспечено [17].

2.4 Конструирование поперечной арматуры колонны

«Колонна армируется вязаным пространственным каркасом. Диаметр продольных стержней, в соответствии с выполненным расчетом, принят равным 20 мм.

Диаметр стержней поперечной арматуры в каркасах должен быть не менее $0,25\varnothing = 0,25 \cdot 20 = 5$ мм.

Определим по формуле 50 шаг поперечных стержней:

$$S \geq \min \begin{cases} 20 \cdot \varnothing = 20 \cdot 16 = 320 \text{ мм} \\ \min(b, h) = 400 \text{ мм} \end{cases} \quad (50)$$

Шаг хомутов принимается кратным 50 мм и не больше поперечного размера колонны h .

Принимаем поперечную арматуру диаметр 10 класса А500 с шагом $s=200$ мм» [13].

2.5 Определение длины анкеровки рабочих стержней

«Расчетная длина анкеровки стержней колонны в фундаменте рассчитывается по формуле 51:

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b, rqd} \geq l_{b, \min}, \quad (51)$$

где $\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 = 1$ – коэффициенты условной анкеровки.

Предельное напряжение сцепления по контакту арматуры с бетоном определяется по формуле 52:

$$\begin{aligned} f_{bd} &= 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,93 = \\ &= 1,465 \text{ Мпа} \end{aligned} \quad (52)$$

Требуемая базовая длина анкеровки, при $\sigma_{sd} = f_{yd}$

Длина анкеровки рассчитывается по формуле 53:

$$\begin{aligned} l_{b, rqd} &= \frac{\varnothing}{4} \cdot \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}} = \frac{\varnothing}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}} = \frac{16}{4} \cdot \frac{435}{1,465} = \\ &= 1187,713 \text{ мм} \end{aligned} \quad (53)$$

Минимальная длина анкеровки, по формуле 54 принимаемая для сжатых стержней:

$$b, \min \geq \max \begin{cases} 0,6 \cdot l_{b, rqd} = 0,6 \cdot 1187,713 = 712,63 \text{ мм} \\ 10 \cdot \varnothing = 10 \cdot 20 = 200 \text{ мм} \\ 100 \text{ мм} \end{cases} \quad (54)$$

Расчетная длина анкеровки рабочих стержней выполняется по формуле 55:

$$\begin{aligned} l_{b, d} &= \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b, rqd} = 1 \cdot 712,63 = \\ &= 712,63 \text{ мм} \end{aligned} \quad (55)$$

Выводы по разделу.

Произвели расчет несущей способности железобетонной колонны, согласно нагрузкам на данную колонну, с учетом снеговой нагрузки; для колонн произведен выбор, с помощью расчетов, основных характеристик арматуры, анкеров или проверка уже выбранных материалов.

Согласно произведенным расчетам запроектированные колоны с сечением 400x400, полностью соответствует несущим способностям запроектированного здания, и отвечают требованиям нормативной документации.

3 Технологическая карта на устройство монолитного фундамента столбчатого типа

3.1 Область применения

Разработанная технологическая карта на устройство монолитного фундамента с использованием мелкощитовой опалубки. Данный тип фундаментов возводится, для зданий с полным каркасом.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- установка опалубки фундамента;
- армирование фундамента;
- бетонирование фундамента;
- демонтаж опалубки фундамента;
- уход за бетоном.

Часть работ по устройству монолитного каркаса производится в зимнее время при отрицательных температурах, что требует дополнительного ухода за бетоном.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Разбивка фундаментов на захваты

Рисунки разбивки фундамента на захваты представлены в Приложении Г соответственно рисунок Г.1 – разбивка первой захватки, рисунок Г.2 – разбивка второй захватки.

3.2.2 Подсчет объемов работ по захваткам

Таблица подсчетов объемов работ представлена в Приложении Г
таблица Г.2

3.2.3 Определение расчетной потребности материалов на захватку

В таблице 9 представлена расчетная потребность материалов на первую захватку.

В таблице 10 представлена расчетная потребность материалов на вторую захватку.

Таблица 9 – Потребность в материалах для выполнения работ по устройству монолитных фундаментов на первой захватке

Наименование материалов, конструкции	Исходные данные, захватка №1			Потребность в материале
	Единица измерения	нормативных единицах	Норма расхода материала	
Унифицированная разборно-переставная опалубка	м ²	230,7	0,097 т.	22,38 т.
Арматурные сетки и каркасы	шт.	167,3	0,1206 т.	20,17 т.
Бетонная смесь	м ³	104,6	1,015 т.	106,2 т.

Таблица 10 – Потребность в материалах для выполнения работ по устройству монолитных фундаментов на первой захватке

Наименование материалов, конструкции	Исходные данные, захватка №2			Потребность в материале
	Единица измерения	Нормативных единицах	Норма расхода материала	
Унифицированная разборно-переставная опалубка	м ²	115,3	0,097 т.	11,18 т.
Арматурные сетки и каркасы	шт.	83,7	0,1206 т.	10,09 т.
Бетонная смесь	м ³	44,6	1,015 т.	45,3 т.

3.2.4 Потребность в средствах транспортирования, средствах подачи, распределения и уплотнения бетонной смеси

Потребность в средствах транспортирования, в средствах подачи, распределения и уплотнения бетонной смеси указано в таблице 11.

Таблица 11 – Потребность в средствах транспортирования, средствах подачи, распределения и уплотнения бетонной смеси

Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт.
Кран	КБ-585-04	Грузоподъемные работы	Q=10 т L=55 м	1
Автобетоно смеситель	МАЗ АБС-7ДА	Подвоз бетона	7 м ³	1
Бадья	БК-1,5	Подача смеси	1,5 м ³	
Строп 4-х ветевой	Инвентарный	Строповка	6 т	2

3.3 Требование к качеству и приемке работ

Основные параметры контроля качества и приёмки выполненных работ, необходимые для качественного строительства, указаны в таблице Д.1 Приложения Д.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Форма калькуляции затрат труда приведена в таблице 12» [12]. При заполнении таблицы 12 использовались сборники ГЭСН (или ЕНиР).

«Трудоемкость рассчитывается по формуле 56,

$$Tr = \frac{N_{вр} V}{8} = , \text{ чел} - \text{ дн.} \quad (56)$$

где—V – объем работ;

– N_{вр}—норма времени, принимаемая по ЕНиР» [12] .

В таблице 12 представлена калькуляция затрат труда и машинного времени.

Таблица 12 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена (бригады)			Затраты труда на объем, чел.-дн (маш.-см)
					Профессия	Ра зр яд	Ко л- во	
ЕНиР §4-1-33, п. 1а	Установка арматурных сеток и каркасов	100 сеток	2,51	42	Арматурщик	4 2	1 3	8,61
ЕНиР §4-1-29, п. 1	Установка щитовой опалубки	100м ²	3,46	45	Плотник	4 2	1 1	19,46
ЕНиР §4-1-37	Укладка бетонной смеси в конструкции	10м ³	14,9 2	4,1	Бетонщик	4 2	1 1	22,81
ЕНиР §4-1-29, п. 2	Демонтаж опалубки	100м ²	3,46	25	Плотник	3 2	1 1	10,81

Итого на весь объём: $\sum T_{\text{тр}} (\text{чел./час}) = 61,69$ $\sum T_{\text{маш}} (\text{маш./час}) = 0$.

3.5 График производства работ

График производства работ составляется на устройство монолитного фундамента с использованием мелкощитовой опалубки и проектируется без масштаба.

Включает себя 2 части:

1 – «технологической части, в которой указывается наименование работ, единицы измерения, объемы работ, трудозатраты, количество смен, состав звена, продолжительность выполнения работ;

2 – графической части, разработанной, как правило, в виде линейной модели; указывается месяц выполнения работ, календарные и рабочие дни.

Продолжительность работ рассчитывается по формуле 57:

$$Pr = \frac{T_p}{n \cdot k} = , \text{дн} \quad (57)$$

где – T_p – трудоемкость работ,

– n – количество человек в смен

– k – количество смен» [12]

Состав звена принимается рекомендованный из ЕНиР. Разработанный график производства работ предоставлен в графической части (лист № 9).

3.6 Материально-технические ресурсы

Потребность в машинах, оборудовании, слесарно-монтажных и электромеханических инструментах, строительного инвентаря и приспособлений приведена в таблице 13, ведомость потребности в материалах и изделиях в таблице 14.

Ведомость потребности в материалах и изделиях обозначена в таблице 13.

Таблица 13 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5
Лом строительный	Инвентарный	–	–	3
Рулетка металлическая	Инвентарная	Измерения	10м	4
Уровень	Инвентарный	Контроль работ	–	1
Лопата стальная	Инвентарная	–	–	3
Лом строительный	Инвентарный	–	–	3

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5
Рулетка металлическая	Инвентарная	Измерения	10м	4
Уровень	Инвентарный	Контроль работ	–	1
Отвес строительный	Инвентарный	Контроль работ	–	
Шнур причальный	Инвентарный	–	–	2
Теодолит	2Т30	–	–	1
Нивелир	НЗ	Контроль работ	–	1
Кувалда	Инвентарная	–	–	2
Штыри металлические	Инвентарные	–	–	100

Таблица 14 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение ТНПА	Единица измерения	Количество
Бетонная смесь класса В25	ГОСТ 26633–2015	м ³	149,15
Бетонная смесь В20	ГОСТ 26633–2015	м ³	52,49
Сетки арматурные	ГОСТ 23279–2012	шт.	251
Фиксаторы арматуры	ГОСТ 25015–2017	тыс. шт.	3,2

3.7 Указания по производству работ и безопасности труда

«К производству работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие периодический медицинский контроль, обученные безопасным приемам труда после проведения вводного инструктажа и инструктажа на рабочем месте» [7].

Все лица, находящиеся на строительной площадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

«При производстве работ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.002 и предусматривать техническую последовательность производственных операций так, чтобы предыдущая операция не являлась

источником производственной опасности при выполнении последующей операции.

Выполняя работы по организации строительной площадки, определению участков работ, рабочих мест, организации проездов для строительных машин, а также проходов для людей следует устанавливать опасные зоны.

Все выделенные опасные зоны должны иметь сигнальные и защитные ограждения, отвечающие требованиям ГОСТ 23407» [15].

Выполнение работ по устройству монолитных фундаментов должны осуществляться в соответствии с правилами по охране труда при выполнении строительных работ и правил пожарной безопасности, а также проекта производства работ, а также должностных инструкций.

Требования безопасного ведения работ по монтажу опалубки и арматурных каркасов должны соблюдаться на всех этапах и стадиях их выполнения при: подъеме, установке и выверке элементов монолитного фундамента. Место производства работ по монтажу фундаментов должно быть ограждено. «В опасной зоне работы крана должны быть прекращены все другие работы. Особое внимание уделяется надежности тросов, траверс» [16].

Выбранные методы строповки конструкций должны обеспечить их подачу к месту установки в положении, близком к проектному. Запрещается поднимать конструкции, не имеющие монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи следует производить до их подъема.

Элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций во время их перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятыми элементы конструкций на весу.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми конструкциями до установки их в проектное положение и закрепления. При необходимости нахождения, работающих под монтируемыми конструкциями, должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Работающие выполняющие строительно-монтажные работы должны быть обеспечены спецодеждой установленного образца, касками и специальной обувью.

Размещения на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности по распоряжению и контролем производителя работ (мастера).

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки.

Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого местах.

«Места строповки арматурных изделий, указанные в рабочих чертежах, должны быть обозначены визуально заметными метками» [12].

Готовые арматурные каркасы необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования.

Арматурные каркасы необходимо пакетировать с учетом их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Ежедневно перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибратор необходимо выключать.

«Транспортные средства и оборудование, применяемые для погрузочно-разгрузочных работ, должны соответствовать характеру груза» [8].

Перемещение автомобилей по территории строительной площадки, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях, к ним должно регулироваться общепринятыми дорожными знаками и указателями.

«Погрузочно-разгрузочные работы, выполняемые с применением стреловых самоходных кранов на расстоянии менее 30 м от линии электропередач, должны производиться при наличии наряда-допуска в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» и под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами.

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м.

При возникновении аварийной ситуации необходимо:

- выполнять все указания должностного лица, работая под его руководством и соблюдая все меры предосторожности в каждом конкретном случае;

- при травмировании, отравлении, внезапном заболевании и т.д. работник должен немедленно сообщить руководителю работ, который обязан срочно организовать первую помощь пострадавшему и, при необходимости, его доставку в лечебное учреждение;

- в случае возникновения пожара в зоне проведения работ, вызвать пожарную команду, сообщить администрации;

– до прибытия пожарной команды и администрации принять меры к тушению пожара, соблюдая при этом все меры предосторожности, действовать в строгом соответствии с инструкцией, утвержденной в организации» [11].

3.8 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели, как правило, определяются заказчиком, основные из них следующие:

– суммарные затраты труда рабочих – 61,69 чел–см. – из калькуляции затрат труда;

– продолжительность работ – 23 дней – из графика производства работ;

– выработка одного бетонщика в смену 2,74 м³/чел.–см.;

– затраты труда на единицу объема работ 0,36 1/выработка;

Выводы по разделу.

При разработке технологической карты на монолитный фундамент столбчатого типа, произвели разбивку работы по составу: установка опалубки фундамента, армирование фундамента, бетонирование фундамента, демонтаж опалубки фундамента, уход за бетоном. Согласно полученному составу разбили фундамент на захваты с просчетом соответствующих объемов, потребляемых материалов и средств подачи, распределения и уплотнения. Произвели расчет затрат труда и машинного времени, на основе его составили график производства работ.

Указали требования к качеству приемки работ, прописали четкие указания по производству строительно-монтажных работ и безопасности труда.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Здание запроектировано с каркасной конструктивной системой.

Несущими элементами являются железобетонные колонны сечением 400x400. Колонны устраиваются из бетона В25, арматурные стержни А500. Перекрытия монолитные из бетона В25. Арматурные стержни класса А500, приведенные общей длиной, укладываются по всей площади с шагом 200 мм монолитного перекрытия. Для бетонирования плиты используется бетон с крупностью заполнителя не более 20 мм. Рабочие швы в плитах перекрытия устраиваются по линиям, параллельным осям здания и расположенным на расстоянии $L/4 - L/3$ в обе стороны от колонны (где L – величина пролета (расстояние между осями колонн) монолитной плиты в соответствующем направлении).

На рисунке 1 представлена конструктивное решение проектируемого физкультурно – оздоровительного центра с плавательным бассейном.

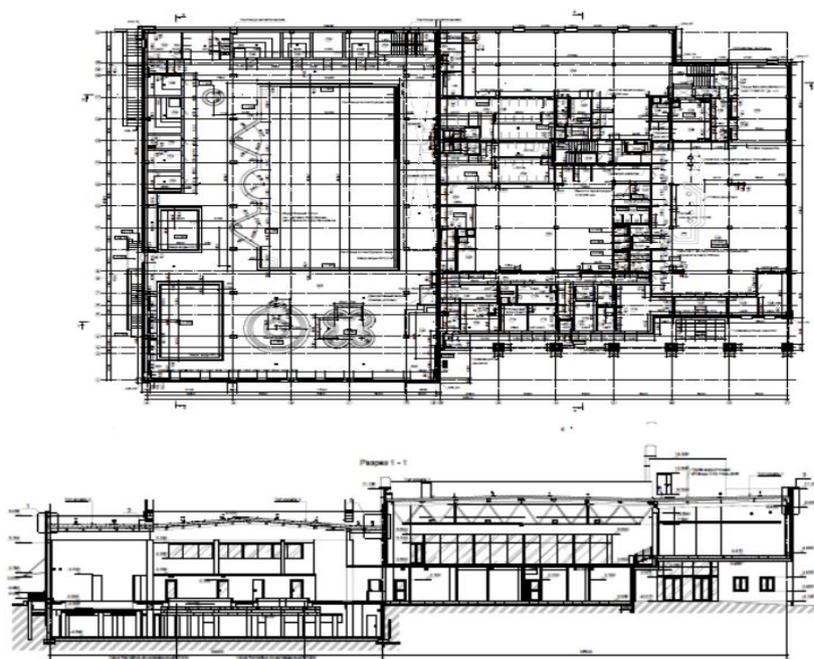


Рисунок 1 – Конструктивное решение проектируемого физкультурно – оздоровительного центра с плавательным бассейном.

4.2 Определение объемов работ

Расчет объемов работ по возведению здания физкультурно-оздоровительного центра с плавательным бассейном определены в приложении Е таблица Е.1.

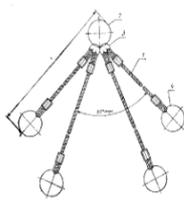
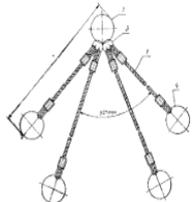
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

В приложении Е таблица Е.2 указан перечень строительных материалов и их характеристики.

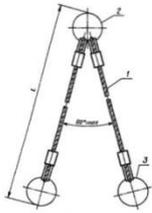
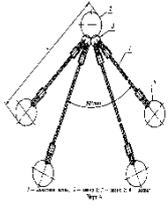
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Приспособления для выполнения погрузочно-разгрузочных работ краном определены в таблице 15

Таблица 15 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Контейнер для рулонных материалов	5,0	Строп четырехветвевой 4СК1-5,0 ГОСТ 25573-82.		5,0	0,02	43,5
Поддон с кирпичом	1,7	Строп четырехветвевой 4СК1-3,2 ГОСТ 25573-82.		3,2	0,01	40,6

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7
Арматурные каркасы 3 м, прогон связи, стеновая панель, перемычка балка, ригеля	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82		2	0,04	9,0
Профнастил	0,01	Строп четырёх-ветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82		3,8	0,04	1,5

4.4.1 Подбор монтажного крана

«Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м} \quad (58)$$

где: h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.

Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого удаленного элемента» [20].

Расчитаем высоту подъема крюка по формуле 58

$$H_k = 14 + 0,5 + 2 + 1,8 = 18,4 \text{ м,}$$

«На рисунке 2 показана схема для определения требуемых технических параметров башенного крана» [12].

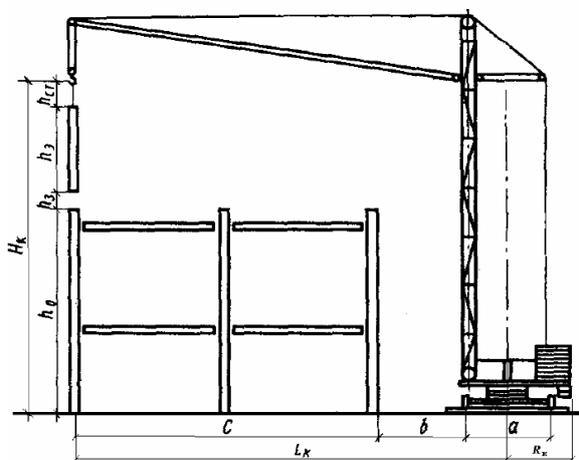


Рисунок 2– Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана.

«Вылет стрелы расчет ведем по формуле:

$$L_{\text{к.баш}} = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c, \quad (59)$$

где: а – ширина подкранового пути;

в – расстояние от оси крана до ближайшей выступающей части здания, м;

с – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

Растет вылета стрелы рассчитывается по формуле 59.

$$L_{\text{к.баш}} = \frac{6}{2} + 3 + 48,2 = 54,2 \text{ м}$$

Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, \quad (60)$$

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

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватного устройства, т.

Расчет ведется по формуле 60:

$$Q_k = 2,3 + 0,2 + 0,04 = 2,54 \text{ т}$$

С учетом запаса 20 %,

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_k, \text{ т} \quad (61)$$

Произведем расчет по формуле 61:

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 2,54 = 3,05 \text{ т}$$

где $Q_{\text{крана}}$ – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным (предварительно принят кран КБ–585–04);

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

$M_{\text{мах}}$ – максимальный расчетный момент.

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \cdot L, \text{ тм} \quad (62)$$

где L – максимальный расчетный вылет стрелы крана.

Рассчитываем по формуле 62

$$M_{\text{мах}} = 3,05 \cdot 54,2 = 63, \text{ тм}$$

Проверяем условие « $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$ или $M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}$ »:

$$10 \text{ т} > 2,54 \text{ т},$$

$$180 \text{ тм} > 63 \text{ тм},$$

условие выполняется» [12].

Исходя из расчета принимается кран башенный КБ–585–04 в качестве ведущего механизма, технические характеристики которого отоброжены в таблице 16

Таблица 16 – Технические характеристики монтажного крана

Наименование элементов конструкции	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Бадья с бетоном	2,54	40,0	4,0	4,0	55,0	66	10,0	2,4

Применяемые для производства строительно монтажных работ машины и механизмы, оборудование и строительная техника, а также работы которые ими выполняются, содержатся в таблице 17.

Таблица 17 – Механизмы, оборудование и автотехника, задействованные в производстве работ

Наименование машин и механизмов	Марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Башенный кран	КБ–585–04	Грузоподъемность 10 т , длина стрелы 66 м , вылет стрелы от 4 м до 55 м	Монтажные и строительные работы	1
Автомобиль самосвал	КамАЗ–5320	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Экскаватор	Hyunda R 140W–7A	Емкость ковша 0,5 м ³ Скорость перемещения 31 км/ч; Максимальный длина копания 8,15 м; Максимальная глубина копания 5,22 м	Земляные работа, строительные работы	1

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5
Бульдозер	Caterpillar D5G2 XL	Заглубление отвала 445 мм Подъем отвала 900 мм Размер отвала 3235x1000 мм Максимальное тяговое усилие 146 кН	Земляные работы	1
Сварочный аппарат	СТН-500	Напряжение 30 В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620x1000x1300	Сварочные работы	2
Автобетононасос	СБ-149	Наибольшая подача бетонной смеси на выходе из распределительного устройства 65 м ³ /ч Высота подачи бетонной смеси 28 м Глубина подачи смеси 10 м Масса 18,5 т Высота подачи бетонной смеси 28 м	Приемка бетона	1
Вибратор глубинного действия	ИВ-90	Мощность 3,2 кВт	Уплотнение бетона	1
Автобетоносмеситель	Tigarbo	Производ. 6,3 м ³	Транспорт бетона	2
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220 В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Электрокраскопульт	Bosch PFS 3000-2	Производительность 300 г/мин Мощность 650 кВт Объем контейнера для краски 1000 мл Производительность 300 г/мин Мощность 650 кВт	Окраска конструкций	1
Грузовой автомобиль	МАЗ-503 А	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Штукатурная агрегат	СО-187	4.1 кВт	Штукатурные работы	1
Мобильная установка для мойки колес	«Мойдо-дыр»	Производ. 1,2 м ³ /час Диаметр труб 25 мм	Мойка колес	1
Электротрамбовка	ИЭ-4501	Мощность 2,2 кВт	Трамбование	1

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно–монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норма времени $N_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов.

Трудоемкость работ T_p , (чел–см, маш–см), определяется по формуле (74).

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ представлена в приложении Е таблица Е.3» [12].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Найдем продолжительность работы по формуле 63:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (63)$$

где T_p – трудозатраты, чел–см;

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

Определим коэффициент равномерности потока по числу рабочих α :

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}}, \text{ чел} \quad (64)$$

где: $R_{ср}$ – среднее число рабочих на объекте, чел;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.

По формуле 64 рассчитываем равномерность потока:

$$\alpha = \frac{15 \text{ чел}}{23 \text{ чел}} = 0,65$$

Найдем среднее количество рабочих:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \text{ чел} \quad (65)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

k – сменность.

По формуле 65 рассчитываем среднее количество рабочих:

$$R_{\text{ср}} = \frac{3398}{234 \cdot 1} = 15 \text{ чел.}$$

Определим равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{\Pi_{\text{уст}}}{\Pi}, \quad (66)$$

где $\Pi_{\text{уст}}$ – период установившегося потока, дн;

Π – продолжительность строительства по графику, дн» [12].

По формуле 66 рассчитаем равномерность потока:

$$\beta = \frac{138}{234} = 0,59$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{\max} = 23$ чел., в том числе для жилищно–гражданского строительства:

$$N_{\text{раб}} = 0,85 \cdot 23 = 20 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{ИТР}} = 0,11 \cdot 23 = 2,56 = 3 \text{ чел.}, \quad N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot 23 = 1 \text{ чел.}, \quad N_{\text{МОП}} = 0,013 \cdot 30 = 1 \text{ чел.}» [12].$$

«Найдем общее количество рабочих в сутки по формуле 67:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \text{ чел} \quad (67)$$

$$N_{\text{общ}} = 20 + 3 + 1 + 1 = 25 \text{ чел.}$$

Определим расчетное количество работающих на площадке » [12]:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \text{ чел} \quad (68)$$

Рассчитаем количество работающих по формуле 68:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 23 = 27 \text{ чел}$$

В таблице 18 размещена ведомость временных зданий.

Таблица 18 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	S_{p_2} , м	$S_{ф_2}$, м	АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
Проходная	–	–	–	12	2х3	2	–
Прорабская	3	3	9	18	6х3	1	ГОСС–П–3 передвижной» [12]
Гардероб	30	0,9	27,0	36	3х4	3	Куб монтаж
Душевая	30	0,43	12,9	27	9х3	1	Аремкуз
Туалет	30	0,07	2,1	25,2 3	8,7х2,9	1	ТСП–2–8000000 передвижной
«Помещение для обогрева, приема пищи	30	1,0	30,0	18	6х3	1	4078–100–00.000.СБ передвижной
Медпункт	30	0,05	1,5	6	2х3	1	–
«Контора» [12]	–	–	–	18	6х3	1	–

4.7.2 Расчет площадей складов

«Определим запасное количество ресурсов $Q_{зап}$ по формуле 69:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (69)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество ресурсов;

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k_1 – коэффициент неравномерности доставки ресурсов на склад ($k_1=1,1$ – для автомобильного транспорта);

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов ($k_2=1,3$).

По формуле 70 высчитаем полезную площадь склада:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \text{ м}^2 \quad (70)$$

где $Q_{зап}$ – запасное количество ресурсов;

q – норма складирования.

Найдем общую площадь склада по формуле 71:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (71)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [12].

В Приложении Е таблица Е.4 показана ведомость потребности в складах.

4.7.3 Расчет сетей водопотребления и водоотведения

«Согласно календарного графика определим максимальный расход воды, потребляемой при производстве работ:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot P_n \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}, \text{ л/с} \quad (72)$$

где $k_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды;

q_n – удельный расход воды по процессу на единицу объема работ, л (210 л/м³);

P_n – объем работ, м³;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t – число часов в смену.

Максимальный расход воды происходит при кладке с приготовлением раствора.

$$P_n = \frac{V_{\text{кл}}}{T} = \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3, \quad (73)$$

По формуле 72 рассчитаем максимальный расход воды:

$$Q_{\text{пр}} = (1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3) / (3600 \cdot 8) = 0,18 \text{ л/с}$$

Рассчитаем необходимое количество воды на разные нужды в смену с наибольшей численностью людей на площадке:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с} \quad (74)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно–бытовые нужды;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t – число часов в смену.

По формуле 74 рассчитаем необходимое количество воды на разные нужды в смену:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 30 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с}$$

Согласно таблицы 7.9 [15], $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$.

Определим требуемый максимальный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (75)$$

Согласно формуле 75 рассчитаем максимальный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с.}$$

Ссылаясь на требуемый расход воды, найдем диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{3,14 \cdot v}}, \text{ мм.} \quad (76)$$

где v – скорость движения воды по трубам, л/с (принято 2 м/с).

По формуле 76 рассчитаем диаметр трубы:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 82,4 \text{ мм.}$$

Найдем диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации по формуле 77:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 82,4 = 120 \text{ мм.} \quad (77)$$

Полученное значение диаметра трубы временной водопроводной сети округлим до стандартного размера согласно таблицы 7.10» [12] – 82 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Произведем расчет по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса согласно формулам 78-81:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (78)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности;

K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей и неоднородность их работы;

P_c , P_T , $P_{ов}$, $P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [12].

В таблице 19 показана ведомость установленной мощности силовых потребителей.

Таблица 19 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран	шт	120,0	1	120,0
Сварочный агрегат	шт	46,0	1	46,0
Штукатурная станция	шт	4,1	1	4,1
Вибратор глубинный	шт	3,8	2	7,6
Окрасочный агрегат	шт	1,8	1	1,8
Растворонасос» [15]	шт	1,9	2	3,8
Итого:				184,3

$$\Sigma \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 184,3}{0,4} = 167,7 \text{ кВт.} \quad (79)$$

Потребная мощность внутреннего освещения отображена в таблице 20.

Таблица 20 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Проходная	100 м ²	0,9	75	0,006	0,01
Прорабская	100 м ²	1,2	75	0,02	0,02
Гардероб	100 м ²	1	50	0,027	0,03
Душевая	100 м ²	0,8	75	0,027	0,02
Туалет	100 м ²	0,8	75	0,025	0,02
Помещение для обогрева, приема пищи» [14]	100 м ²	1	75	0,058	0,06
Помещение для обогрева, приема пищи	100 м ²	1	75	0,058	0,06
Медпункт	100 м ²	1,2	75	0,006	0,01
Контора прораба	100 м ²	1,2	75	0,036	0,04
Закрытый склад	100 м ²	1	75	1,2	1,2
Итого:	$\Sigma P_{ов}=1,41$				

$$\Sigma \frac{K_{3c} \cdot P_{OB}}{\cos\phi} = \frac{0,8 \cdot 1,41}{1,0} = 1,18 \text{ кВт.} \quad (80)$$

«Потребная мощность наружного освещения отображена в таблице 21.

Таблица 21 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	0,24	0,24
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	5,1	2,04
Проходы и проезды» [12]	км	0,16	20	0,192	0,03
Итого:					$\Sigma P_{OH}=2,31$

$$\Sigma \frac{K_{4c} \cdot P_{OH}}{\cos\phi} = \frac{1,0 \cdot 2,31}{1,0} = 2,31 \text{ кВт} \quad (81)$$

Определим потребляемую мощность применяя результаты расчетов формул 79,80,81:

$$P_p = 1,1 [167,7 + 1,18 + 2,31] = 188,3 \text{ кВт ,}$$

Произведем перерасчёт мощности из кВт в кВ·А:

$$P = P_p \cdot \cos\phi, \text{ кВ} \cdot \text{А}, \quad (82)$$

По формуле 82 произведем перерасчёт мощности:

$$P = 188,3 \cdot 0,8 = 150,6 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

Согласно расчетов примем трансформатор СКТП–180–10(6)/0,4 с мощностью 180 кВ·А и габаритными размерами 2,1 х 2 м.

Освещение строительной площадки в темное время суток осуществляется прожекторами ПЗС–35, определим их количество:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \text{ шт}, \quad (83)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь площадки, подлежащей освещению, м²;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

По формуле 83 определим нужное количество прожекторов на строительной площадке:

$$N = \frac{0,25 \cdot 2,5 \cdot 5100}{500} = 6,4 \text{ шт}$$

Принимаем 8 прожекторов марки ПЗС – 35 с мощностью лампы 500 Вт по контуру площадки и высотой установки в 10 м» [12].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план (стройгенплан) разработан для применения в период строительства физкультурно-оздоровительного проекта с плавательным бассейном.

Временные здания, проходы и места отдыха работающих располагаются за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил.

Строительная площадка обеспечена противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации» [14].

«Основное строительство намечается после завершения всех подготовительных работ, обеспечивающих нормальные условия организации строительства:

- установка временного ограждения;
- организация мест проездов, въездов–выездов;
- устройство мест чистки колес автотранспорта при выезде со строительной площадки» [14].

При производстве работ планируется использование башенных кранов.

«Временный городок строителей расположен на территории строительной площадки. Обеспечение строительными кадрами осуществляется строительными организациями, базирующимися в городе.

Доставка песка и щебня производится со строительной базы.

Доставка бетона и раствора производится с бетонного завода.

Крупногабаритные грузы и оборудование доставляются на объект за счёт перевозчиков» [14].

Расстояние перевозки излишки грунта – 10 км.

Расстояние перевозки строительных отходов – 10 км.

Расстояние доставки бетона – 10 км.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Основой обеспечения здоровых и безопасных условий труда является высокая производственная и трудовая дисциплина и строгое соблюдение правил техники безопасности каждым работающим. Это положение может быть достигнутым при надлежащем выполнении следующих мероприятий;

Разработка функциональных обязанностей руководителей, специалистов, бригадиров и рабочих по выполнению требований действующих норм и правил по технике безопасности в строительстве и доведение их до каждого работника;

Систематическое и целенаправленное проведение занятий по безопасным методам и приемам труда (по специальностям, отдельным строительным объектам, отдельным видам работ)» [14];

Для производства работ назначить ответственных специалистов:

–за соблюдением требований безопасности при эксплуатации машин, электро-пневмоинструмента, технологической оснастки, в том числе средства защиты;

–за проведение обучения и инструктажа по безопасности труда;

–за соблюдение требований безопасности труда при производстве работ.

«Перед началом работ в местах, где имеется или может возникнуть производственная опасность, ответственному исполнителю работ необходимо выдавать наряд-допуск на производство работ повышенной опасности по установленной форме. Перечень работ, на которые должен выдаваться наряд-допуск, утверждается главным инженером строительномонтажной организации.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски;

Обеспечение всеми работающими на строительной площадке правил внутреннего распорядка;

Обеспечение своевременного оповещения всех работающих о резких переменах погоды;

Составление списков рабочих по профессиям и видам выполняемых работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда;

Своевременное прохождение медицинских осмотров работниками, занятыми на работах с временными и опасными условиями труда.

При разработке и утверждении проектов производства работ должны предусматриваться в них решения по безопасности труда и требования КЗОТ РФ.

Работы по организации строительной площадки.

Рабочие, занятые на подготовке строительной площадки, должны иметь каски.

Все члены бригады до начала работ должны быть обучены безопасным приемам работ.

Строительная площадка должна быть ограждена забором по ГОСТ 23407–78. Причем, ограждение должно быть глухим высотой 2 м с тротуаром, перилами и защитным козырьком» [11].

«При организации захваток для работ и рабочих мест необходимо обозначить опасные зоны для людей. Опасные зоны определить в проекте производства работ в соответствии с СП 12–135–2003 или расчетом по сборнику «Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно–гражданского строительства (СП 49.13330.2016)».

Проезды, проходы к рабочим местам необходимо регулярно очищать от мусора. Проходы с уклоном более 20 градусов должны быть оборудованы трапами. Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 метра» [11].

4.10 Техничко-экономические показатели

Далее представлены технико-экономические показатели по строительному генеральному плану объекта строительства. Техничко-экономические показатели:

- Общая трудоемкость работ: $T_p = 3218,65$ чел – см.
- Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 178,74$ маш. –см.
- Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 6789$ м².
- Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 3192$ м².
- Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 969$ м².
- Площади складов:
 - а) открытых: $S_{\text{откр}} = 250$ м²;
 - б) закрытых: $S_{\text{закр}} = 12$ м²;
- Длина:
 - в) временных дорог: $L_{\text{вр.дор}} = 878,0$ м;
 - г) водопровода: $L_{\text{вод}} = 246$ м;
 - д) канализации: $L_{\text{кан}} = 128$ м;
 - е) электрической линии: $L_{\text{освет}} = 288$ м.
- Число рабочих на стройке:
 - ж) максимальное: $R_{\text{мах}} = 23$ чел.;
 - з) среднее: $R_{\text{ср}} = 15$ чел.;
 - и) минимальное: $R_{\text{мин}} = 6$ чел.
- Коэффициент неравномерности потока:
 - к) по числу рабочих: $\alpha = 0,65$;
 - л) по времени: $\beta = 0,59$.
- Продолжительность производства работ: $\Pi_{\text{общ}} = 234$ дн.

Выводы по разделу

Для проектируемого объекта произвели расчет объема работ согласно характеристикам и КД. На основе полученных данных определили потребность в конструкциях, изделиях и материалах. Были выбраны машины и механизмы для производства. Для подбора крана был произведен расчет, согласно которому был выбран кран: КБ – 585 – 04.

Исходя из полученных данных определение трудоемкости и машиноемкости работ, с помощью которых был разработан календарный план производства работ.

Так же произвели расчеты и проектирования площадей складов, сетей водопотребления и водоотведения, сетей электроснабжения.

Как итог, был спроектирован генеральный план, с учетом актуальных требований и нормативов. Были составлены мероприятия по охране труда и технике безопасности.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

«Физкультурно-оздоровительный центр с плавательным бассейном» является объектом строительства. Строительство здания физкультурно-оздоровительного центра осуществляется на участке площадью в 6789 м². Здание имеет размер в осях 48х66,5м. Расположение (компоновка) помещений заданных размеров и формы проектируемого административно-хозяйственного здания подчинены функциональным, техническим и архитектурно-художественным.

Для осуществления сметных расчетов за основу были приняты следующие нормативные документы:

На основании сметно-нормативной базы (СНБ–2001) согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр составлены сметные расчеты.

При составлении сводных сметных расчетов применялись укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2021 г.

Расчетные цены приняты за 1 кв. 2022 г.

При расчете используются следующие процентные начисления:

– сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений составляют 1,8 % от сметной стоимости строительных и монтажных работ сводного сметного расчета;

– сметные нормы затрат на производство работ в зимнее время, составляет 1 % от сметной стоимости строительных и монтажных работ сводного сметного расчета;

– затраты, запланированные в качестве резервных средств на непредвиденные расходы, согласно п. 179 а, составляют 2 %;

– авторский надзор, согласно МДС–35 "Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ", Приказ от 4 августа 2020 г. № 421/пр – 0,2 %;

– НДС, на основании ст. 164 налогового кодекса РФ, равен 20 %.

В Приложении Ж (таблица Ж.1) приведен сводный сметный расчет, а также объектные сметы указаны в Приложении Ж (таблицы: Ж.2, Ж.3, Ж.4).

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость 1 м² общей площади – 55 430 руб.

Общая площадь спортивного комплекса – 5 015

Стоимость строительства составляет: $53\,278 \cdot 5\,015 = 277\,976,46$ тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 4

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта–4,98 %.

Стоимость проектных работ составляет:

$$C_{\text{пр}} = 277\,976,46 \cdot 4,98/100 = 13\,843,23 \text{ тыс. руб.}$$

5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта строительства – «Физкультурно-оздоровительного центра с плавательным бассейном»

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м ³	36 227
Общая площадь, м ²	5 015
Полная сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	377 051,12
Стоимость 1 м ³ , руб./м ³	13 234,15
Стоимость 1 м ² , руб./м ²	95 600,00

Выводы по разделу.

В данном разделе был произведен расчет технико-экономических показателей согласно действующим нормативной-правовым актам. Расчет смет был произведен на основании сметно-нормативной базы от 4 августа 2020 г. No 421/пр.

Цены были приняты за 1 квартал 2022 года.

Полученные данные были занесены в таблицу 22.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

В таблице 23 представлен технологический процесс, направленный на создание монолитного фундамента проектируемого физкультурно-оздоровительного центра, характеризующийся технологическим паспортом.

Таблица 23 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство фундамента в виде монолитной плиты» [3]	Бетонирование	Бетонщик	Вибраторы (поверхностный и глубинный), автобетононасос	Бетон

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«При проведении анализа технологического процесса были идентифицированы профессиональные риски» [7], представлены в таблице И.1 Приложение И.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Выполнив анализ рисков при устройстве монолитного фундамента, с целью устранения воздействия опасных и вредных факторов, была

выполнена подборка средств индивидуальной защиты, отображенных в таблице 24.

Таблица 24 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных 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
Повышенная задымленность и загазованность воздуха рабочего места» [3]	Размещение установок по очистке воздуха от выхлопных газов, Контроль над концентрацией загрязняющих веществ в воздухе	Униформа с защитой от загрязнения, защитные очки, респиратор, перчатки, резиновые сапоги
Повышенный уровень вибрации	Использование средств индивидуальной защиты	Обувь на виброзащитной подошве, виброзащитные перчатки и наколенники
Движущиеся машины и механизмы	Ограждения, предупредительные знаки и окраска, устройства предупредительной сигнализации, средства индивидуальной защиты	Светоотражающие жилеты, каска, очки

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Разделом произведен расчет класса пожарной опасности используемого оборудования и выполнен анализ опасных факторов пожара, представленных в таблице И.2 Приложение И [5].

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

«Согласно нормативных документов, проведенной идентификации класса пожара, его опасных факторов и типа технологического процесса – был осуществлен выбор эффективных средств по обеспечению пожарной безопасности» [3], которые отображены в таблице И.5.

6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

«Ссылаясь на действующие нормативы и учитывая особенности выбранного технологического процесса, были разработаны организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [3] с отображением их в таблице И.6.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В разделе предусмотрена идентификация негативных экологических факторов, появляющихся в процессе производства работ, возможность их воздействия на окружающую среду, которые отображены в таблице И.3 Приложения И.

Разработаны меры, направленные на снижение вредного воздействия производственных факторов указаны в таблице И.4 Приложения И.

Требования к пожарной, экологической безопасности представлены в таблице И.7 Приложения И.

Выводы по разделу.

При составлении данного раздела бакалаврской работы были рассмотрены и охарактеризованы вредные и опасные производственные факторы, связанные с технологическим процессом по монтажу монолитного фундамента в физкультурно-оздоровительном центре с плавательным бассейном, а также определены методы борьбы с ними, а именно:

- рассмотрены организационно-технические мероприятия по снижению профессиональных рисков и устранению негативного воздействия вредных производственных факторов в отношении работников,

- идентифицирован класс и опасные факторы пожара, определены средства, методы и меры по обеспечению пожарной безопасности, организованы мероприятия по предотвращению пожара,

- идентифицированы вредные экологические факторы, подготовлены мероприятия по уменьшению воздействия их на окружающую среду.

Заключение

При выполнении бакалаврской работы на тему: строительства объекта «Физкультурно-оздоровительного центра с плавательным бассейном».

Работа выполнена в соответствии с заданием.

Здание запроектировано с применением современных строительных конструкций и материалов.

Были разработаны следующие разделы:

1. Архитектурно-планировочный раздел.

В разделе разработаны объёмно планировочные и конструктивные решения, представлено архитектурно-художественное решение, противопожарные мероприятия и мероприятия по осуществлению эвакуации людей из здания.

2. Расчетно-конструктивный раздел.

Рассчитаны и сконструированы монолитные колонны. В результате проведенных расчетов и конструирования элементов были назначены рациональные сечения и подобраны оптимальные площади рабочей и конструктивной арматуры.

3. Технология строительного производства.

Разработана технологическая карта на устройство монолитного фундамента столбчатого типа. Произведен подсчет объемов работ для выполнения данного вида работ, фундамент разделен на захватки для оптимизации производственного процесса. Использовалась информация из сети «Интернет».

4. Организация строительства.

Разработаны общие меры по организации работ при возведении объекта. Определены объёмы и затраты труда по общестроительным работам. Разработан сетевой график возведения здания, график движения рабочих и основных строительных машин. Рассчитаны и запроектированы основные части строительного генерального плана.

5. Экономика строительства.

Разработанная сметная документация состоит из документов: локальная смета на общестроительные работы, объектные сметы на санитарно-технические, благоустройства, объектная смета, сводный сметный расчёт. Подсчитана стоимость строительства в текущих ценах.

6. Безопасность и экологичность технического объекта.

В разделе отражены основные требования безопасности при производстве строительно-монтажных работ. Разработаны и описаны меры по предотвращению воздействия вредных и опасных производственных факторов на работающих и окружающую среду.

При разработке бакалаврской работы применялись нормативные документы, прошедшие изменения и дополнения в изданиях.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты: учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 229 с.: ил.–URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> Борозенец Л. М.
2. Большакова Т. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: учебник / Т. Ю. Большакова. — пос. Караваяво: КГСХА, 2020.— 272 с.
3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта": электрон. учеб.–метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина; ТГУ ; Ин–т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2018.–41 с. – Прил.: с. 31 – 41. – Библиогр.: с.26 – 30. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.04.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ – ISBN 978–5–8259–1370–4 – Текст: электронный
4. ГОСТ 21.501–2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений – Взамен ГОСТ 21.501—2011. – М., Стандартинформ, 2019, –52 с
5. ГОСТ 2.105–2019. Единая система конструкторский документации. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.105–79, ГОСТ 2.906–71. – Изд. офиц.; введ. 01.02.2020. – М.: Стандартинформ, 2021
6. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест: учебное пособие / В. М. Груздев. – Нижний Новгород: ННГАСУ: ЭБС АСВ, 2017. – 106 с.–URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html>.
7. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник / Л. Г. Дикман. – Изд. 7–е, стер. – Москва: АСВ, 2019. – 588 с

8. Имайкин Д. Г. Технологические процессы в строительстве. Земляные работы: учебное пособие / Д. Г. Имайкин, Р. А. Ибрагимов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с.—ISBN 978-5-4497-1380-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116459.html>

9. Кочерженко В. В. Организационно-технологические решения по безопасности строительства : учебное пособие / В. В. Кочерженко, Л. А. Сулейманова, А. В. Кочерженко. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2021. — 159 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110210.html>

10. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ: электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. — ТГУ. — Тольятти: ТГУ, 2019. — 67 с.: ил.—Библиогр.:с. 67. — URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 02.04.2021). — Режим доступа: Репозиторий ТГУ. — ISBN 978-5-8259-1459-6.—Текст : электронный.

11. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций: учеб. пособие / А. Н. Малахова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: МИСИ-МГСУ, 2018. — 127 с.

12. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. "Пром. и гражд. стр-во" — ТГУ.—Тольятти: ТГУ, 2012. — 103 с.: ил.—Библиогр.: с. 63-64 — Прил.: с. 65-102-19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> — Режим доступа: Репозиторий ТГУ.—Текст: электронный.

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов.–2–е изд., доп. и перераб. – Москва: Инфра–Инженерия, 2020. – 176
14. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – 2–е изд.–Москва: Инфра – Инженерия, 2020. – 300 с.
15. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного–монтажных работ: учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 2–е изд.–Москва: МИСИ–МГСУ, 2020. – 96 с.
16. Составление сметных расчетов в строительстве: учеб.–метод. пособие / ТГУ; Архитектурно–строит. ин–т; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2013. – 135 с.: ил. – Прил.: с. 97–134. – Библиогр.: с. 94–96. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 02.04.2021). – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – Текст: электронный
17. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. «Основные положения»: НИИЖБ им. А.А. Гвоздева – институт ОАО «НИЦ «Строительство». Изменение №1 к СП 63.13330.201 2– НИИЖБ им. А.А. Гвоздева – институт ОАО «НИЦ «Строительство», Минстрой России, 2015
18. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. – Введ. 1999-11-06. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.–74 с. – (Система нормативных документов в строительстве)
19. Старкова Т.В. Архитектурное проектирование спортивных комплексов: учебное пособие / Т. В. Старкова, Т. А. Гришова, С. Н. Михалёва. – Тамбов : Тамбовский гос. техн. ун–т, 2017. – 161 с.: ил.–URL:<http://www.iprbookshop.ru/85961.html>.
20. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий: учеб.–метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов.

– Москва: МИСИ–МГСУ, 2020. – 55 с.: ил. –
URL:<http://www.iprbookshop.ru/105725.html>.

21. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы: электронное учеб.–метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно–строительный институт. – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2020. – 51 с. – Прил.: с. 38–51. – Библиогр.: с. 37.

22. Филиппов В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий: электрон. учеб.–метод. пособие / В.А. Филиппов, О.В. Калсанова. – Тольятти: Изд–во ТГУ, 2017

Приложение А

Схема укладки плит покрытия

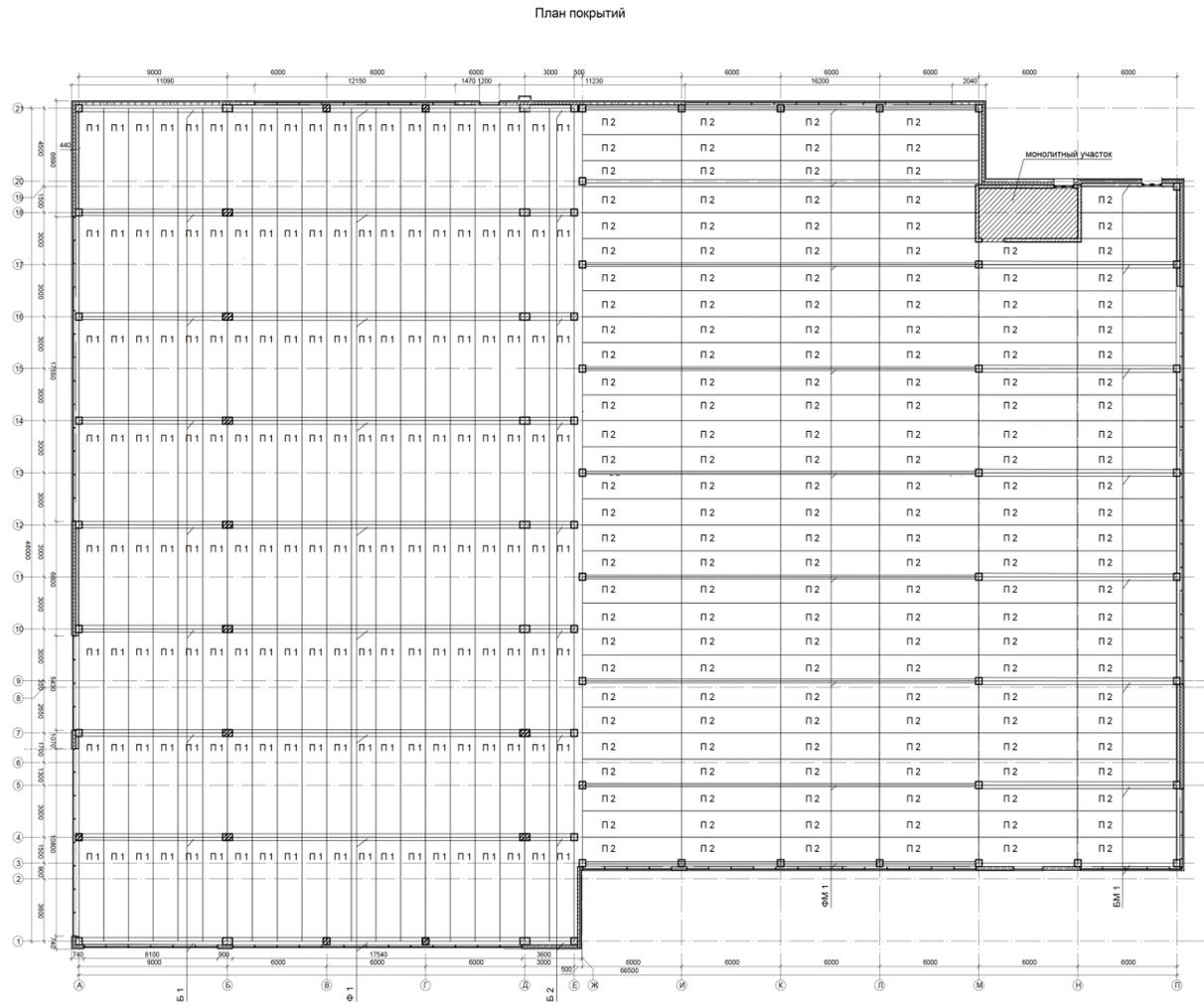


Рисунок А.1– План покрытия

Приложение Б

Заполнения оконных и дверных проемов

Таблица Б.1 Спецификация заполнения оконных проемов

Марки	Обозначение	Наименование	Кол.
ОФ-1	ГОСТ 30673-2013	ОФ 10.162-А Р СП2	1
ОФ-2	ГОСТ 30673-2013	ОФ 15.121-А Р СП2	1
ОФ-3	ГОСТ 30673-2013	ОФ 45.47-ДР СП2	1
ОФ-3'	ГОСТ 30673-2013	ОФ 45.62-ДР СП2	1
ОФ-4	ГОСТ 30673-2013	ОФ 23.230-А Р СП2	1
ОФ-5	ГОСТ 30673-2013	ОФ 36.176-А Р 012	1
ОФ-6	ГОСТ 30673-2013	ОФ 36.13-А Р СП2	1
ОФ-7	ГОСТ 30673-2013	ОФ 54.176-А Р 012	1
ОФ-3	ГОСТ 30673-2013	ОФ 54.54-А Р СП2	1
ОФ-9	ГОСТ 30673-2013	ОФ 42.56-А Р СП2	1
ОФ-10	ГОСТ 30673-2013	ОФ 15 .132-А Р С П.2	1
ОФ-11	ГОСТ 30673-2013	ОФ 36.40-А Р СП2	1
ОФ-12	ГОСТ 30673-2013	ОФ 54.175-А Р СП2	1
ОФ-13	ГОСТ 30673-2013	ОФ 54.01-А Р СП2	1
ОФ-14	ГОСТ 30673-2013	ОФ 54.103-А Р 012	1
ОФ-15	ГОСТ 30673-2013	ОФ 54.54-А Р СП2	1
ОФ-16	ГОСТ 30673-2013	ОФ 15 .176-А Р С П.2	1
ОФ-17	ГОСТ 30673-2013	ОФ 66.12-А Р СП2	1

Таблица Б.2 Спецификация витражей

Марки	Обозначение	Наименование	Кол
ПВ-1	ГОСТ 30673-2013	ПВ 110.42-А Р СП1	1
ПВ-2	ГОСТ 30673-2013	ПВ 34.42-А Р СП1	1
ПВ-3	ГОСТ 30673-2013	ПВ 29.42-А Р СП1	1
ПВ-4	ГОСТ 30673-2013	ПВ 17.33-А Р см	1
ПВ-5	ГОСТ 30673-2013	ПВ 56.36-А Р СП1	1
ПВ-6	ГОСТ 30673-2013	ПВ 56.30-А Р СП1	1
ПВ-7	ГОСТ 30673-2013	ПВ 201.30-А Р СП1	1
ПВ-3	ГОСТ 30673-2013	ПВ 103.30-А Р СП1	1
ПВ-9	ГОСТ 30673-2013	ПВ 24.24-А Р СП1	1
ПВ-10	ГОСТ 30673-2013	ПВ 56.24-А Р СП1	1
ПВ-11	ГОСТ 30673-2013	ПВ 56.24-А Р СП1	1
ПВ-12	ГОСТ 30673-2013	ПВ 26.24-А Р СП1	1
ПВ-13	ГОСТ 30673-2013	ПВ 35.24-А Р СП1	1

Приложение В
Экспликация полов

Таблица В.1 Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или номер узла по серии	Элементы пола их толщина
1	2	3	4
101,121	1	–	<p>1. Покрытие – керамогранитная плитка СТБ EN 14411–2015, 600х600 мм (для помещения 101 покрытие принять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ)–12 мм</p> <p>2. Клей для плитки ГОСТ 28780–2004–6 мм</p> <p>3. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001</p> <p>4. Фибростяжка ц/п М150 (см. п.п. 10)–32 мм</p> <p>5. Армированная бетонная плита В25 (см. п.п. 9)–140 мм</p> <p>6. Смесь гравийно–песчаная С–3 (С–4) ГОСТ 25607–94, утрамбованная, К=0,96–100 мм</p> <p>7. Грунт основания утрамбованный, К=0,96</p> <p>8. Фуга по СТБ 1503 в цвет плитки</p>
102...104, 113, 127	2	–	<p>1. Покрытие – керамогранитная плитка СТБ EN 14411–2015, 600х600 мм (для помещений 102, 103, 104, 113 покрытие принять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ)–12 мм</p> <p>2. Клей для плитки ГОСТ 28780–2004–6 мм</p> <p>3. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001</p> <p>4. Фибростяжка ц/п М150 (см. п.п. 10)–52 мм</p> <p>5. Армированная бетонная плита В25 (п.п. 9)–140 мм</p> <p>6. Смесь гравийно–песчаная С–3 (С–4) ГОСТ 25607–94, утрамбованная, К=0,96 –100 мм</p> <p>7. Грунт основания утрамбованный, К=0,96</p> <p>8. Фуга по СТБ 1503 в цвет плитки</p>
001,003... 011,015 114...120, 124, 128, 130, 140...142, 155, 156	3	–	<p>1. Покрытие– керамическая плитка ПНГ ГОСТ6787–2001 (покрытие для помещения 130, 140 и 141 принять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ) – 8 мм</p> <p>2. Клей для плитки ГОСТ 28780–2004–7 мм</p> <p>3. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001</p> <p>4. Фибростяжка ц/п М150 (см. п.п. 10)–55 мм</p> <p>5. Армированная бетонная плита С25/30 (см.9)–140 мм</p> <p>6. Смесь гравийно–песчаная С–3 (С–4) ГОСТ 25607–94, утрамбованная, К=0,96 – 100 мм</p> <p>7. Грунт основания утрамбованный, К=0,96</p> <p>8. Фуга по СТБ 1503 в цвет плитки</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
016, 017, 109, 111, 125, 126, 129, 132	4	–	<p>1. Покрытие–керамическая плитка ПНГ ГОСТ 6787–2001 (покрытие для помещений 109, 111, 132 принять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ) – 8 мм</p> <p>2. Клей для плитки ГОСТ 28780–2004 – 6 мм</p> <p>3. Гидроизоляция ГС Э 1 СТБ 1543–2005 – 2 мм</p> <p>4. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001</p> <p>5. Фибростяжка ц/п М150 (см. п.п. 10) – 54 мм</p> <p>6. Армированная бетонная плита В25 (см. п.п. 9) – 160 мм</p> <p>7. Смесь гравийно–песчаная С–3 (С–4) ГОСТ 25607–94, утрамбованная, К=0,96 – 100 мм</p> <p>8. Грунт основания утрамбованный, К=0,96</p> <p>9. Фуга по СТБ 1503 в цвет плитки</p>
110, 131, 143,144	5	–	<p>1. Покрытие– керамическая плитка ПНГ ГОСТ 6787–2001 (покрытие для помещения 110, 131 и 143 принять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ) – 8 мм</p> <p>2. Клей для плитки ГОСТ 28780–2004 – 4 мм</p> <p>3. Гидроизоляция ГС Э 1 ГОСТ 34669–2020 – 3 мм</p> <p>4. Грунтовка полимерна СТБ 1263–2001</p> <p>5. Фибростяжка ц/п М150 (см. п.п. 10)– 40...55 мм</p> <p>6. Армированная бетонная плита В25 (см. п.п. 9)–140 мм</p> <p>7. Смесь гравийно–песчаная С–3 (С–4) ГОСТ 25607–94, утрамбованная, К=0,96 – 100 мм</p> <p>8. Грунт основания утрамбованный, К=0,96</p> <p>9. Фуга по СТБ 1503–2004 в цвет плитки</p>
133	6	–	<p>1. Покрытие(принять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ)–керамическая плитка ПНГ ГОСТ 6787–2001 – 8 мм</p> <p>2. Клеящая смесь для плитки типа "Ceresit CM16" СТБ ГОСТ Р 56387 – 2018 – 7 мм</p> <p>3. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001</p> <p>4. Гидроизоляция типа "Ceresit CR 166" СТБ 1543–2005 в 3 слоя</p> <p>5. Фибростяжка ц/п М150 (см. п.п. 10 –32...52 мм</p> <p>6. Армированная бетонная плита В25 (см.п. 9)–140 мм</p> <p>7. Смесь гравийно–песчаная С–3 (С–4) ГОСТ 25607–94, утрамбованная, К=0,96 – 100 мм</p> <p>8. Грунт основания утрамбованный, К=0,96</p> <p>9. Эластичная фуга типа "Ceresit CE 40" по ГОСТ Р 58271–2018 в цвет плитки</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
002, 013, 014	7	–	<p>1. Пропитка упрочняющей антикоррозийной ингибирующей жидкостью типа "ПАРАД-ГУ777" СТБ 1416–2019</p> <p>2. Самонивелирующий состав по типу: РСС, самонивелирующаяся, цементная, М250, А1,7, St-1 СТБ 1307–2012 – 8 мм</p> <p>5. 3. Грунтовка полимерная– СТБ 1263–2001</p> <p>4. Гидроизоляция ГС Э 1 ГОСТ 34669–2020 – 2 мм</p> <p>5. Фибростяжка (с уклоном), см. п.п. 13–40...70 мм</p> <p>6. Армированная бетонная плита С25/30 (см. п.п. 7) –140 мм</p> <p>7. Смесь гравийно–песчаная С–3 (С–4) ГОСТ 25607–94, утрамбованная, К=0,96–100 мм</p> <p>8. Грунт основания утрамбованный, К=0,96</p>
143,145, 147....153	8	–	<p>1. Покрытие – керамическая плитка ПНГ ГОСТ6787–2001 (покрытие пола помещений 143, 145, 147...153 см. раздел 225/01–20–АИ)–10 мм</p> <p>2. Клей для плитки ГОСТ Р 56387–2018 типа Ceresit CM 16–5 мм</p> <p>3. Грунтовка полимерная СТБ1263–2001</p> <p>4. Гидроизоляция ГС Э 1 ГОСТ 34669–2020 типа Ceresit CR 166 – 2 мм</p> <p>5. Грунтовка полимерная СТБ1263–2001</p> <p>6. Фибростяжка ц/п М150 (см. п.п. 10) – 63...93 мм</p> <p>7. Арматурная сетка 150x150 Вр1 04 мм (для помещений 148, 149, 150, 152, 153 применять сетку 08мм см. п.п.33 л.8)–5 (8) мм</p> <p>8. Фольгированная плёнка для полов с подогревом –1 слой</p> <p>9. Плиты из экструдированного пенополистирола XPS–СТБ EN 13164–Т2–CS(10/Y)300–DS(23,90)–TR200 –WL(T)1,5 (см. п.п. 11) –30 мм</p> <p>10. Вспененный полиэтилен типа Steinophone 290 ГУ 37526406.001–99 –10 мм</p> <p>11. Основание –жб плита (см. раздел КЖ)</p> <p>12. Труба отопления -20 мм</p> <p>13. Эластичная фуга для плитки типа Ceresit CE 40 по ГОСТ Р 58271–2018 в цвет плитки</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
106,122, 134,146, 155 206,207, 214,220, 224	9	–	1. Покрытие–керамическая плитка ПНГ ГОСТ6787–2001 (покрытие пола в помещении 134 выполнить в соответствии с разделом 225/01–20–АИ)–8 мм 2. Клей для плитки ГОСТ 28780–2004 – 7 мм 3. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001 4. Фибростяжка ц/п М150 (см. п.п. 10)–45 мм 5. Плиты из экструдированного пенополистирола ППТ–35–А ГОСТ 15588–2014 (см. п.п. 11) – 40 мм 6. Основание – жб плита (см. раздел КЖ) 7. Фуга по СТБ 1503 в цвет плитки
138, 139 203, 204, 212, 213, 215, 216, 219, 221...223, 225...227	10	–	1. Покрытие–керамическая плитка ПНГ ГОСТ6787–2001 (покрытие пола в помещениях 138, 203, 204, 212, 213, 215, 216 выполнять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ) – 8 мм 2. Клей для плитки ГОСТ 28780–2004–5 мм 3. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001 4. Гидроизоляция ГС Э 1 СТБ 1543–2005 – 2 мм 5. Грунтовка полимерная СТБ1263–2001 6. Фибростяжка ц/п М150 (см. п.п. 10)– 45 мм 7. Плиты из экструдированного пенополистирола ППТ–35–А ГОСТ 15588–2014 (см. п.п. 11) –20 мм 8. Основание –жб плита (см. раздел КЖ)
135, 136	11	–	1. Покрытие–керамическая плитка ПНГ ГОСТ6787–2001 (покрытие пола в помещениях 135,136 выполнять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ)–8 мм 2. Клей для плитки ГОСТ Р 56387–2018 типа "Ceresit CM 16" – 5 мм 3. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001 4. Гидроизоляция ГС Э 1 СТБ 1543–2005 в 3 слоя –3 мм 5. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001 6. Фибростяжка ц/п М150 (см. п.п. 10) – 40...54 мм 7. Вспененный полиэтилен типа Steinophone 290 ТУ РБ 37526406.001–99–10 мм 8. Основание–жб плита (см. раздел КЖ) (см. п.п. 31 л. 8) 9. Эластичная фуга типа "Ceresit CE 40" по ГОСТ Р 58271–2018 в цвет плитки

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
205	12	–	<p>1. Покрытие – спортивное покрытие типа Gerflor Teraflex Surface 6381 maple design (цвет покрытия выполнять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ) – 2,5...3 мм</p> <p>2. Клей (подобрать по технологической карте производителя покрытия) – 5,0 мм</p> <p>3. Грунтовка полимерная</p> <p>4. Смесь сухая напольная самовыравнивающаяся Нормально твердеющая Рк5, Вtb5,2, В30, F100, ГОСТ 31358–2019 – 8 мм</p> <p>5. Фибростяжка, см. п.п. 10 – 44 мм</p> <p>6. Плиты из экстрадированного пенополистирола ППТ–35–А ГОСТ 15588–2014 – 40 мм</p> <p>7. Основание–жб плита (см. раздел КЖ)</p>
137, 202	13	–	<p>1. Покрытие – керамическая плитка ПНГ ГОСТ6787–2001 (покрытие пола в помещениях 137, 202 выполнять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ) – 8 мм</p> <p>2. Клей для плитки ГОСТ 28780–2004 – 6 мм</p> <p>3. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001</p> <p>4. Гидроизоляция ГС Э 1 СТБ 1543–2005 – 2 мм</p> <p>5. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001</p> <p>6. Фибростяжка ц/п М150 – 64 мм</p> <p>7. Плиты из экстрадированного пенополистирола ППТ–35–А ГОСТ 15588–2014 – 20 мм</p> <p>8. Основание–жб плита (см. раздел КЖ)</p> <p>9. Фуга по СТБ 1503 в цвет плитки</p>
105, 108, 112, 201, 210, 211, 217	14	–	<p>1. Покрытие – керамогранитная плитка ПНГ ГОСТ6787–2001, 600х600 мм (покрытие для помещений 105, 112, 201, 210, 211, 217 принять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ) – 12 мм</p> <p>2. Клей для плитки ГОСТ 28780 – 2004 – 6 мм</p> <p>3. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001</p> <p>4. Фибростяжка ц/п М150 – 42 мм</p> <p>5. Плиты из экструдированного пенополистирола ШГГ–35–А ГОСТ 15588–2014 (см. п.п. 11) – 40 мм</p> <p>6. Основание–ж/б плита перекрытия</p> <p>7. Фуга по СТБ 1503 в цвет плитки</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
107, 123, 154, 157	15	–	1. Покрытие – керамическая плитка ПНГ ГОСТ6787–2001(покрытие для помещения 107, 123, 154, 157 принять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ) – 8 мм 2. Клей для плитки ГОСТ 28780–2004 – 7 мм 3. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001 4. Фибростяжка ц/п М150– 55 мм 5. Плиты из экструдированного пенополистирола ИПТ–35–А ГОСТ 15588–2014– 80 мм 6. Основание–жб плита (см. раздел КЖ) 7. Фуга для плитки по СТБ 1503 в цвет плитки
208, 209	16	–	1. Покрытие–спортивное покрытие типа Coswiq Fitness Board Фитнесс Палубный (цвет покрытие выполнять в соответствии с разделом 225/01–20–АИ) – 12 мм 2. Эластичный силан–модифицированный, полиуретановый клей (подобрать по технологической карте производителя покрытия) – 1,5 мм. 3. Амортизирующая подложка (подобрать по технологической карте производителя покрытия) – 15 мм 4. Эластичный силан–модифицированный, полиуретановый клей (подобрать по технологической карте производителя покрытия) – 1,5 мм 5. Грунтовка полимерная 6. Фибростяжка, см. п.п. 9 – 40 мм 7. Плиты из экструдированного пенополистирола ППТ–35–А ГОСТ 15588–2014 – 30 мм 8. Основание –жб плита (см. раздел КЖ)
114, 115, 117, 118, 119, 124	17	–	1. Гомогенное покрытие типа “Gerflor Mipolam Cosmo Lichen” – 2 мм 2. Клей для гомогенного покрытия – 0,5 мм 3. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001 4. Смесь сухая напольная самовыравнивающаяся Нормально твердеющая Рк5, Vtb5,2, В30, F100, ГОСТ 31358–2019 – 3,5 мм 5. Грунтовка полимерная СТБ 1263–2001 6. Фибростяжка ц/п М150 – 64 мм 7. Армированная бетонная плита С25/30 – 140 мм 8. Смесь гравийно–песчаная С–3 (С–4) ГОСТ 25607–94, утрамбованная, К=0,96 – 100 мм 9. Грунт основания утрамбованный, К=0,96

Приложение Г

Организация выполнения работ по захваткам

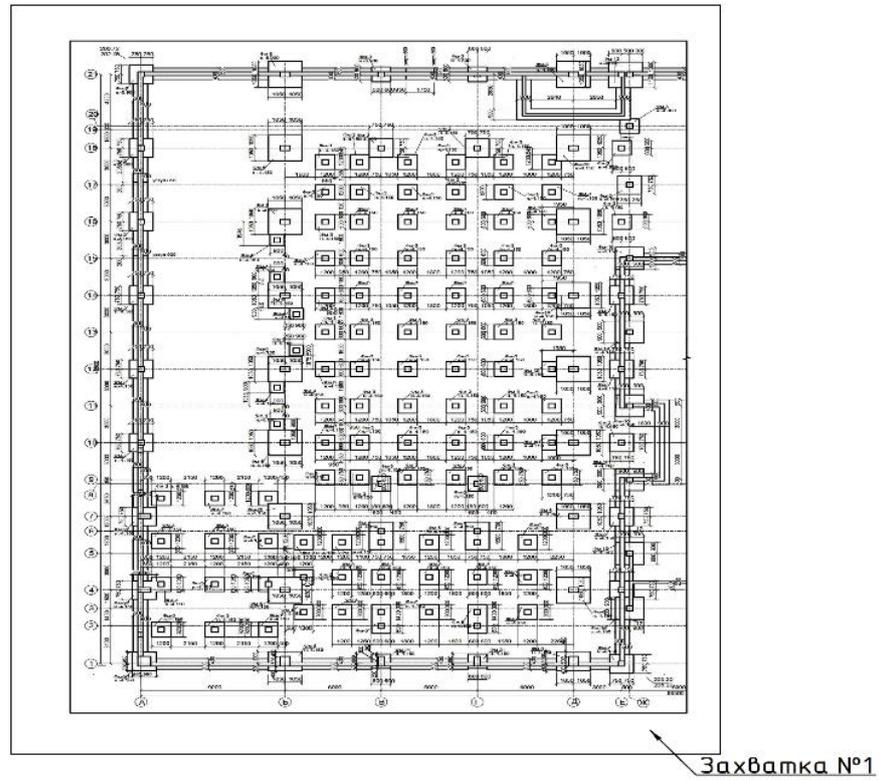


Рисунок Г.1 – разбивка первой захватки

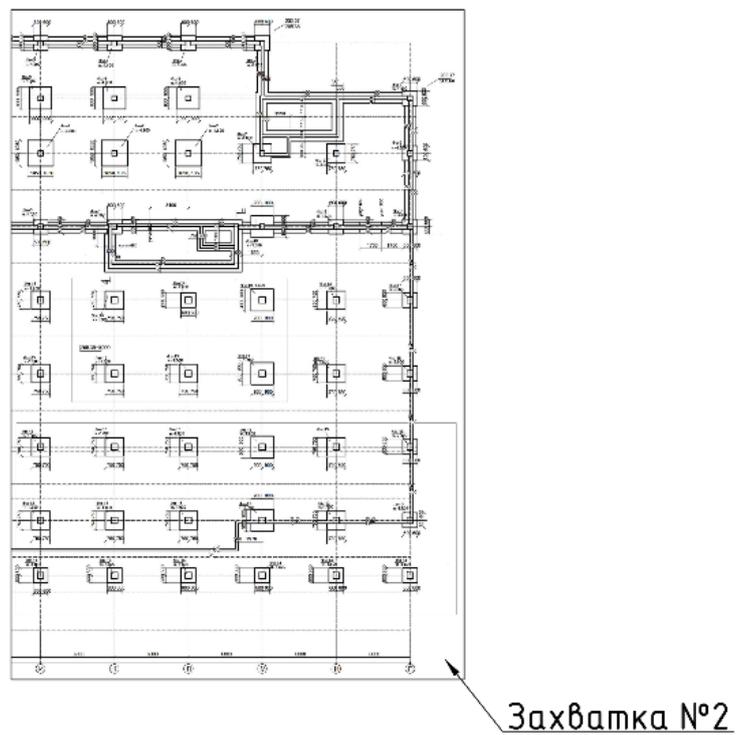


Рисунок Г.2 – разбивка второй захватки

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.1 – Подсчет объемов работ по захваткам

																	У бетона, захватка 1		У бетона, захватка 2	
№	ДЕТАЛИ						СТЕРЖЕНЬ				БЕТОН		Всего	захватка 1	захватка 2	Фундамент	Подготовка	Фундамент	Подготовка	
ФМ	1	16	s500	1730	8	2,73	12	1450	12	1,29	1,01	осн.	2	2		2,02		0		
		8	s500	1310	4	2,81	12	2200	8	1,95	0,42	подг.					0,84		0	
ФМ	2	16	s500	1730	4	2,73	12	1450	16	1,29	0,68	осн.	17	15	2	10,2		1,36		
		8	s500	1310	2	0,52					0,29	подг.					4,35		0,6	
ФМ	3	16	s500	1730	4	2,73	12	1150	14	1,02	0,43	осн.	97	87	10	37,41		4,3		
		8	s500	1310	2	0,52					0,2	подг.					17,4		2	
ФМ	4	16	s500	1580	4	2,49	12	850	10	0,76	0,24	осн.	6	6		1,44		0		
		8	s500	1310	2	0,52					0,12	подг.					0,72		0	
ФМ	5	16	s500	1730	8	2,73	12	2250	7	2	0,83	осн.	2	2		1,66		0		
		8	s500	1310	4	0,52	12	1150	12	1,02	0,35	подг.					0,7		0	
ФМ	6	8	s500	1710	2	0,68	12	2050	22	1,82	1,98	осн.	10	10		19,8		0		
		16	s500	1830	10	2,89					0,53	подг.					5,3		0	
ФМ	7	8	s500	1310	2	0,52	12	2050	22	1,82	1,98	осн.	3		3	0		5,94		
		16	s500	1780	6	2,91					0,53	подг.					0		1,6	
ФМ	8	8	s500	2110	2	0,83	12	2050	9	1,82	1,51	осн.	2	2		3,02		0		
		16	s500	1830	10	2,89	12	1550	11	1,38	0,41	подг.					0,82		0	
ФМ	10	8	s500	1310	2	0,52	12	1750	20	1,55	1,46	осн.	7	7		10,22		0		
		16	s500	1780	6	2,81					0,4	подг.					2,8		0	
ФМ	11	8	s500	1350	6	0,53	12	1750	20	1,55	1,32	осн.	4		4	0		5,28		
		16	s500	3130	4	4,49					0,4	подг.					0		1,6	
ФМ	12	16	s500	1880	8	2,97	12	2050	22	1,82	1,98	осн.	1	1		1,98		0		
		8	s500	1310	4	0,52					0,53	подг.					0,53		0	
ФМ	13	8	s500	1350	6	0,53	12	1450	16	1,29	1,03	осн.	15		15	0		15,45		
		16	s500	3130	4	4,94					0,29	подг.					0		4,4	
ФМ	14	8	s500	1350	6	0,53	12	1150	14	1,02	0,78	осн.	8		8	0		6,24		
		16	s500	3130	4	4,94					0,2	подг.					0		1,6	
ФМ	15	8	s500	1350	7	0,53	12	1150	14	1,02	0,91	осн.	1		1	0		0,91		
		16	s500	3630	4	5,73					0,2	подг.					0		0,2	
ФМ	16	8	s500	1350	9	0,53	12	1150	14	1,02	1,03	осн.	1		1	0		1,03		
		16	s500	4130	4	6,52					0,2	подг.					0		0,2	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

ФМ	17	8	s500	1350	11	0,53	12	1150	14	1,02	1,16	осн.	1		1	0		1,16	
		16	s500	4630	4	7,31					0,2	подг.				0			0,2
ФМ	9	16	s500	1730	4	2,73	12	1750	20	1,55	0,97	осн.	3		3	0		2,91	
		8	s500	4630	4	7,31					0,4	подг.				0			1,2
ФМ	18	16	s500	1730	4	2,73	12	2050	22	1,82	2,36	осн.	1	1		2,36		0	
		8	s500	1710	2	0,68	12	1150	14	1,02	0,72	подг.					0,72		0
ФМ		8	s500	1310	2	0,52										0		0	
		16	s500	1830	10	2,89										0		0	
ФМ	19	16	s500	1730	4	2,73	12	2050	22	1,82	2,3	осн.	4	4		9,2		0	
		8	s500	1710	2	0,68	12	1150	14	1,02	0,7	подг.					2,8		0
ФМ		8	s500	1310	2	0,52										0		0	
		16	s500	1830	10	2,89										0		0	
ФМ	20	16	s500	1730	4	2,73	12	2050	22	1,82	2,36	осн.	1	1		2,36		0	
		8	s500	1710	2	0,68	12	1150	14	1,02	0,72	подг.					0,72		0
ФМ		8	s500	1310	2	0,52										0		0	
		16	s500	1830	10	2,89										0		0	
ФМ	21	16	s500	1730	6	2,73	12	1150	14	1,02	0,43	осн.	2	2		0,86		0	
		8	s500	2110	2	0,83					0,2	подг.					0,4		0
ФМ	22	16	s500	1730	6	2,73	12	1450	16	1,29	0,68	осн.	2	2		1,36		0	
		8	s500	2110	2	0,83					0,29	подг.					0,58		0
ФМ	23	16	s500	1730	8	2,73	12	1450	16	1,29	0,68	осн.	1	1		0,68		0	
		8	s500	2910	2	1,15					0,29	подг.					0,29		0
											Итого		191	143	48	104,6	39	44,58	14

Приложение Д

Карта контроля технологических процессов

Таблица Д.1 – Карта контроля технологических процессов

Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Входной контроль									
Соответствие арматурных стержней и сеток проекту	–	Соответствие нормативным требованиям и проекту	На строительной площадке	До начала установки	Мастер (прораб)	Визуально	–	–	Документ о качестве, проект
Подвижность бетонной смеси	1–3 см осадки конуса	–	–	До бетонирования	Строител. лаборатория	Измерительный	Конус Строй–ЦНИЛ –пресс (ПСУ–500)	–	Общий журнал работ
Состав бетонной смеси	В соответствии с нормативными требованиями	–	–	До бетонирования	Строительная лаборатория	Путем опытного перекачивания	–	–	Общий журнал работ
Операционный контроль									
Арматурные работы	Диаметр и расстояния между раб. стержнями	В соответствии с проектом	На площадке	До начала установки	Мастер (прораб)	Измерительный	Штангенциркуль, линейка	–	Общий журнал работ

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Арматурные работы	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	0 мм	Не более 5 мм	На строительной площадке	В процессе работы	Мастер (прораб)	Измерительный	Линейка измерительная	–	Общий журнал работ
	Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	0 мм	Не более 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня	На строительной площадке	В процессе работы	Мастер (прораб)	Измерительный	Линейка измерительная	–	Общий журнал работ
	Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	0 мм	Не более 5 мм	На строительной площадке	В процессе работы	Мастер (прораб)	Измерительный	Геодезический инструмент	–	Общий журнал работ
Опалубочные работы	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	–	Соответствие проекту	На строй площадке	В процессе работы	Мастер (прораб)	Визуально	–	–	–
	Смещение осей опалубки от проектного положения	0 мм	Не более 15 мм	На строительной площадке	В процессе монтажа	Мастер (прораб)	Измерительный	Линейка измерительная	–	Общий журнал работ
	Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту фундамента	0 мм	Не более 20 мм	На строительной площадке	В процессе монтажа	Мастер (прораб)	Измерительный	Отвес, линейка измерительная	–	Общий журнал работ

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бетонные работы	Толщина слоев бетонной смеси	30 – 50 мм	не более 1,25 длины рабочей части вибратора	На строительной площадке	В процессе работы	Мастер (прораб)	Визуально	–	–	Общий журнал работ
	Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	–	Шаг перестановки вибратора не более 1,5 радиуса действия вибратора.	На строительной площадке	В процессе работы	Мастер (прораб)	Визуально	–	–	Общий журнал работ
	Проверка соблюдения сроков распалубивания, отсутствие повреждений бетона при распалубивании	–	–	–	После набора прочности бетона	Мастер (прораб)	Визуально	–	–	Общий журнал работ
Приемочный контроль										
Фундамент	Геометрические размеры фундамента, вертикальность, горизонтальность поверхности, соответствие фундамента требованиям	–	–	Вся поверхность	Сплошной	Члены приемочной комиссии, Мастер (прораб),	Визуально	Нивелир, отвес, уровень, рейка, метр, рулетка	–	Акт приемки работ, акт освидетельствования скрытых работ

Продолжение Приложения Д

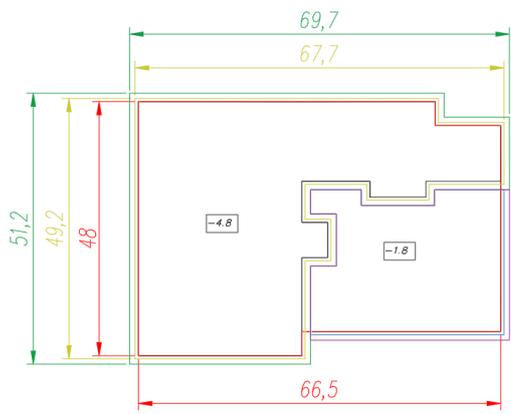
Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бетонные работы	Толщина слоев бетонной смеси	30 – 50 мм	не более 1,25 длины рабочей части вибратора	На строительной площадке	В процессе работы	Мастер (прораб)	Визуально	–	–	Общий журнал работ
	Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	–	Шаг перестановки вибратора не более 1,5 радиуса действия вибратора.	На строительной площадке	В процессе работы	Мастер (прораб)	Визуально	–	–	Общий журнал работ
	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	–	–	–	После набора прочности бетона	Мастер (прораб)	Визуально	–	–	Общий журнал работ
Фундамент	Геометрические размеры фундамента, вертикальность, горизонтальность поверхности, соответствие фундамента требованиям	–	–	Вся поверхность	Сплошной	Члены приемочной комиссии, Мастер (прораб),	Визуально	Нивелир, отвес, уровень, рейка, метр, рулетка	–	Акт приемки работ, акт освидетельствования скрытых работ

Приложение Е

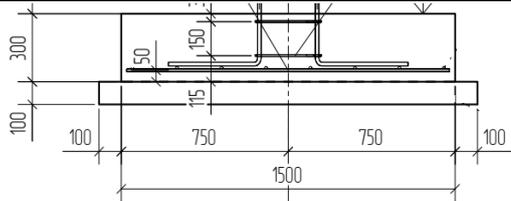
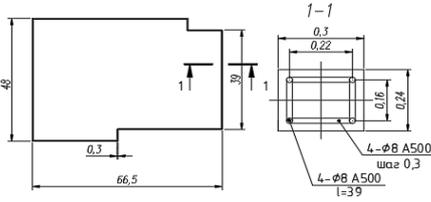
Расчет объемов и перечень материалов для выполнения строительного-монтажных работ

Таблица Е.1. – Ведомость объемов строительного-монтажных работ

Наименование работ	Ед. измер.	Кол.	Расчет объемов работ
1	2	3	4
1. Работы нулевого цикла			
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,13	 <p style="text-align: center;">Рисунок 1 Согласно документации общая площадь $S_{общ}=3131,65 \text{ м}^2$</p>
Разработка грунта в котловане экскаватором	100 м ³	125,51	<p>Котлован разобьем на два участка с уровнем -4.8 м и -1.8 м. Так как форма котлована достаточно сложная воспользуемся AutoCAD для определения площадей.</p> $V_{-4.8} = 1/3 H_{котл} (F_n + (F_n \cdot F_v)^{1/2} + F_v)$ <p>Где F_n – площадь низа котлована, сумма площадей конструкции и приращения с каждой стороны на 0.6 м. $F_{n4.8} = 2145 \text{ м}^2$, на рис.1 золотой контур (49,2 на 67,7);</p> <p>F_v – площадь верха котлована, сумма площадей низа котлована и приращения от заложения откоса, для песчаного грунта при глубине выемок от 1,5 до 3 и 3 до 5 величина составляет 1 м.</p>

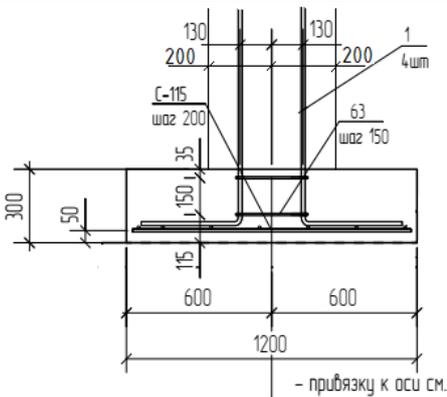
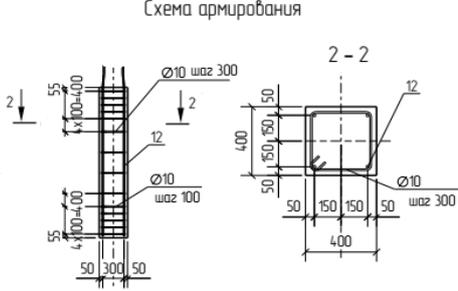
Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1.

1	2	3	4
			$F_{B4.8}=2398 \text{ м}^2$, на рис.1 зеленый контур; $V_{-.8}=1/3H_{\text{котл}4.8}(F_{H4.8}+(F_{H4.8} \cdot F_{B4.8})^{1/2}+F_{B4.8})=$ $=1/3 \cdot 4.8(2145+(2145 \cdot 2398)^{1/2}+2398)=$ $=10897,56 \text{ м}^3.$ $V_{-1.8}=1/3H_{\text{котл}1.8}(F_{H1.8}+(F_{H1.8} \cdot F_{B1.8})^{1/2}+F_{B1.8})=$ $1/3 \cdot 1.8(887+(887 \cdot 951)^{1/2}+951)=$ $= 1653,87 \text{ м}^3$, где $F_{H1.8}$ – синий контур рис.1, $F_{B1.8}$ –фиолетовый. $V_0= V_{-4.8}+ V_{-1.8}=12551,43 \text{ м}^3$
Устройство песчаного основания под фундаменты	100 м ²	29,72	Т.к. сплошной монолитный фундагент $S_{\text{по}} = F_{0\text{конт}} = 2972 \text{ м}^2$
Устройство опалубки ленточного фундамента и основания 100 мм	1 м ²	204,7	 <p>Рисунок 2</p> <p>При ширине фундамента $b_{\text{ф}}=0,3 \text{ м}$: При $F_{0\text{конт}} = 2972 \text{ м}^2$ периметр установки $\Pi_{\text{оп.ф.}} = \Pi_{\text{оп.ф.внут.}} + \Pi_{\text{оп.ф.внеш.}} = 229+226 \text{ м}$ $S_{\text{оп.ф.}} = \Pi_{\text{оп.ф.}} \cdot h_{\text{оп.ф.}}=445 \cdot 0,24=106,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{оп.о.к}} = \Pi_{\text{оп.о.}} \cdot h_{\text{оп.о.}} \cdot n_{\text{к0}}$ $=1,7 \cdot 0,3 \cdot 192=97,9 \text{ м}^2$ $S_0= S_{\text{оп.ф.}}+ S_{\text{оп.о.к}}=106,8+97,9=204,7 \text{ м}^2$</p>
Армирование ленточного фундамента	1 т	0,57	 <p>Рисунок 3</p> $L_{\text{ф0}} = \sum l_{\text{на}} = 229 \cdot 4 + (0,16 \cdot 2 + 0,22 \cdot 2) \cdot 3 \cdot 229 = 1438 \text{ м}$ $M_{\text{ф0}}=L_{\text{ф0}} \cdot m_1=1438 \cdot 0,395 = 0,57 \text{ т.}$ <p>Где m_1 –масса на метр при диаметр 8 мм А500 0,395 кг</p>

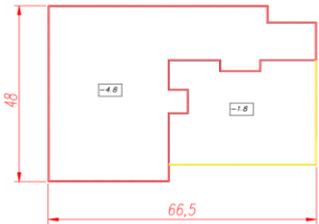
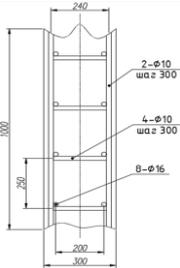
Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
Устройство бетонного основания 100 мм	100 м ²	0,55	Т.к. сплошной монолитный фундагент $F_{по} = F_{о.к} \cdot n_{к0} = 1,7 \cdot 1,7 \cdot 0,1 \cdot 191 = 55,2 \text{ м}^2$
Бетонирование ленточного фундамента	100 м ³	1,9	$V_{ф0} = S_{по} \cdot h_{ф0} - V_{арм0} = 2972 \cdot 0,1 - 13396 \cdot 0,008 = 297,2 - 107 = 190 \text{ м}^3$ $h_{ф0}$ – толщина монолитного фундамента
Демонтаж опалубки сплошного монолитного фундамента	1 м ³	204,7	Согласно пункту 4
Установка опалубки монолитных железобетонных колонн подвала	1 м ²	1414	 <p>Рисунок 4</p> <p>$n_{4,8}$ – 142, к-во колон высотой 4.8 $n_{1,8}$ – 30, к-во колон высотой 1.8 $S_{к.0.1.8} = 1,2 \cdot 0,3 \cdot 4 + (1,2 \cdot 1,2 - 0,4 \cdot 0,4) + 0,4 \cdot (1,8 - 0,1 - 0,3) \cdot 4 = 4,96 \text{ м}^2$ $S_{к.0.4.8} = 1,2 \cdot 0,3 \cdot 4 + (1,2 \cdot 1,2 - 0,4 \cdot 0,4) + 0,4 \cdot (4,8 - 0,1 - 0,3) \cdot 4 = 9,96 \text{ м}^2$ $S_{к.0.0} = S_{к.0.1.8} \cdot n_{1,8} + S_{к.0.1.8} \cdot n_{1,8} = 4,96 \cdot 30 + 9,96 \cdot 142 = 1414 \text{ м}^2$</p>
Армирование монолитных железобетонных колонн подвала	1 т	13,24	<p>Схема армирования</p>  <p>Рисунок 5</p> <p>Согласно схеме армирования: $M_{к.0.1.8} = 19,96 + 12,74 = 32,7 \text{ кг}$ $M_{к.0.4.8} = 14,8 + 51,6 + 20 = 86,4 \text{ кг}$ $M_{к.0.0} = M_{к.0.1.8} \cdot n_{1,8} + M_{к.0.4.8} \cdot n_{4,8} = 32,7 \cdot 30 + 86,4 \cdot 142 = 13249,8 \text{ кг}$</p>

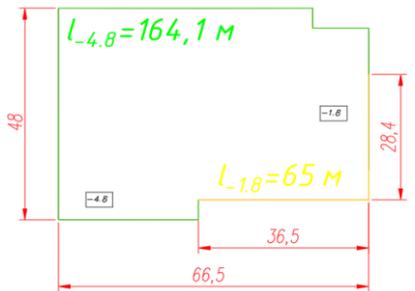
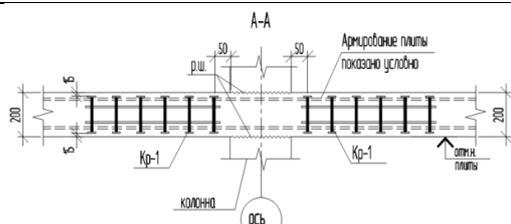
Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
Бетонирование монолитных железобетонных колонн подвала	100 м ³	1,76	$V_{к.0.осн}=1,2 \cdot 1,2 \cdot 0,3=0,432 \text{ м}^3$ $V_{к.0.тело}=0,4 \cdot 0,4 \cdot h_{к.0}=0,16 h_{к.0} \text{ м}^3$ $V_{к.0.о}=V_{к.0.осн} \cdot 172+V_{к.0.тело.1.8} \cdot n_{1.8}+$ $V_{к.0.тело.4.8} \cdot n_{4.8}=$ $=0,432 \cdot 172+0,16 \cdot (1,7-0,3-0,1) \cdot 30+0,16 \cdot (4,7-0,3-0,1) \cdot 142=176,13 \text{ м}^3$
Демонтаж опалубки монолитных железобетонных колонн подвала	1 м ²	1414	Согласно пункту 11
Установка опалубки монолитных железобетонных наружных стен толщиной 300мм	1 м ²	1538,8	 <p>Рисунок 6</p> $S_{оп.4.8}=(S_{оп.4.8.внут}+S_{оп.4.8.внеш}) \cdot h_{стен}$ $=(242+244,24) \cdot 4,7$ $=1389,93 \text{ м}^2 \text{ (красный контур);}$ $S_{оп.1.8}=(S_{оп.1.8.внут}+S_{оп.1.8.внеш}) \cdot h_{стен}$ $=(36,5+28,4+36,2+28,1) \cdot 1,7$ $=148,87 \text{ м}^2 \text{ (желтый контур);}$ $S_{оп.о}=S_{оп.4.8}+S_{оп.1.8}=1389,93+148,87$ $=1538,8 \text{ м}^2$
Армирование монолитных железобетонных наружных стен толщиной 300мм	1 т	23,8	 <p>Рисунок 7</p> $L_{0.с.а.16}=n \cdot h_{стен.4.8} \cdot L_{прив.м}+n \cdot h_{стен.1.8} \cdot L_{прив.м} =$ $n \cdot L_{прив.м} \cdot h_{стен.4.8}+n \cdot L_{прив.м} \cdot h_{стен.1.8}$ $=8 \cdot 4,7 \cdot 244,5+8 \cdot 1,7 \cdot 65=10077 \text{ м}$ $L_{0.с.а.10}=L_{н.а.10} \cdot n_{сл.4.8} \cdot L_{прив.м.4.8}+L_{н.а.10} \cdot n_{сл.1.8} \cdot$ $L_{прив.м.1.8}$ $=(1 \cdot 2+0,25 \cdot 4) \cdot (16 \cdot 244,5+6 \cdot 65)$ $=12906 \text{ м}$ $M_{0.с.а}=L_{0.с.а.16} \cdot b_{16}+L_{0.с.а.10} \cdot b_{10}$ $=10077 \cdot 1,58+12906 \cdot 0,617=23884 \text{ кг}$ <p>Где b_{16} – 1,58 кг/м А500 диаметр 16 мм; b_{10} – 0,617 кг/м А500 диаметр 10 мм.</p>

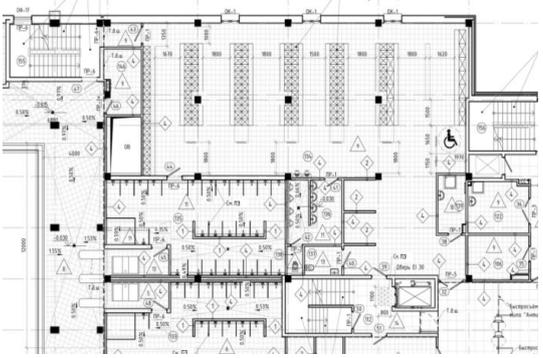
Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4														
Бетонирование монолитных железобетонных наружных стен толщиной 300мм	100 м ³	3,76	Исходя из рисунка 5: $V_{ф4.8}=S_{ф4.8} \cdot H_{ф4.8}=(1996,86-1923,89) \cdot (4,8-0,1)=342,96 \text{ м}^3$ $V_{ф1.8}=S_{ф1.8} \cdot H_{ф1.8}=13,39 \cdot (1,8-0,1)=32,96 \text{ м}^3$ $V_{ф0}=V_{ф4.8}+V_{ф1.8}=342,96+32,96=375,92 \text{ м}^3$														
Демонтаж опалубка монолитных железобетонных наружных стен толщиной 300мм	1 м ²	1538,8	Согласно пункту 15														
Гидроизоляция поверхности фундаментов и стен	100 м ²	8,82	 <p>Рисунок 8</p> $S_{0.г.4.8}=L_{0.г.4.8} \cdot H_{ф4.8}=164,1 \cdot 4,7=771,27 \text{ м}^2$ $S_{0.г.1.8}=L_{0.г.1.8} \cdot H_{ф4.8}=65 \cdot 1,7=110,5 \text{ м}^2$ $S_{0.г.0} = S_{0.г.1.8} + S_{0.г.1.8} = 771,27 + 110,5 = 881,8 \text{ м}^2$														
Установка опалубки монолитной плиты перекрытия над подвалом	1 м ²	3017,8	$S_{1.п.о}=S_{0.ф}+l_{п.п} \cdot h_{п.п}=2972+229,1 \cdot 0,2=3017,8 \text{ м}^2$														
Армирование монолитной плиты перекрытия над подвалом	1 т	30,79	 <p>Рисунок 9</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование</th> <th>Масса, кг</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>∅10 А500</td> <td>19302,1</td> </tr> <tr> <td>∅14 А500</td> <td>2627,58</td> </tr> <tr> <td>∅16 А500</td> <td>628,84</td> </tr> <tr> <td>∅20 А500</td> <td>3370,34</td> </tr> <tr> <td>∅25 А500</td> <td>4863,72</td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td>30792,58</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование	Масса, кг	∅10 А500	19302,1	∅14 А500	2627,58	∅16 А500	628,84	∅20 А500	3370,34	∅25 А500	4863,72	Итого	30792,58
Наименование	Масса, кг																
∅10 А500	19302,1																
∅14 А500	2627,58																
∅16 А500	628,84																
∅20 А500	3370,34																
∅25 А500	4863,72																
Итого	30792,58																

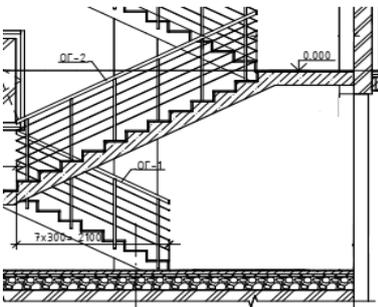
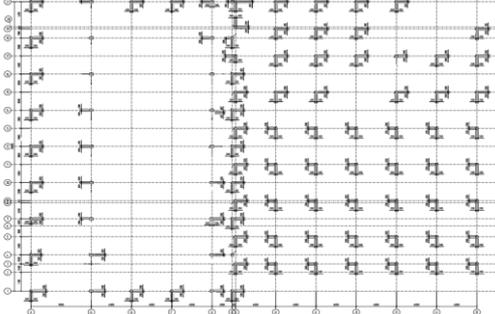
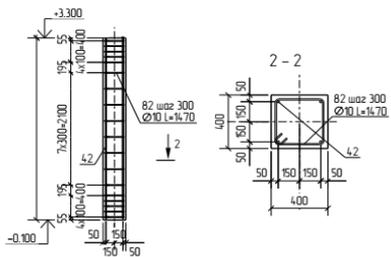
Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
Бетонирование монолитной плиты перекрытия над подвалом	100 м ³	5,94	$V_{1.п.0} = S_{1.п} \cdot h_{п.п} = 2972 \cdot 0,2 = 594,4 \text{ м}^3$
Демонтаж опалубки монолитной плиты перекрытия над подвалом	1 м ²	3017,8	Согласно пункту 20
Обратная засыпка котлованов бульдозером	100 м ³	13,35	<p>$V_{\text{обрзас}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p$, где V_k – объем фундаментов, подвала, м³; k_p – коэф. Для грунта пролежавшего меньше 4 месяцев разрыхления грунта, 1,1.</p> <p>$V_{k4.8} = H_{\text{котл}} \cdot F_{-4.8\text{конт}} = 4,8 \cdot 1996 = 9580 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{k1.8} = H_{\text{котл}} \cdot F_{-1.8\text{конт}} =$ $= H_{\text{котл}} \cdot (F_{0\text{конт}} - F_{-4.8\text{конт}})$ $= 1,8 \cdot (2972,65 - 1996) = 1756,8 \text{ м}^3$,</p> <p>где $F_{0\text{конт}}$ – серый контур рис. 1.</p> <p>$V_{\text{обрзас}} = (V_0 - (V_{k4.8} + V_{k1.8})) \cdot k_p =$ $= 1335,2 \text{ м}^3$</p>
Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м ²	3,03	$F_{н0} = F_{н4.8} + F_{н1.8} = 2145 + 887 = 3032 \text{ м}^2$
Монтаж лестничных маршей	1 шт. (масса до 1т)	6 .	 <p>Рисунок 10 – Лестницы К-во лестниц между подвалом и первым этажом равно 6 согласно КД.</p>

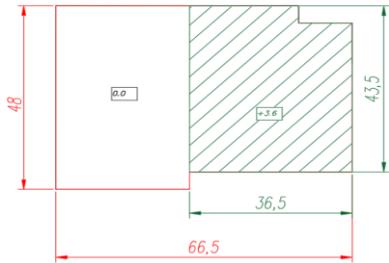
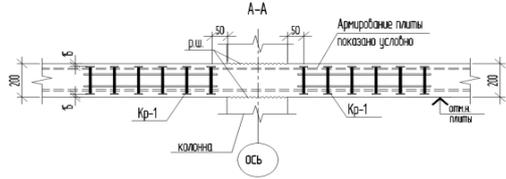
Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

<p>1</p> <p>Установка лестничных ограждений</p>	<p>2</p> <p>1 м.</p>	<p>3</p> <p>6</p>	<p>4</p>  <p>Рисунок 11</p> <table border="1" data-bbox="879 683 1305 846"> <thead> <tr> <th>Поз.</th> <th>Кол-во</th> <th>Длина, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ОГ-1</td> <td>1</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td>ОГ-2</td> <td>1</td> <td>3,7</td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td></td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Поз.	Кол-во	Длина, м	ОГ-1	1	2,3	ОГ-2	1	3,7	Итого		6				
Поз.	Кол-во	Длина, м																	
ОГ-1	1	2,3																	
ОГ-2	1	3,7																	
Итого		6																	
<p>3. Наземная часть</p>																			
<p>Установка опалубки монолитных железобетонных колонн 1-го этажа</p>	<p>1 м²</p>	<p>517,4</p>	 <p>Рисунок 12 – Схема расположения колонн 1 этажа</p> <p>$n_{3,3}=98$, к-во колонн высотой 3.3 м; $S_{к.1.0} = S_{к.1.1.8} \cdot n_{1,8} = 4 \cdot (0,4 \cdot 3,3) \cdot 98$ $517,4 \text{ м}^2$</p>																
<p>Армирование монолитных железобетонных колонн 1-го этажа</p>	<p>1 т</p>	<p>4,3</p>	<p>Схема армирования</p>  <p>Рисунок 13 – Схема армирования</p> <table border="1" data-bbox="879 1765 1353 1982"> <thead> <tr> <th>Наименование</th> <th>К-во</th> <th>Масса ед, кг</th> <th>Общая масса, кг</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ø10 А500</td> <td>18</td> <td>0,91</td> <td>16,38</td> </tr> <tr> <td>Ø16 А500</td> <td>4</td> <td>6,9</td> <td>27,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>43,98</td> </tr> </tbody> </table> <p>$M_{к.0.1} = M_{к.а} \cdot n_{3,3} = 43,98 \cdot 98 = 4310 \text{ кг}$</p>	Наименование	К-во	Масса ед, кг	Общая масса, кг	Ø10 А500	18	0,91	16,38	Ø16 А500	4	6,9	27,6				43,98
Наименование	К-во	Масса ед, кг	Общая масса, кг																
Ø10 А500	18	0,91	16,38																
Ø16 А500	4	6,9	27,6																
			43,98																

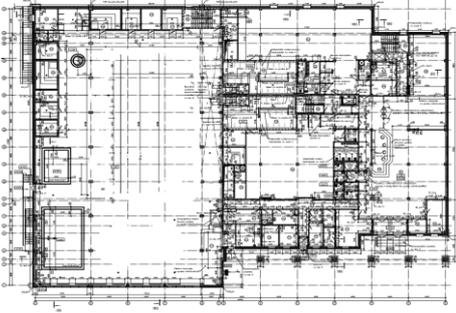
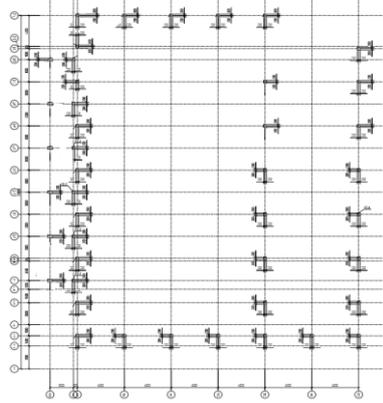
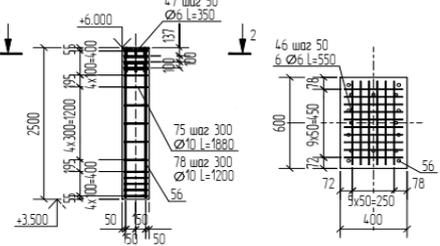
Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1.

1	2	3	4														
Бетонирование монолитных железобетонных колонн 1-го этажа	100 м ³	0,52	$V_{к.1.о} = V_{к.1.3.3} \cdot n_{3,8} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,3 \cdot 98 = 51,74 \text{ м}^3$														
Демонтаж опалубка монолитных железобетонных колонн 1-го этажа	1 м ²	517,4	Согласно пункту 26														
Установка опалубки монолитных межэтажных плит перекрытий 1-го этажа	1 м ²	1563,7	 <p>Рисунок 14</p> $S_{2.п.о} = S_{2.п} + l_{п.2.п} \cdot h_{п.2.п} = 1531,7 + 159,8 \cdot 0,2 = 1563,7 \text{ м}^2$ <p>Где $S_{2.п}$ – площадь второго этажа (зеленый контур); $l_{п.2.п}$ – периметер заливаемого контура.</p>														
Армирование монолитных межэтажных плит перекрытий 1-го этажа	1 т	38,29	 <p>Рисунок 15</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование</th> <th>Масса, кг</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ø10 А500</td> <td>20143,13</td> </tr> <tr> <td>Ø14 А500</td> <td>4019,62</td> </tr> <tr> <td>Ø16 А500</td> <td>905,2</td> </tr> <tr> <td>Ø20 А500</td> <td>3297,2</td> </tr> <tr> <td>Ø25 А500</td> <td>9927,41</td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td>38292,56</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование	Масса, кг	Ø10 А500	20143,13	Ø14 А500	4019,62	Ø16 А500	905,2	Ø20 А500	3297,2	Ø25 А500	9927,41	Итого	38292,56
Наименование	Масса, кг																
Ø10 А500	20143,13																
Ø14 А500	4019,62																
Ø16 А500	905,2																
Ø20 А500	3297,2																
Ø25 А500	9927,41																
Итого	38292,56																
Бетонирование монолитных межэтажных плит перекрытий 1-го этажа	100 м ³	3,06	$V_{1.п.о} = S_{1.п} \cdot h_{п.п} = 1531 \cdot 0,2 = 306,2 \text{ м}^3$														
Демонтаж опалубка монолитных межэтажных плит перекрытий 1-го этажа	1 м ²	1563,7	Согласно пункту 30														

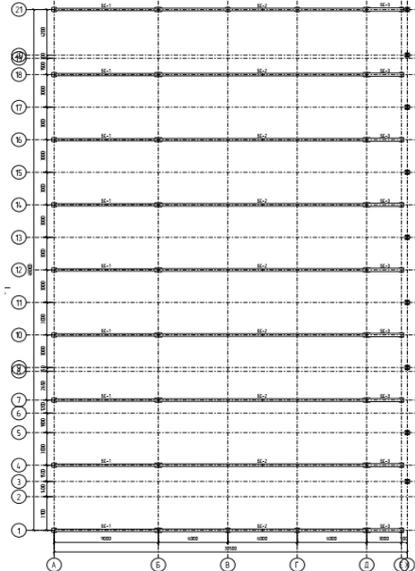
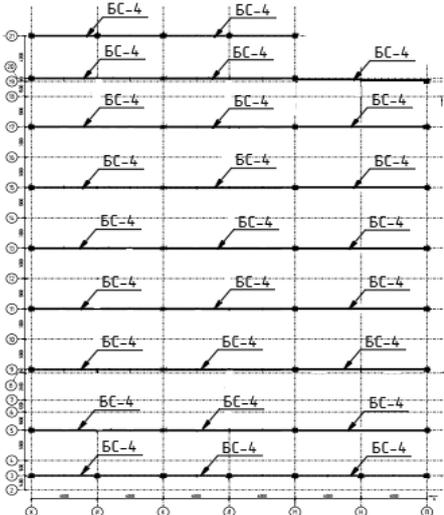
Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 1 этажа	м ³	102,7	 <p style="text-align: center;">Рисунок 16 КД, раздел Архитектурно-планировочный раздел</p>
Установка перемычек под дверьми и окнами	1 шт	65	$N_{1.пер} = N_{1.пер.о} + N_{1.пер.д} = 10 + 55 = 65$
Устройство перегородок неармированных толщиной в 1/2 кирпича	1 м ²	967,5	Согласно КД и архитектурно-планировочному разделу
Установка опалубки монолитных железобетонных колонн 2-го этажа	1 м ²	176	 <p style="text-align: center;">Рисунок 17 п_{2.5}—44, к-во колон высотой 3.3 м; $S_{к.2.0} = S_{к.2.2.5} \cdot p_{2.5} = 4 \cdot (0,4 \cdot 2,5) \cdot 44 = 176 \text{ м}^2$</p>
Армирование монолитных железобетонных колонн 2-го этажа	1 т	4,41	<p style="text-align: center;">Схема армирования 2 - 2</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 18 $M_{к.0.2} = M_{к.а} \cdot p_{2.5} = 100,22 \cdot 44 = 4409 \text{ кг}$</p>

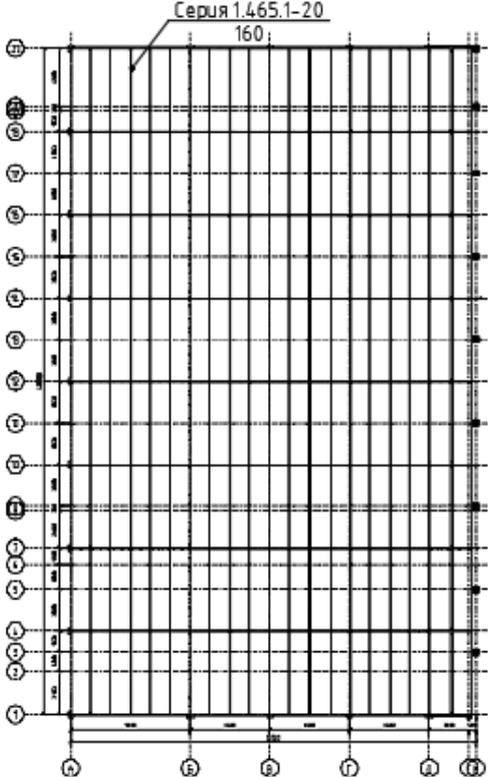
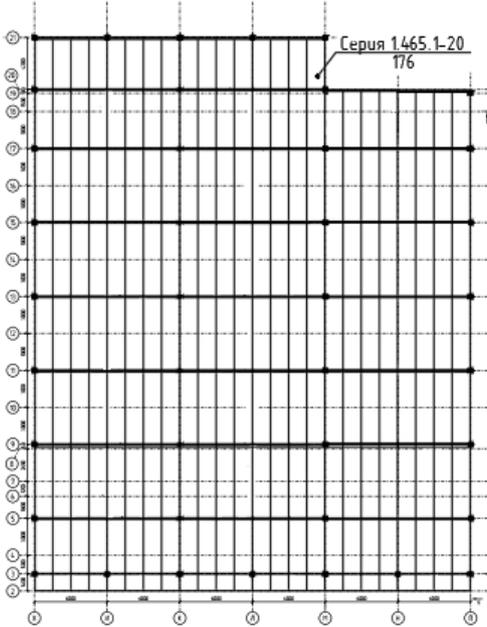
Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
Бетонирование монолитных железобетонных колонн 2-го этажа	100 м ³	0,18	$V_{к.2.0} = V_{к.2.2.5} \cdot n_{2.5} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,5 \cdot 44 = 17,6 \text{ м}^3$
Демонтаж опалубка монолитных железобетонных колонн 2-го этажа	1 м ²	176	Согласно пункту 37
Установка ригелей перекрытия до 15 тонн	1 эл.	9	 <p>Рисунок 19</p> <p>$N_{риг} = \text{Количество балок БС-2} = 9$</p>
Установка балок перекрытия до 3 тонн	1 эл.	34	 <p>Рисунок 20</p> <p>$N_{бал} = \text{Количество балок БС-1, БС-3, БС-4} = 9 + 9 + 16 = 34$</p>

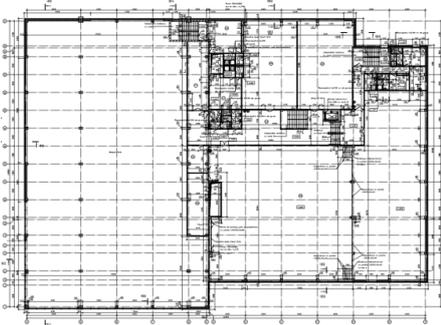
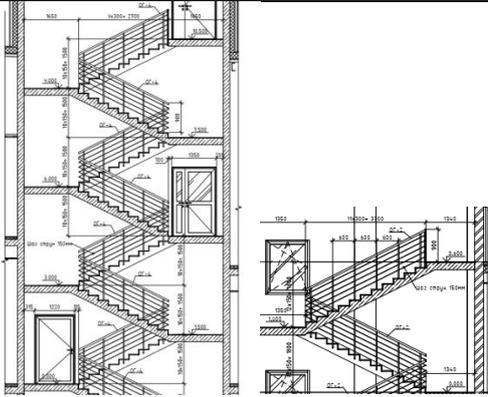
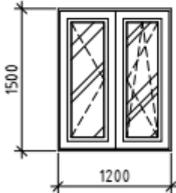
Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1.

1	2	3	4
<p>Монтаж плит покрытия</p>	<p>эл.</p>	<p>336</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Рисунок 21</p>  <p>Рисунок 22</p> <p>$N_{п.плит} = 160 + 176 = 336$</p> </div>

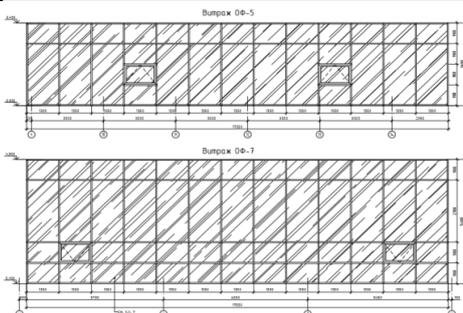
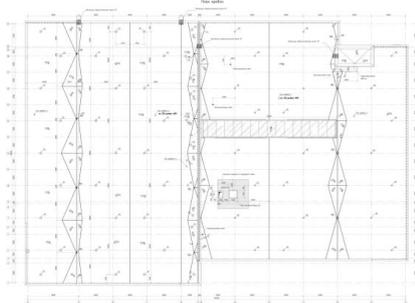
Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1.

<p>1 Кладка наружных стен из керамзито-бетонных блоков 2 этажа</p>	<p>2 м³</p>	<p>3 102,7</p>	<p>4  Рисунок 23 КД, раздел Архитектурно-планировочный раздел</p>												
<p>Установка перемычек под дверьми и окнами</p>	<p>1 шт</p>	<p>37</p>	<p>$N_{2.пер} = N_{2.пер.о} + N_{2.пер.д} = 4 + 33 = 37$</p>												
<p>Устройство перегородок неармированных толщиной в 1/2 кирпича</p>	<p>м²</p>	<p>686,9</p>	<p>Согласно КД и архитектурно-планировочному разделу (рисунок 19)</p>												
<p>Монтаж лестничных маршей</p>	<p>1 шт</p>	<p>9</p>	<p> Рисунок 24 Лестничные марши установленные выше подвала</p>												
<p>Установка лестничных ограждений</p>	<p>1 м</p>	<p>28,69</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Поз.</th> <th>Кол-во</th> <th>Длина, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ОГ-2</td> <td>2</td> <td>7,3</td> </tr> <tr> <td>ОГ-4</td> <td>7</td> <td>21,16</td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td></td> <td>28,69</td> </tr> </tbody> </table>	Поз.	Кол-во	Длина, м	ОГ-2	2	7,3	ОГ-4	7	21,16	Итого		28,69
Поз.	Кол-во	Длина, м													
ОГ-2	2	7,3													
ОГ-4	7	21,16													
Итого		28,69													
<p>4. Установка оконных и дверных блоков</p>															
<p>Установка оконных блоков из ПВХ профиля (стеклопакет)</p>	<p>100 м²</p>	<p>0,25</p>	<p> Рисунок 25 $S_{окн.о} = S_{окн} \cdot n_0 = 1.2 \cdot 1.5 \cdot 14 = 25,2$</p>												

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1.

1	2	3	4																																																				
Установка витражей	100 м ²	8,53	 <p>Рисунок 26 – Приме витражей Всего по проекту 30 витражей. $S_{0.в} = \sum_{n=1}^n (S_n) = 853,98 \text{ м}^2$</p>																																																				
Установка дверных блоков	100 м ²	2,11	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Типоразмер</th> <th>К-во</th> <th>S, м²</th> <th>S₀, м²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1250x505</td> <td>1</td> <td>0,63</td> <td>0,63</td> </tr> <tr> <td>2100x710</td> <td>3</td> <td>1,49</td> <td>4,47</td> </tr> <tr> <td>2100x810</td> <td>22</td> <td>1,70</td> <td>37,42</td> </tr> <tr> <td>2100x910</td> <td>38</td> <td>1,91</td> <td>72,62</td> </tr> <tr> <td>2100x1020</td> <td>21</td> <td>2,14</td> <td>44,98</td> </tr> <tr> <td>2100x1120</td> <td>1</td> <td>2,35</td> <td>2,35</td> </tr> <tr> <td>2100x1220</td> <td>1</td> <td>2,56</td> <td>2,56</td> </tr> <tr> <td>2100x1350</td> <td>10</td> <td>2,84</td> <td>28,35</td> </tr> <tr> <td>2100x1520</td> <td>4</td> <td>3,19</td> <td>12,77</td> </tr> <tr> <td>2200x2400</td> <td>1</td> <td>5,28</td> <td>5,28</td> </tr> <tr> <td>Среднее</td> <td></td> <td>2,41</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td></td> <td></td> <td>211,44</td> </tr> </tbody> </table>	Типоразмер	К-во	S, м ²	S ₀ , м ²	1250x505	1	0,63	0,63	2100x710	3	1,49	4,47	2100x810	22	1,70	37,42	2100x910	38	1,91	72,62	2100x1020	21	2,14	44,98	2100x1120	1	2,35	2,35	2100x1220	1	2,56	2,56	2100x1350	10	2,84	28,35	2100x1520	4	3,19	12,77	2200x2400	1	5,28	5,28	Среднее		2,41		Итого			211,44
Типоразмер	К-во	S, м ²	S ₀ , м ²																																																				
1250x505	1	0,63	0,63																																																				
2100x710	3	1,49	4,47																																																				
2100x810	22	1,70	37,42																																																				
2100x910	38	1,91	72,62																																																				
2100x1020	21	2,14	44,98																																																				
2100x1120	1	2,35	2,35																																																				
2100x1220	1	2,56	2,56																																																				
2100x1350	10	2,84	28,35																																																				
2100x1520	4	3,19	12,77																																																				
2200x2400	1	5,28	5,28																																																				
Среднее		2,41																																																					
Итого			211,44																																																				
5. Кровля																																																							
Устройство теплоизоляции кровли	100 м ²	29,22	 <p>Рисунок 27 – План кровли Согласно ПЗ раздел АПР $S_{\text{кров.}} = 2\,922,43 \text{ м}^2$</p>																																																				
Устройство гидроизоляционного слоя кровли	100 м ²	29,22	Согласно ПЗ раздел АПР $S_{\text{кров.}} = 2\,922,43 \text{ м}^2$																																																				
Устройство пароизоляции	100 м ²	29,22	Согласно ПЗ раздел АПР $S_{\text{кров.}} = 2\,922,43 \text{ м}^2$																																																				
Покрытие крыш наплаваемым рубероидом	100 м ²	29,22	Согласно ПЗ раздел АПР $S_{\text{кров.}} = 2\,922,43 \text{ м}^2$																																																				

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1.

1	2	3	4
Устройство цементно-песчаных стяжек толщиной 20 мм по бетонному основанию	100 м ²	35,3	Согласно КД раздел АПР So.п= $\sum_{n=1}^n(S_n)= 3529,77 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	35,3	Согласно КД раздел АПР
Покрытие пола керамической плиткой	1 м ²	3530	Согласно КД раздел АПР
Монтаж наружных стеновых панелей:	1 м ²	2568,17	Согласно КД раздел АПР
Устройство цементно-песчаных стяжек толщиной 20 мм по бетонному основанию	100 м ²	35,3	Согласно КД раздел АПР So.п= $\sum_{n=1}^n(S_n)= 3529,77 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	35,3	Согласно КД раздел АПР
Покрытие пола керамической плиткой	1 м ²	3530	Согласно КД раздел АПР
7. Фасад			
Монтаж наружных стеновых панелей:	1 м ²	2568,17	Согласно КД раздел АПР

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.2 – Перечень строительных материалов и их характеристики

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство подсыпки из песка под фундаменты монолитные плитой	1 м ³	297,2	Песок по ГОСТ 8736–93 γ=1300 кг/м ³	м ³ /т	1/1,15	29,72/34,178
Устройство ленточного фундамента	1 м ²	207,7	Опалубка деревянная	м ² /т	1/0,01	207,7/20,8
	т	0,57	Арматура Ø = 8 мм;	т	1	5,3
	1 м ³	190	Бетон В25	м ³ /т	1/2,4	190/446,5
Устройство бетонного основания δ=100 мм	1 м ³	55,2	Бетон В20	м ³ /т	1/2,35	55,2/129,72
Устройство монолитного колонн	1 м ²	2107,4	Опалубка деревянная	м ² /т	1/0,01	2107,4/21,074
	т	21,95	Арматура	т	1	21,95
	1 м ³	246	Бетон В25	м ³ /т	1/2,4	246/590,4
Устройство монолитных стен	1 м ²	1538,8	Опалубка деревянная	м ² /т	1/0,01	1538,8/15,388
	т	23,8	Арматура Ø = 10 мм;	т	1	23,8
	1 м ³	376	Бетон В25	м ³ /т	1/2,35	376/883,6
Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов и стен	100 м ²	8,82	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	м ² /т	1/0,005	882/4,41

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитного перекрытия	1 м ²	4581,5	Опалубка деревянная	м ² /т	1/0,01	4581,5/458,15
	т	69,08	Арматура	т	1	69,08
	1 м ³	900	Бетон В25	м ³ /т	1/2,4	900/2160
Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков Толщина стены ст.н. δ =250мм	1 м ³	205,4	Блок 490×300×185 мм γ=700 кг/м ³	м ³ /шт /	1/37/1,17	205,4/7599,8/240,318
	1 м ³		Цементно-песчаный раствор М100	м ³ /шт /	1/2,37	50,51/125,97
Кладка перегородок внутренних из кирпича	1 м ³	1654,4	Кирпич керамический 250х120х65	м ³ /шт /	1/1,6	1654,4/2647,04
			Цементно-песчаный раствор М100	м ³ /т/	1/2,37	187,36/444,04
Установка перемычек	шт	26	1.038.1-. вып., 48 ПБ 10-1	шт /т	1/0,028	26/0,728
	шт	22	1.038.1-. вып., 48 ПБ 10-1	шт /т	1/0,030	22/0,660
	шт	30	1.038.1-. вып., 48 ПБ 10-1	шт /т	1/0,035	30/1,05
	шт	24	1.038.1-. вып., 48 ПБ 10-1	шт /т	1/0,042	24/1,008
Устройство лестничных площадок	шт	6	2ЛП25.16-6шт	шт /т	1/1,38	6/8,28
Устройство лестничных площадок	шт	9	ЛМ27.12.14-9 шт	шт /т	1/1,53	9/13,77
Установка лестничных ограждений	м.п.	34,69	ГОСТ 8240-97 Швелер 24	м/кг	1/24	34,69/832,56
Установка балок перекрытия	1 эл	9	БС-1	шт /т	1/2,75	9/24,75
	1 эл	9	БС-3	шт /т	1/2,8	9/25,2
	1 эл	16	БС-4	шт /т	1/2,6	16/41,6
Установок ригелей	1 эл	9	2БСД182.1-11 К7	шт /т	1/10,4	9/93,6

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж плит покрытия	шт	336	Серия 1.465.1–20	шт /т	1/1,5	336/504
Установка оконных блоков из ПВХ профиля (стеклопакет)	100 м ²	0,25	Блоки оконные из ПВХ профилей (стеклопакет)	м ² /т	1/0,08	25/2
Установка витражей	100 м ²	12,16	Стеклопанельная фасадная система	м ² /т	1/0,065	1216/79,04
Устройство дверных блоков	100 м ²	12,16	Дверные блоки согласно спецификации раздел.2	м ² /т	1/0,030	211/29,329
Кровля						
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	29,22	Плиты минераловатные типа "Техноруф В60"	м ² /т	1/0,140	2922/ 17035,26
Устройство пароизоляции, 3 мм	100 м ²	29,22	"Техноэласт Барьер–ОС" Г–ПХ–БП–ПП/ П–2,2	м ² /т	1/0,006	2922/17,532
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	29,22	Плиты минерало–ватные типа "Техноруф Н30", Техноэласт ЭКП"	м ² /т	1/0,008	2922/23,376
Покрытие крыш	100 м ²	29,22	Техноэласт ЭКП	м ² /т	1/0,085	2922/248,37
Полы						
Устройство цементно–песчаной стяжки, 20	100 м ²	35,3	Цементно–песчаный раствор М100	м ² /т	1/1,8	3530/6354
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	35,3	"Техноэласт ЭКП"– 4 мм	м ² /т	1/0,006	3530/21,18
Устройство полов из керамической плитки	м ²	3530	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300X300 мм	м ² /т	1/0,03	3530/105,9
Монтаж наружных стеновых панелей	м ²	2568,17	Металлических фасадных кассет 450x900 мм	м ² /т	1/0,025	2568,17/64,20

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-см	Маш-см	Чел-см	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Работы нулевого цикла										
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	Е2-1-35	–	0,29	3,13	–	0,11	–	0,11	Машинист бр.-1
Разработка грунта в котловане экскаватором: грунт-песок – с погрузкой;	100 м ³	Е2-1-8	–	3	125,51	–	45,92	–	45,92	Машинист бр.-1
2. Нулевой цикл										
Устройство песчаного основания под фундаменты	100 м ²	Е 19-36	10,5	–	29,72	–	38,06	–	–	Бетонщик 3р.-1

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2. Нулевой цикл										
Устройство опалубки ленточного фундамента и основания 100мм	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	204,7	–	15,98	–	–	Плотник 2р.-2
Армирование ленточного фундамента	1 т	Е4-1-46	5,6	–	0,57	–	0,39	–	–	Арматурщик 4р.-1 Арматурщик 2р.-1
Устройство бетонного основания 100 мм	100 м ²	Е4-1-49	27	13,5	0,55	0,91	1,81	0,91	0,91	Машинист 4р-1 Бетонщик4р-1,2р-2
Бетонирование ленточного фундамента	100 м ³	Е4-1-49	27	13,5	1,9	3,13	6,26	3,13	3,13	Машинист 4р-1 Бетонщик4р-1,2р-2
Демонтаж опалубки монолитного фундамента	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	204,7	15,98	–	15,98	–	Плотник 2р.-2
Установка опалубки монолитных жб колонн подвала	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	1414	110,36	–	110,36	–	Плотник 2р.-2
Армирование монолитных железобетонных колонн подвала	1т	Е4-1-46	5,6	–	13,24	9,04	–	9,04	–	Арматурщик 4р.-1 Арматурщик 2р.-1

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бетонирование монолитных железобетонных колонн подвала	100 м ³	Е4-1-49	27	13,5	1,76	5,80	2,90	5,80	2,90	Машинист 4р-1 Бетонщик4р-1,2р-2
Демонтаж опалубки монолитных железобетонных колонн подвала	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	1414	110,36	–	110,36	–	Плотник 2р.-2
Установка опалубки монолитных железобетонных наружных стен толщиной 300мм	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	1538,8	120,10	–	120,10	–	Плотник 2р.-2
Армирование монолитных железобетонных наружных стен толщиной 300мм	1т	Е4-1-46	5,6	–	23,8	16,25	–	16,25	–	Арматурщик 4р.-1 Арматурщик 2р.-1
Бетонирование монолитных железобетонных наружных стен толщиной 300мм	100 м ³	Е4-1-49	27	13,5	3,76	12,38	6,19	12,38	6,19	Машинист 4р-1 Бетонщик4р-1,2р-2

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Демонтаж Опалубки монолитных железобетонных наружных стен толщиной 300мм	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	1538,8	120,10	–	120,10	–	Плотник 2р.-2
Гидроизоляция поверхности фундаментов и стен	100 м ²	Е11-37	1,7	– –	8,82	1,83	–	1,83	–	Гидроизоляторщик 4 и 2 раз.-по 1
Установка опалубки монолитной плиты перекрытия над подвалом	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	3017,8	235,54	–	235,54	–	Плотник 2р.-2
Армирование монолитной плиты перекрытия над подвалом	1т	Е4-1-46	5,6	–	30,79	21,03	–	21,03	–	Арматурщик 4р.-1 Арматурщик 2р.-1
Бетонирование монолитной плиты перекрытия над подвалом	100 м ³	Е4-1-49	27	13,5	5,94	19,56	9,78	19,56	9,78	Машинист 4р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-2

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Демонтаж опалубки монолитной плиты перекрытия над подвалом	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	3017,8	235,54	–	235,54	–	Плотник 2р.-2
Обратная засыпка котлованов бульдозером	100 м ³	Е2-1-34	–	0,75	13,35	–	1,22	–	1,22	Машинист бр.-1
Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м ²	Е2-1-31	–	1,3	3,03	–	0,48	–	0,48	Машинист бр.-1
Монтаж лестничных маршей	1 шт. (масса до 1т)	Е 4-1-10	1,4	0,35	6	1,02	4,39	1,02	4,39	Монтажник конструкций 4р.-2, 3р.-1, 2р.-1; Машинист крана бр.-1
Установка лестничных ограждений	1 м.	Е 4-1-11	0,37	–	6	–	4,39	–	4,39	Монтажник конструкций 4 разр.-1 Электросварщик 3р-1
3. Наземная часть										
Установка опалубки монолитных жб колонн 1-го этажа	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	517,4	40,38	–	40,38	–	Плотник 2р.-2

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Армирование монолитных железобетонных колонн 1-го этажа	1т	Е4-1-46	5,6	–	4,3	2,94	–	2,94	–	Арматурщик 4р.-1 Арматурщик 2р.-1
Бетонирование монолитных железобетонных колонн 1-го этажа	100 м ³	Е4-1-49	27	13,5	0,52	1,71	0,86	1,71	0,86	Машинист 4р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-2
Демонтаж опалубка монолитных железобетонных колонн 1-го этажа	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	517,4	40,38	–	40,38	–	Плотник 2р.-2
Установка опалубки монолитных межэтажных плит перекрытий 1-го этажа	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	1563,7	122,04	–	122,04	–	Плотник 2р.-2
Армирование монолитных межэтажных плит перекрытий 1-го этажа	1т	Е4-1-46	5,6	–	38,29	26,15	–	26,15	–	Арматурщик 4р.-1 Арматурщик 2р.-1

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бетонирование монолитных межэтажных плит перекрытий 1-го этажа	100 м ³	Е4-1-49	27	13,5	3,06	10,08	5,04	10,08	5,04	Машинист 4р-1 Бетонщик 4р-1,2р-2
Демонтаж опалубка монолитных межэтажных плит перекрытий 1-го этажа	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	1563,7	122,04	–	122,04	–	Плотник 2р.-2
Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 1 этажа	1 м ³	Е 3-3	4,61	–	102,7	57,74	–	57,74	–	Каменщик 4р,3р; 2р – 8 чел
Установка перемычек под дверьми и окнами	1 шт	Е3-17	0,57	–	65	4,52	–	4,52	–	Каменщик 4р.-1 Каменщик 3р.-1
Устройство перегородок неармированных толщиной в 1/2 кирпича	1 м ²	Е3-12	0,51	–	967,5	60,17	–	60,17	–	Каменщик 4р.-1 Каменщик 2р.-1

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка опалубки монолитных железобетонных колонн 2-го этажа	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	176	13,74	–	13,74	–	Плотник 2р.-2
Армирование монолитных железобетонных колонн 2-го этажа	1т	Е4-1-46	5,6	–	4,41	3,01	–	3,01	–	Арматурщик 4р.-1 Арматурщик 2р.-1
Бетонирование монолитных железобетонных колонн 2-го этажа	100 м ³	Е4-1-49	27	13,5	0,18	0,59	0,30	0,59	0,30	Машинист 4р-1 Бетонщик 4р-1, 2р-2
Демонтаж опалубка монолитных железобетонных колонн 2-го этажа	1 м ²	Е4-1-34	0,64	–	176	13,74	–	13,74	–	Плотник 2р.-2
Установка ригелей перекрытия до 15 тонн	1 эл.	Е4-1-6	1,4	0,28	9	1,54	0,31	1,54	0,31	Монтажник конструкций 5р-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1; Машинист крана 6р.-1

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка балок перекрытия до 3 тонн	1 эл.	Е4-1-6	4,5	0,9	34	18,66	3,73	18,66	3,73	Монтажник конструкций 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1; Машинист крана 6р.-1
Монтаж плит покрытия	1 эл.	Е 4-1-7	0,64	0,16	336	26,22	6,56	26,22	6,56	Каменщик 4р;3р;2р – 8 чел
Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков 2 этажа	м ³	Е 3-3	4,61	–	102,7	57,74	–	57,74	–	Каменщик 4р;3р;2р – 8 чел
Установка перемычек под дверьми и окнами	1 шт	Е3-17	0,57	–	37	2,57	–	2,57	–	Каменщик 4р.-1 Каменщик 3р.-1
Устройство перегородок неармированных толщиной в 1/2 кирпича	м ²	Е3-12	0,51	–	686,9	42,72	–	42,72	–	Каменщик 4р.-1 Каменщик 2р.-1
Монтаж лестничных маршей	1 шт	Е 4-1-10	1,4	0,35	9	1,54	0,38	1,54	0,38	Монтажник конструкций 4р.-2, 3р.-1, 2р.-1; Машинист крана 6р.-1

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка лестничных ограждений	1 м	Е 4-1-11	0,37	0,18	28,69	1,29	0,63	1,29	0,63	Монтажник конструкций 4 разр-1, Электросварщик 3р-1
4. Установка оконных и дверных блоков										
Установка оконных блоков из ПВХ профиля стеклопакет	100 м ²	Е 6-13	18	9	0,25	0,55	0,27	0,55	0,27	Машинист 5р.-1 плотник 4р, 2р – 2 чел.
Установка витражей	100 м ²	Е 6-13	11,4	5,7	8,53	11,86	5,93	11,86	5,93	Машинист 5р.-1 плотник 4р, 2р – 2 чел.
Установка дверных блоков	100 м ²	Е 6-13	16	8	2,11	4,12	2,06	4,12	2,06	Машинист 5р.-1 Плотник 4р.-1 Плотник 2р.-1
5. Кровля										
Устройство теплоизоляции кровли	100 м ²	Е 7-14	10,2	–	29,22	36,35	–	36,35	–	кровельщик 4р;3р;2р – 6 чел.
Устройство гидроизоляционного слоя кровли	100 м ²	Е 7-3	7,8	–	29,22	27,79	–	27,79	–	кровельщик 4р;3р; 2р – 6 чел.
Устройство пароизоляции	100 м ²	Е7-13	6,7	–	29,22	23,87	–	23,87	–	Изолировщик 3р.-1 Изолировщик 2р.-1
Покрытие крыш наплавленным рубероидом	100 м ²	Е7-2	10,04	–	29,22	35,78	–	35,78	–	Изолировщик 3р.-1 Изолировщик 2р.-1

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6. Полы										
Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	Е11-40	10,5	–	35,3	45,20	–	45,20	–	Гидроизолировщик 4р.-1 3р.-1 2р.-1
Покрытие пола керамической плиткой	1 м ²	Е19-19	0,45	–	3530	1,94	–	1,94	–	Плиточник 4р.-1 Плиточник 3р.-1
7. Фасад										
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей для крепления стеновых панелей:	1 м ²	Е4-1-8	2	0,5	2568,17	626,38	156,60	626,38	156,6	Монтажник конструкций 5р.-1,4р.-1, 3р.-2, 2р.-1; Машинист крана 6р.-1

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.4 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия конструкции	Продолжи тельность потребления , дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады									
Опалубка металлическая	63	8435,4	133,9	5,00	669,48	10,00	66,948	80,34	штабель
Арматура	22	115,5	5,25	5,00	26,25	2,00	13,125	15,75	Навалом на подкладках
Керамзитобетон ные блоки	12	205,4	17,12	5,00	85,58	2,5	34,23	41,08	в пакетах на поддонах
Кирпич	12	1654,4	137,87	5,00	689,33	100	68,933	82,72	в пакетах на поддонах
Лестничные площадки	2	15	7,5	1	7,5	1,0	7,5	9	штабель
Балки перекрытия	4	34	8,5	2	17	1,0	17	20,4	штабель на прокладках
–	–	–	–	–	–	–	–	Σ=249,29	–
Закрытые склады									
Оконные и витражи, м2	14	878	62,71	2,00	125,43	20,00	6,27	7,53	штабель в вертикальном положении
Перемычки	4	17,00	1,70	2,0	5,10	1,30	3,92	4,71	штабель
–	–	–	–	–	–	–	–	Σ=12,2	–

Приложение Ж
Сметные расчеты

Таблица Ж.1–Сводный сметный расчет ССР–01

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР–01							
на строительство «Физкультурно–оздоровительного центра с плавательным бассейном»							
<i>(наименование стройки)</i>							
Составлен в ценах на 1 кв. 2022 г.							
							тыс. руб.
Поз.	Номера сметных расчетов(смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства:					
		Строительство «Физкультурно–оздоровительного центра с плавательным бассейном»					
	ОС– 01–02	Общестроительные работы	181 191,96				181 191,96
	ОС– 02–02	Внутренние инженерные системы и оборудование	96 784,50				96 784,50
		Итого по главе 2:	277 976,46				277 976,46

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 7. Благоустройство и озеленение					
	ОС– 07–01	Благоустройство и озеленение	7 594,00				7 594,00
		Итого по главе 7:	7 594,00				7 594,00
		Итого по главам 1–7:	285 570,46				285 570,46
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
	ГСН 8105–01–2001 прил.1,п.2	Средства на строительство и разборку титул. Врем. Зданий и сооружений 1,8%	5 140,27				5 140,27
		Итого по главам 1–8:	290 710,73				290 710,73
	ГСН 8105–02–2007 Табл.4,п.11.4	Глава 9. Производство работ в зимнее время, 1%	2 907,11				2 907,11
		Итого по главам 1–9:	293 617,84				293 617,84
		Глава 12. Проектно–изыскательские работы:					
	По расчету	Определение стоимости проектных работ				13 843,23	13 843,23
	МДС–35, п.173	Авторский надзор 0,2%		587,24			587,24
		Итого по главе 12:		587,24		13 843,23	14 430,47
		Итого по главам 1–12:	293 617,84	587,24		13 843,23	308 048,30
		Непредвиденные расходы:					
	МДС–35,п.179 а	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2%	5 872,36	11,74		276,86	6 160,97
		Итого:	299 490,20	598,98		14 120,09	314 209,27
		Налоги:					
	Ст. 164 налогового кодекса РФ	НДС 20%	59 898,04	119,80		2 824,02	62 841,85
		Всего по сводному сметному расчету:	359 388,24	718,78		16 944,11	377 051,12

Продолжение Приложения Ж

Таблица Ж.2 – Объектный сметный расчет ОС–01–02

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
УПСС 2.6–001	Подземный цикл	1 м ²	5 015	3 434	17 221,51
УПСС 2.6–001	Каркас (монолитные колонны, перекрытия, покрытие, лестничные марши)	1 м ²	5 015	9 360	46 940,40
УПСС 2.6–001	Стены наружные	1 м ²	5 015	4 040	20 260,60
УПСС 2.6–001	Стены внутренние, перегородки	1 м ²	5 015	2 780	13 941,70
УПСС 2.6–001	Кровля	1 м ²	5 015	1 470	7 372,05
УПСС 2.6–001	Заполнение проемов (окна, двери)	1 м ²	5 015	2 105	10 556,575
УПСС 2.6–001	Полы	1 м ²	5 015	3 970	19 909,55
УПСС 2.6–001	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ²	5 015	4146	20 792,19
УПСС 2.6–001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ²	5 015	4825	24 197,38
Итого по смете:					181 191,96

Таблица Ж.3 – Внутренние инженерные системы ОС 02–02

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
УПСС 2.6–001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ²	5 015	7234	36 278,51
УПСС 2.6–001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ²	5 015	3015	15 120,23
УПСС 2.6–001	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ²	5 015	5194	26 047,91
УПСС 2.6–001	Слаботочные устройства	1 м ²	5 015	945	4 739,18
УПСС 2.6–001	Прочие	1 м ²	5 015	2911	14 598,67
Итого по смете:					96 784,50

Продолжение Приложения Ж

Таблица Ж.4 – Объектный сметный расчет ОС–07–01

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС–07–01						
(объектная смета)						
На строительство «Физкультурно–оздоровительного центра с плавательным бассейном» . Благоустройство и озеленение						
<i>(наименование стройки)</i>						
Сметная стоимость			тыс. руб.			
Средства на оплату труда						
Расчетный измеритель единичной стоимости			1 м ²			
Составлен(а) в ценах по состоянию на			1 кв. 2022			
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	единица измерения	количество	показатели единичной стоимости по УПВР, руб.	Сметная стоимость тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПВР 3.1–01–002	Покрытие тротуаров асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1 м ²	436	1 290	562,44
2	УПВР 3.1–01–001	Покрытие внутриплощадочных проездов асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1 м ²	1 540	1 290	1 986,6
3	УПВР 3.1–01–004	Покрытие тротуаров плиткой брусчаткой на щебеночно песчаном основании	1 м ²	492	1 580	777,36

Продолжение Приложения Ж

Продолжение таблицы Ж.4

1	2	3	4	5	6	7
4	УПВР 3.2-01-002	Подготовка к озеленению	100 м ²	47,68	10 126	482,81
5	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	47,68	79 379	3784,79
Итого по смете:						7 594,00

Приложение И
Идентификация опасных факторов

Таблица И.1 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно–технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Бетонирование	Повышенная задымленность и загазованность воздуха рабочего места	Бетонная смесь, автобетононасос
	Повышенный уровень вибрации	Вибраторы
	Движущиеся машины и механизмы	Автобетононасос

Таблица И.2 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Физкультурно–оздоровительный центр	Газовая горелка и баллоны с газом, сварочный аппарат	Класс С	Искры и пламя, понижение концентрации кислорода, тепловой поток, снижен. видимости в дыму.	Осколки, части разрушенных зданий, сооружений, технологических установок, оборудования и транспортных средств

Продолжение Приложения И

Таблица И.3 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Устройство фундамента в виде монолитной плиты	Работа автотранспорта; бетонные работы; работа оборудования	Загрязнение воздуха выхлопными газами	Мойка колес при выезде со строительной площадки	Попадание в почву вредных веществ, повреждение плодородного слоя, появление строительного мусора

Таблица И.4 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду

Наименование объекта	Устройство фундамента в виде монолитной плиты
Меры по снижению отрицательного антропогенного влияния на атмосферу	Осуществление контроля над выбросами выхлопных газов автотехникой, а также их улучшение путем добавления присадок к топливу
Наименование технического объекта	Устройство фундамента в виде монолитной плиты
Меры по снижению отрицательного антропогенного влияния на гидросферу	Оптимизированное использование водных ресурсов, ликвидация возможного выброса сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, подключение объекта к централизованной канализации для отправки стоков на сооружения биологической очистки
Меры по снижению отрицательного антропогенного влияния на литосферу	Складирование строительного мусора в баках и контейнера со своевременным вывозом мусоровозом, мониторинг состояния почвы, консервация земель, загрязненных вредными веществами, сокращение выбросов загрязняющих веществ

Продолжение Приложения И

Таблица И.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Песок, вода, пожарный шкаф, огнетушитель, пожарный рукав	Пожарные машины, огнетушитель	Пожарные гидранты	Не предусмотрено	Пожарный рукав, пожарный шкаф	Приспособления для защиты органов дыхания, защитный экран, пути эвакуации	Лопаты, кошма, ведро, топор	Номер телефона единой службы спасения – 12, либо пожарной службы (МЧС) – 101

Таблица И.6 – Организационные 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
Устройство фундамента в виде монолитной плиты	Бетонирование	Соблюдение правил пожарной безопасности, обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности.» [3]

Продолжение Приложения И

Таблица И.7 – Требования по пожарной и экологической безопасности

Наименование требований	Требования
<p>Пожарная безопасность</p>	<p style="text-align: center;">Согласно положений постановления</p> <p>Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» у въезда на строительную площадку «вывешиваются схемы с обозначением въездов, подъездов, пожарных проездов и источников противопожарного водоснабжения».</p> <p>«Производство общестроительных работ категорически воспрещается без предварительного обеспечения территории строительства средствами пожаротушения, источниками водоснабжения для тушения пожара, а также путями подъезда пожарных автомобилей» [10].</p> <p>Для обеспечения противопожарной безопасности во временных бытовых помещениях размещаются планы эвакуации на случай пожара, устанавливаются средства пожаротушения порошкового типа. На территории предусматриваются противопожарные гидранты и размещается противопожарный щит.</p> <p>«Противопожарные мероприятия включают: оборудование и средства первичного тушения очагов огня; выбор противопожарной связи и сигнализации; выбор транспортных путей для проезда пожарных машин и другие требования пожарной безопасности в местах производства погрузочно-разгрузочных работ» [9].</p> <p>«Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [9].</p> <p>Рабочий персонал, привлекаемый к производству работ на строительной площадке, обязан пройти обучение по пожарной безопасности, состоящее из инструктажей и занятий по пожарно-техническому минимуму с обязательным принятием зачетов. Руководители и главные специалисты, привлекаемые к организации работ, лица, ответственные за пожарную безопасность, должны иметь сертификаты об обучении по курсу пожарно-технического минимума.</p>

Продолжение Приложения И

Продолжение таблицы И.7

Наименование требований	Требования
Экологическая безопасность	<p>При подготовке работ необходимо назначить приказом должностных лиц, ответственных за обеспечение охраны окружающей среды и обеспечение экологической безопасности. Назначенные специалисты в процессе выполнения строительно-монтажных работ контролируют выполнение экологических норм, принимают меры к уменьшению воздействия данных работ на окружающую среду и причинения ущерба природным ресурсам.</p> <p>До начала выполнения строительно-монтажных работ необходимо подготовить временные коммуникации (водоснабжение, электроснабжение, водоотведение), временные дороги с твердым покрытием для движения тяжелой грузовой техники, оборудования подкрановых путей, пункты помывки техники с возможностью сбора, очистки и повторного использования воды. Строительная техника очищается и отмывается с целью исключения переноса загрязнений за иные участки и территории. В соответствии с [4] слив в почву воды, использованной для помывки строительных машин и механизмов запрещен.</p> <p>На строительной площадке должны устанавливаться душевые, туалеты и комнаты для умывания в соответствии с максимальным количеством рабочих в смену с обязательным подключением их к временной канализации, либо с возможностью вывоза сточных жидкостей специальными службами городского хозяйства.</p> <p>На протяжении всего периода производства строительно-монтажных работ должен быть предусмотрен ежедневный вывоз строительных отходов для их утилизации в установленном порядке с минимальным загрязнением окружающей среды.</p> <p>В ходе производства работ нецелесообразно применять строительную технику, назначение и производительность которой не соответствуют запроектированной номенклатуре и объемам работ, с явными признаками нарушений правил экологической безопасности. При заправках и проведении технического обслуживания не допускается попадание разлив горюче-смазочных материалов и попадание их в почву.</p>