

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 Кирпичный двухэтажный медицинский центр с техническим этажом в подземной части здания

Обучающийся

С.М. Ахмедов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

## Аннотация

В пояснительной записке представлены разработанные шесть разделов выпускной квалификационной работы, два приложения, 30 источника из списка литературы. Графическая часть представлена восемью чертежами на листах формата А1.

В работе рассматриваются следующие вопросы:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами.
- разработка архитектурно-планировочного раздела, в котором подбираются материалы для проектирования здания, разрабатывается конструктивное решение здания с использованием подобранных ранее материалов, подбирается толщина утеплителя, разрабатываются чертежи здания;
- в программном комплексе рассчитать необходимую несущую конструкцию, с созданием расчетной схемы, расчетом на ЭВМ, сбором нагрузок;
- разработка технологической карты на один из главных процессов возведения здания;
- в разделе организации строительства разработать календарный и строительный генеральный план, с расчетом складов, временных зданий, водопровода и электрических сетей.
- в разделе экономики рассчитать сметную стоимость согласно укрупненным нормам;
- в разделе безопасности и экологичности объекта разработать мероприятия по безопасности монолитных работ.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания .....	13
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Перекрытие и покрытие .....	14
1.4.3 Стены и перегородки.....	15
1.4.4 Перемычки.....	16
1.4.5 Лестницы.....	16
1.4.6 Окна и двери.....	17
1.4.7 Полы .....	18
1.4.8 Кровля .....	19
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	19
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	20
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	20
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	24
1.7 Инженерные системы .....	25
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	27
2.1 Описание .....	27
2.2 Сбор нагрузок.....	27
2.3 Описание расчетной схемы.....	28
2.4 Определение усилий .....	30
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	32
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	33
3 Технология строительства .....	35
3.1 Область применения.....	35

3.2	Технология и организация выполнения работ.....	35
3.2.1	Требования к законченности предшествующих работ .....	35
3.2.2	Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов ..	36
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов .....	36
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	36
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	39
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	41
3.6	Технико-экономические показатели.....	42
4	Организация и планирование строительства .....	44
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	48
4.2	Определение потребности в строительных материалах .....	49
4.3	Подбор строительных машин для производства работ .....	49
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	51
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	51
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях .....	53
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	57
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	58
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	60
5	Экономика строительства .....	61
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	69
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта .....	69
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	70
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	71
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	73
	Заключение .....	75
	Список используемой литературы и используемых источников.....	76
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	81
	Приложение Б Сведения по организационным решениям .....	90

## Введение

Рассматривается проект на тему «Кирпичный двухэтажный медицинский центр с техническим этажом в подземной части здания» проектируемого в городе Миасс Челябинской области.

Предусмотрено возведение здания из монолитного железобетона с применением перекрестно стеновой несущей системы здания в подземной части здания и в сборном исполнении в надземной части здания – такое решение – это высокотехнологичное и одновременно быстрое возведение зданий и сооружений разного назначения в том числе проектируемого здания.

Функциональность и выбор объекта строительства прежде всего обусловлены необходимостью обеспечения района строительства медицинским центром, а также благоприятными условиями для развития района строительства. В районе строительства присутствует развитая транспортная развязка, расположенная в северной части площадки строительства. Выбор места строительства и функциональное назначение здания обоснованы отсутствием рядом зданий данного направления.

Разработка проектной документации предусматривает соблюдение требований действующей нормативно-технической документации. В проекте применены планировочные, конструктивные, инженерные, решения, современные материалы, соответствующие требованиям конструктивной, пожарной безопасности и экономически целесообразные.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы является овладение навыками проектирования, конструирования и умение работать с учётом норм, правил, и применением современных технологий.

Представленным проектом предусмотрены шесть разделов: архитектурно-планировочный, расчётно-конструктивный, разделы технологии, организации, экономики строительства, раздел безопасности и экологичности строительства.

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Район строительства – г. Миасс Челябинской области.

«Климатический район строительства – I, подрайон – I В.

Преобладающее направление ветра зимой – Ю» [24].

Назначение здания – общественное.

«Уровень ответственности – II.

Уровень ответственности – нормальный

Степень долговечности – III.

Расчетный срок службы здания – 50 лет» [2].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций  
- КО.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф 3.4» [4,27].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м<sup>2</sup>» [17].

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Строительство медицинского центра предполагается в г. Миасс.

На момент строительства участок свободен от застройки.

Снос зданий и строений, переселение людей, перенос сетей инженерно-технического обеспечения при проектировании и строительстве объекта капитального строительства не требуется.

Размещение здания медицинского центра на местности соответствует градостроительным требованиям в части обеспечения нормативных расстояний до объектов инфраструктуры и существующих зданий и сооружений [22].

Земельный участок, на котором предполагается строительство объекта, имеет достаточные размеры и непосредственно примыкает к автомобильным дорогам.

Внешний вид здания согласуется с существующей и ранее запроектированной окружающей застройкой, улучшает сложившийся архитектурный порядок городской селитебной зоны, делая ее интереснее и привлекательнее, создавая точку притяжения интереса людей к данному объекту, району и отвечает политике градостроительства города в целом.

При благоустройстве территории предусмотрена установка малых архитектурных форм: скамеек, урн. Предусмотрены тротуары с мощением тротуарной плиткой.

С северной стороны здания предусмотрен главный вход и подъезд автомашин. Автодорожный подъезд выполнен из уплотненного щебеночного слоя и асфальтового покрытия. Территория озеленяется.

Для устройства озеленения производится подвоз дерновой земли.

На участках, свободных от застройки и покрытий, устраиваются газоны из многолетних трав, на их фоне высаживаются кустарники лиственные деревья.

Посев трав выполнять вручную с последующим поливом.

«Вокруг участка застройки расположены многочисленные инженерные коммуникации (водопровод, канализация, теплотрасса, эл/кабель, линия телефонной связи, воздушная ЛЭП и другие).

Угроза повреждения подземных сетей на отведенном участке под строительство отсутствует, т. к. сети расположены на глубине более двух метров. Остальные сети расположены вокруг участка застройки.

Естественный рельеф участка изысканий относительно ровный, спокойный, слабонаклонный, техногенно-нарушенный (спланирован, разбиты газоны, пешеходные дорожки асфальтированы, благоустроен).

Охраняемых памятников культуры и природы на данном земельном участке и прилегающей территории нет» [18].

Инженерно-геологические условия строительства.

Согласно инженерно-геологическим изысканиям, основанием фундаментов служит суглинок, полутвердой консистенции, легкий песчанистый (содержание частиц размером 2-0,05 мм в среднем по слою >40 %), с маломощными хаотично расположенными прослойками супеси, песка, гнездами гравия (10 % в среднем по слою), ненабухающий, непросадочный, при природной влажности – слабопучинистый, слабоводопроницаемый со следующими характеристиками:

- удельный вес  $\gamma_{II} = 18,2 \text{ кН/м}^3$ ;
- удельное сцепление  $c_{II} = 27 \text{ кПа}$ ;
- угол внутреннего трения  $\varphi_{II} = 22^\circ$ ;
- модуль общей деформации  $E = 17 \text{ МПа}$ .

Расчетное сопротивление грунта  $R = 380 \text{ кПа}$ .

При несоответствии грунта данным инженерно-геологических изысканий, вопрос об изменении фундаментов решать с проектной организацией.

Подземные воды скважинами, пройденными до глубины 10,0 м, не вскрыты.

На период строительства необходимо предохранять грунты от замачивания, промораживания и длительного пребывания грунтов в открытых котлованах и траншеях.

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены в графической части на листе 1.

### 1.3 Объемно планировочное решение здания

Объект непромышленного назначения.

Назначение – здание медицинского центра.

Основным функциональным назначением проектируемого медицинского центра является оказание медицинских услуг амбулаторно-клинического назначения [29].

Проектируемый медицинский центр представляет собой небольшое здание с основными размерами в осях  $37,7 \times 13,2$  м.

Здание имеет:

- подвал высотой 3,3 м (в чистоте 3 м);
- первый этаж высотой 3,6 м (в чистоте 3,3 м);
- второй этаж высотой 3,3 м (в чистоте).

Предельные параметры строительства:

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола здания медицинского центра.

«Основной вход в здание медицинского центра осуществляется с главного фасада через лестнично-лифтовый узел с вестибюлем. В нем расположены гардероб и регистратура с кассой. Широкие коридоры-ожидальная ведут в кабинеты врачей. Рядом с лестницей находится лифтовый холл, оснащенный лифтом с широким входным проемом, что дает возможность пользоваться им инвалидам на колясках. Из вестибюля посетители могут попасть в любой кабинет, расположенный на первом этаже, либо подняться на следующий этаж. Имеется также второй лифт грузоподъемность 375 кг с противоположного торца от основного лифта.

В составе специализированных помещений медцентра предусмотрены кабинеты приема специалистов для проведения диагностических исследований и консультаций» [25].

На первом этаже располагаются кабинеты: гинеколога, офтальмолога, терапевта и профпатолога, дерматовенеролога, психиатра-нарколога,

директора, УЗИ, стоматолога, процедурный кабинет, кабинет забора биоматериала.

На втором этаже располагаются: рентгенкабинет с необходимым набором помещений (холл-регистратура, гардероб и комната персонала, кабинет руководителя, процедурная, комната управления), кабинеты: хирурга с перевязочной, нефролога, невролога, пульмонолога, эндокринолога, кардиолога, отоларинголога (ЛОР), ЭКГ и ЭЭГ, а также зона безопасности МГН.

В подвальном этаже расположены помещения: кладовая чистого белья, кладовая медикаментов, помещение временного хранения отходов, санитарная комната, гардероб верхней одежды персонала, гардеробы мужской и женский персонала, комната отдыха и приема пищи персонала, комната старшей медсестры, КУИ, санузелы персонала, инженерно-технические помещения (венткамера, электрощитовая с ВРУ, тепловой пункт ИТП, серверная).

Для приготовления дезинфицирующих средств санитарная комната оборудована децентрализованным автоматическим дозатором.

Для стерилизации инструмента предусмотрена стерилизационная, которая состоит из помещений: (грязная зона) приемка, разборка, мойка, сушка, упаковка - инструмент подвергается предварительной обработки, мойки в ультразвуковой ванне и в 2-х секционной моечной ванне, упаковка инструмента посредством упаковочной машины осуществляется в одноразовую бумажно-пленочную упаковку, упакованные медизделия передаются в чистую зону стерилизационную где осуществляется стерилизация в стерилизаторах, автоклавах. Хранение стерильного инструментария предусмотрено в бактерицидном шкафу (помещение хранения стерильных материалов). Стерильный инструмент, по мере необходимости передается через передаточное окно в кабинеты специалистов.

Рабочие места врачей оборудованы компьютерами, принтерами, специализированным оборудованием.

Санитарно-бытовые помещения: кладовые уборочного инвентаря оборудованы металлическими шкафами для хранения уборочного инвентаря, санузлы оборудованы электросушителями для рук.

Для отдыха и приема пищи персонала запроектирована комната приема пищи и отдыха, оборудованная столами, стульями, кухонным гарнитуром с холодильником, микроволновой печью, электрическим чайником, кулером, телевизором, раковиной.

На первом и втором этажах предусмотрены универсальные санузлы для посетителей, с учетом обслуживания инвалидов.

Все кабинеты и санитарно-бытовые помещения обеспечены раковинами с подводкой холодной и горячей воды для мытья для рук, оборудованные диспенсерами для полотенец, жидкого мыла, антисептика, контейнерами для сбора бытовых отходов, бактерицидными облучателями рециркуляторами, работающие в присутствии людей. Учет времени работы бактерицидных облучателей и даты проведения генеральных уборок фиксируются в журналах.

Процедурный кабинет, кабинет забора биоматериала, перевязочная, кабинет хирурга, требующие соблюдения особого режима и чистоты рук обслуживающего медперсонала, оборудованы умывальниками с установкой смесителей с локтевым управлением.

Комнаты уборочного инвентаря располагаются на всех этажах, включая подвал.

Связь помещений по этажам осуществляется по трем лестничным клеткам, одна из которых связывает между собой подвал и первый этаж, две – первый и второй этажи.

Здание медицинского центра имеет три входа на первый этаж, один из которых оборудован пандусом для маломобильных групп населения и два выхода из подвала. Со второго этажа дополнительно запроектирован выход наружу из комнаты безопасности МГН (по металлической лестнице)

Пандусы выполнены шириной в чистоте 1,0 м (не менее 0,9 м), по внешним боковым краям предусматриваются бортики высотой 5 см. Уклоны пандусов приняты не более 5 %.

Входные двери для входа МГН имеют ширину не менее 1,2 м в свету. Пороги не более 0,014 м. В качестве дверных запоров на путях эвакуации следует предусматривать ручки нажимного действия (п. 6.1.5 СП 59.13330.2016).

Ширина тамбуров входов предусмотрена не менее 1,6 м.

Поручни лестниц и пандусов входов выполнены в соответствии с п. 6.2.11 СП 59.13330.2016.

С целью уменьшения рисков криминальных проявлений и здания от несанкционированного доступа предусмотрена установка стальных дверных блоков на выходах из подвала.

Медицинский центр оборудован современным скоростным лифтом без машинного помещения грузоподъемностью 1000 кг со скоростью 1,0 м/с производства «WITCHEL» ООО «ЧЛЗ». Лифт имеет размеры кабины, позволяющие использовать его для транспортирования больного на носилках скорой помощи. Ширина дверного проема данного лифта 1170 мм, что позволит обеспечить проезд инвалидной коляски (Тип 2 по таблице 1 ГОСТ 33652-2015) и организовать доступ МГН на второй этаж медицинского центра.

Планировка, состав и площади помещений определены в соответствии с технологией производственных процессов соответствующих типов общественных зданий и с расчетными нормативами согласно требованиям СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения».

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения здания смотри таблицу 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели

«Показатель	Ед. изм.	На здание» [28]
«Площадь застройки	м <sup>2</sup>	515,95
Строительный объем здания, в т. ч.	м <sup>3</sup>	5291,16
- выше отм. 0,000	м <sup>3</sup>	3664,62
- ниже отм. 0,000	м <sup>3</sup>	1626,54
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	1340,39
Расчетная площадь здания	м <sup>2</sup>	651,38
Полезная площадь	м <sup>2</sup>	1048,88
Этажность	шт.	2
Количество этажей	шт.» [28]	3

Входы в здание оборудованы навесами. Водосток с навесов – организованный наружный.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

Строительно-конструктивный тип здания – с несущими кирпичными стенами в надземной части здания, монолитными стенами и фундаментной плитой в подземной части здания, что обеспечивает восприятие всех нагрузок и нормальные эксплуатационные условия внутри здания.

Пространственная устойчивость здания обеспечивается несущими наружными и внутренними стенами, объединенными жесткими горизонтальными дисками перекрытий.

##### **1.4.1 Фундаменты**

«Фундамент подвала в виде монолитной плиты толщиной 400мм из бетона класса В25.

Под монолитные фундаменты выполнить бетонную подготовку из бетона класса В15 толщиной 100 мм.

Стены подвала также выполнены монолитными железобетонными из бетона класса В25» [19,23].

Гидроизоляцию выполнить из мембраны Техноэласт-Альфа ТехноНИКОЛЬ на битумной мастике.

На отм. -3,500 выполнить горизонтальную изоляцию из цементно-песчаного раствора состава 1:2.

Утепление стен подвала выполнить из экструдированного пенополистирола ПЕНОПЛЕКС толщиной 120 мм.

Обратную засыпку пазух фундаментов производить сухим грунтом, не содержащих растительных остатков, мерзлых корней и тому подобное с постоянным уплотнением.

После монтажа труб инженерного оборудования отверстия, оставленные в стенах для их пропуска, заделать бетонной смесью БСТ В7,5 П1 F100 W4 ГОСТ 7473-2010.

По периметру здания выполнить бетонную отмостку шириной 1000 мм, толщиной 150 мм из бетона БСТ В7,5 П1 F100 W4 ГОСТ 7473-2010 по щебеночному основанию.

Глубина заложения фундаментов принимается исходя из конструктивных соображений не менее 2,13 м.

#### **1.4.2 Перекрытие и покрытие**

«Плиты перекрытия и покрытия запроектированы из многопустотных железобетонных плит толщиной 220 мм по серии 1.141.1 вып.1.

Плиты укладывать, очистив соприкасающиеся поверхности от мусора, снега, наледи. Плиты перекрытия устанавливать по слою цементно-песчаного раствора марки М150 толщиной 20 мм, расстилаемого непосредственно перед монтажом» [23].

Швы между плитами зачеканить бетоном В15 на мелком щебне.

После монтажа плит выполнить анкеровку плит.

Сварку анкеров, петель выполнять электродом Э42 по ГОСТ9467-75\*. Сварные швы по ГОСТ5264-80. Сварку производить по контуру сопряжения деталей. Катет шва принять по наименьшей толщине свариваемых деталей.

Все места сварки, открытые металлические детали очистить от ржавчины и защитить слоем цементного раствора М100.

Пустоты торцов плит, должны быть заделаны в заводских условиях бетонными вкладышами. В случае поступления плит с незаделанными торцами, их необходимо заделать бетоном класса В20 на щебне твердых пород фракций 5-10 мм на глубину не менее 300 мм.

Бетонирование монолитных участков вести непрерывно с тщательным вибрированием бетонной смеси.

Монолитные участки перекрытия выполнять после монтажа плит перекрытия.

Открытые участки несущих металлических элементов оштукатурить по сетке толщиной 30 мм.

Спецификация на плиты перекрытия представлена в приложении А, в таблице А.1.

### **1.4.3 Стены и перегородки**

Стены:

- первого и второго этажа - стеновой камень КСР-ПР-39-100-F50-2100 толщиной 390 мм ГОСТ 6133-2019, армированный два ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм; утеплитель - негорючие теплоизоляционные минераловатные плиты из каменного волокна плотностью не менее 70 кг/м<sup>3</sup>;
- стены выхода на кровлю (отм.+7,820) - частично стеновой камень КСР-ПР-39-100-F50-2100 толщиной 390 мм ГОСТ 6133-99, частично керамический полнотелый кирпич КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 толщиной 380 мм, армированный через три ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм; утеплитель - негорючие теплоизоляционные минераловатные плиты из каменного волокна плотностью не менее 70 кг/м<sup>3</sup>;

- стены лифта выполнить из кирпича полнотелого КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М50.
- внутренние несущие стены, стены лифтовой шахты - керамический полнотелый кирпич КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 толщиной 380 мм, армированный через три ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм.

Перегородки:

- между кабинетами – каркасные из ГВЛ толщиной 12,5 мм, выполненные по серии 1.031.9-3.01;
- в санузлах – каркасные по серии 1.031.9-3.01 из ГВЛВ толщиной 12,5 мм;
- во вспомогательных помещениях подвала (ИТП, серверная, электрощитовая, венткамера) – керамический полнотелый кирпич КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 толщиной 380 мм, армированный через три ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм.

#### **1.4.4 Перемычки**

Перемычки - брусковые железобетонные по серии 1.038.1-1 выпуск 1.

Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.2 и А.3 соответственно.

#### **1.4.5 Лестницы**

Лестницы – железобетонные ступени по металлическим косоурам.

Косоуры выполнены из швеллеров №22. Ступени сборные железобетонные приняты по сер. 1.055.1-1.

Огнезащиту металлических балок и косоуров выполнять согласно ГОСТ Р 53295-2009. Огнезащитную эффективность средств огнезащиты выполнять для 5 группы-штукатурка по сетке толщиной 30 мм, либо обшить двумя слоями гипсокартона.

Металлические изделия окрасить эмалью ПФ-115 в 2 слоя по грунтовке ГФ021.

Ограждения лестницы индивидуального изготовления из нержавеющей стали.

Стойки ограждения установить (заанкерить) в заранее просверленные отверстия с добавлением эпоксидного клея, смешанного с портландцементом.

Отверстия просверливать в ступенях на расстоянии 100 мм от края глубиной 100 мм.

Все сварные работы производить электродами типа Э-42 по ГОСТ 9467-75. Сварные соединения по ГОСТ 5264-80.

#### **1.4.6 Окна и двери**

Окна и витражи выполнить из ПВХ профилей по ГОСТ 23166-2021.

Указания по установке витражей входных групп:

- рамы витражей входных групп изготовить из алюминиевого профиля с полимерно-порошковым покрытием;
- остекление витражей входных групп выполнить из закаленного стекла толщиной 6 мм;
- нижнюю часть дверей входа (поз. Дв-1, Дв-2) выполнить с оклейкой противоударной защитной пленкой, обеспечивающей класс устойчивости остекления А2 и выше по ГОСТ Р 51136-98;
- непрозрачные заполнения полотен витражей В-4, В-5, В-7 изготовить из пластиковых облицовочных листов.

В витражах лестничных клеток предусмотрены фрамуги, открывающиеся изнутри без ключа.

Наружные, тамбурные двери, двери лестничных клеток укомплектованы устройствами закрывания дверей (доводчиками) по ГОСТ Р 56177-2017, уплотняющими прокладками по ГОСТ 10174-90, дверными упорами типа УД1 по ГОСТ 5090-2016.

В двухпольных дверях обе створки выполнить «активными». Предусмотреть установку в таких дверях устройство для самозакрывания с координацией последовательного закрывания полотен.

Двери всех помещений подвала укомплектованы устройствами закрывания дверей (доводчиками) по ГОСТ Р 56177-2017, уплотняющими прокладками по ГОСТ 10174-90.

Двери в кабинетах и санузлах предусмотрены с нажимными ручками без замков.

Дверь в электрощитовую (позиция 10) выполнить с samozакрывающимся замком, отпираемым без ключа с внутренней стороны помещения. Дверь позиции 27 выполнить по ГОСТ 475-2016. Выполнить обшивку двери с двух сторон свинцовой листовой сталью толщиной не менее 1,5 мм по ГОСТ 9559-89.

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.4.

#### **1.4.7 Полы**

Полы выполняются по железобетонному перекрытию.

Полы первого этажа утепляются.

В местах примыкания пола к стенам, трубопроводам и другим конструкциям, выступающим над полом, гидроизоляцию выполнять непрерывной на высоту не менее 200 мм от уровня покрытия пола.

В местах установки и в радиусе одного метра от трапов и лотков число слоев гидроизоляции удваивается.

Полы выполнить после прокладки всех коммуникаций.

Перед устройством элементов пола выполнить обеспыливание поверхности основания.

Бетонную подготовку под полы выполнить после прокладки всех коммуникаций.

Особое внимание уделить качественному выполнению стяжки в полу.

Для полов из керамической плитки в качестве плинтусов принять прямые плинтусные плитки по ГОСТ 6141-91 в цвет пола.

Для полов из керамогранита в качестве плинтусов принять обрезки керамогранита высотой 100 мм.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.5.

#### **1.4.8 Кровля**

Кровля – плоская, рулонная, с устройством внутреннего водостока.

Выход на кровлю предусмотрен из лестничной клетки в осях 6-8/Д-Е.

#### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

Производство отделочных работ вести в соответствии с требованиями СП 71.13330.2017.

По заданию заказчика во всех помещениях медицинского центра применена чистовая отделка.

Наружная отделка – сертифицированная фасадная композиционная теплоизоляционная система с отделочным слоем из плит керамического гранита.

Отделку и монтаж поверхностей на основе гипсоволокнистых листов производить согласно требованиям серии 1.045.9-2.08 «Комплектные системы КНАУФ».

При облицовке стен керамической плиткой следить за совпадением горизонтальных и вертикальных швов.

Глазурованная плитка по ГОСТ 6141-91.

В местах установки раковин в помещениях, где не выполняется отделка стен керамической плиткой, предусмотрено устройство «фартука» из глазурованной плитки на высоту  $h=1,6$  м от пола и на ширину 0,2 м с каждой стороны.

Устройство подвесных потолков и местных зашивок выполнять после окончания всех «мокрых» отделочных работ, монтажа электропроводки, установки светильников, а также после регулировки всех систем.

Зашивку горизонтальных трубопроводов сетей отопления в подвале выполнить из ГВЛВ листов толщиной 12,5 мм ГОСТ Р 51829-2001 по типу

облицовки С361 системы "КНАУФ", см. серию 1.031.9-3.01. Марка стоечного профиля ПС50/50, марка направляющего профиля ПН50/40.

При производстве отделочных работ применять только сертифицированные материалы, соответствующие действующим нормативным санитарно-эпидемиологическим и противопожарным требованиям.

При разработке решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров для перевязочной предусмотреть светлые тона зеленого и голубого цветов.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания**

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92,  $t_{н} = -32^{\circ}\text{C}$ .

Расчетная температура внутреннего воздуха здания,  $t_{в} = +18^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха,  $Z_{от.пер.} = 229$  суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха,  $t_{от.пер} = -5,5^{\circ}\text{C}$ » [24].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения  $\varphi = 55\%$ .

Условия эксплуатации – А» [21].

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1 и в таблице 2.

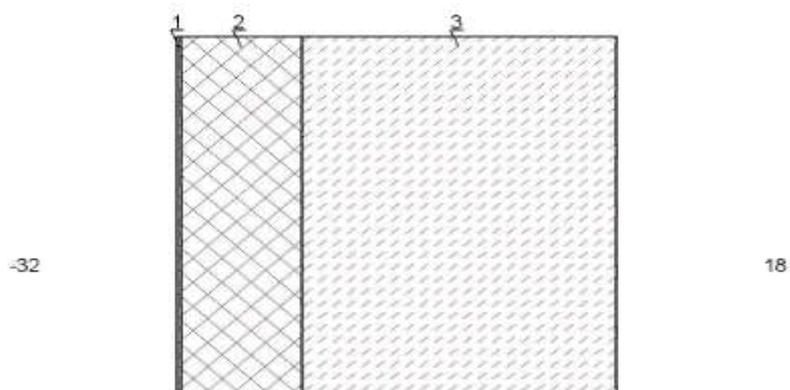


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
1. Отделочный слой из плит керамического гранита	2400	0,31	0,005
2. Утеплитель - негорючие теплоизоляционные минераловатные плиты из каменного волокна	150	0,068	x
3. Стеновой камень КСР-ПР-39-100-F50-2100 ГОСТ 6133-2019	2100	0,32	0,39

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле 1:

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

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

$m_p$  – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [21].

$$R_o^{\text{норм}} = 3,28 \times 1 = 3,28 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

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

где  $t_b$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

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

$z_{\text{от}}$  – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [21].

$$\text{ГСОП} = (18 - (-5,5)) \times 229 = 5381,5 \text{ °С} \times \text{сут.}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения  $R_o^{mp}$  в зависимости от ГСОП по формуле 3:

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

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [21].

$$R_o^{\text{тп}} = 0,00035 \times 5381,5 + 1,4 = 3,28 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Для стен лечебно-профилактические коэффициенты составляют  $a=0,00035$ ;  $b=1,4$ , для покрытия  $a=0,0004$ ;  $b=1,6$ » [21].

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 4:

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

где  $R_0^{тр}$  – требуемое сопротивления теплопередаче,  $м^2С/Вт$ » [21].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H} \quad (5)$$

где  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$ ;

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ .

$R_K$  – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$ , определяемые по формуле 6:

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

где  $\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала слоя,  $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$ » [21].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[ R_0^{тр} - \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

где  $R_0^{тр}$  – требуемое сопротивления теплопередаче,  $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$ ;

$\delta_n$  – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_n$  – коэффициент теплопроводности конструкции,  $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$ ;

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ » [21].

$$\delta_{ут} = \left[ 3,28 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,31} + \frac{0,39}{0,32} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,068 = 0,128 м$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя 0,15 м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,31} + \frac{0,15}{0,068} + \frac{0,39}{0,32} + \frac{1}{23} = 3,61 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$R_0 = 3,61 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 3,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [21].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия смотри таблицу 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
1. "Унифлекс" ТКП	600	0,17	0,038
2. "Унифлекс" ТПП	600	0,17	0,028
3. Огрунтовка праймером битумным "ТЕХНОНИКОЛЬ" №1	600	0,17	0,01
4. Стяжка из хризотилцементных плоских листов – 2 слоя вразбежку	1800	0,35	0,02
5. Гравий керамзитовый по уклону фракции 5-20 мм – 20-180 мм	450	0,14	0,02
6. Утеплитель "ТЕХНОНИКОЛЬ" "Технорф 45"	35	0,041	х
7. Пароизоляция - БИПОЛЬ	600	0,17	0,002
8. Огрунтовка праймером битумным "ТЕХНОНИКОЛЬ" №1	600	0,17	0,01
9. Выравнивающая затирка цементно-песчаным раствором	1800	0,76	0,01
10. Сборная железобетонная плита перекрытия	2500	1,92	0,22

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b \quad (8)$$

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [21].

$$R_o^{TP} = 0,0005 \times 5381,5 + 2,2 = 4,89 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции, выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,038}{0,17} + \frac{0,028}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,02}{0,35} + \frac{0,02}{0,14} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,20}{0,041} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} =$$

$$5,88 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт}$$

$R_0 = 5,88 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт} > 4,89 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [21].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

## 1.7 Инженерные системы

Здание медицинского центра оборудовано холодным и горячим водоснабжением из городского водопровода, городской канализацией, центральным отоплением и электроснабжением из городских электросетей.

Электроснабжение медицинского центра запроектировано по II категории надежности электроснабжения на напряжение 0,38/0,23 кВ.

Для электроснабжения электрических приемников, относящихся к I категории надежности электроснабжения запроектирована установка щита автоматического переключения на резерв.

Вентиляция в здании принудительная, приточно-вытяжная.

Приток воздуха в помещения осуществляется вентиляторами из вент камер, где он предварительно нагревается или охлаждается.

Вытяжка осуществляется вентиляторами через венткамеру.

Здание оборудовано одним пассажирским лифтом, грузоподъемностью 375 кг и одним грузопассажирским – грузоподъемностью 1000 кг.

Выводы по разделу.

Пояснительная записка содержит характеристику района и участка строительства, сведения о конструктивных и объёмно-планировочных решениях, описаны сети инженерно-технического обеспечения здания, произведен теплотехнический расчет наружных стен и покрытия, выполнено проектирование здания спортивного назначения, разработаны планы, фасады, разрезы здания, разрабатывается объёмно-планировочное решение с вычислением необходимых площадей для функционирования здания, здание запроектировано согласно требованиям СП и ГОСТ, чертежи разрабатываются согласно требованиям ЕСКД.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание**

Цель раздела – расчет подземной монолитной диафрагмы.

Район строительства – г. Миасс Челябинской области.

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м<sup>2</sup>» [17].

Объект непромышленного назначения.

Назначение – здание медицинского центра.

Проектируемый медицинский центр представляет собой небольшое здание с основными размерами в осях 37,7×13,2 м.

Строительно-конструктивный тип здания – с несущими кирпичными стенами в надземной части здания, монолитными стенами и фундаментной плитой в подземной части здания, что обеспечивает восприятие всех нагрузок и нормальные эксплуатационные условия внутри здания. Пространственная устойчивость здания обеспечивается несущими наружными и внутренними стенами, объединенными жесткими горизонтальными дисками перекрытий. Стены подвала также выполнены монолитными железобетонными из бетона класса В25.

### **2.2 Сбор нагрузок**

Нагрузка от конструкции пола рассчитана в таблице 4. Состав пола принят согласно таблице А.4, приложения А.

«Сбор нагрузок выполняется согласно [21], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [21], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [21], раздел 8, таблица 8.3» [21].

Таблица 4 – Нагрузка от конструкции пола

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [17]
Постоянная:			
1. Керамогранитная плитка на клеевом растворе $\delta=0,015\text{м}$ , $\gamma =24\text{кН/м}^3$ $24\times0,015=0,36\text{ кН/м}^2$	0,36	1,2	0,43
2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная фиброй п/п с механической обработкой поверхности $\delta=0,065\text{м}$ , $\gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18\times0,065=0,72\text{ кН/м}^2$	1,17	1,3	1,52
3. Железобетонная пустотная плита $\delta=0,11\text{м}$ (приведенная толщина), $\gamma = 25\text{кН/м}^3$ $25\times0,11=2,75\text{ кН/м}^2$	2,75	1,1	3,02
Итого постоянная	4,28		4,97
«Временная:			
-полное значение	2,0	1,2	2,4
-пониженное значение $2\text{кН/м}^2\times0,35=0,7\text{кН/м}^2$	0,7	1,2	0,84» [17]
«Полная:	6,28		7,37
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	4,98		5,58» [17]

Нагрузки, рассчитанные в таблице, задаются в конечно-элементную модель для дальнейшего расчета.

### 2.3 Описание расчетной схемы

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций. В ПК "ЛИРА" реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [8].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (оболочек), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Узел представлен как объект, обладающий шестью степенями свободы - тремя линейными смещениями и тремя углами поворота:

- 1 - линейное перемещение вдоль оси X;
- 2 - линейное перемещение вдоль оси Y;
- 3 - линейное перемещение вдоль оси Z;
- 4 - угол поворота с вектором вдоль оси X (поворот вокруг оси X);
- 5 - угол поворота с вектором вдоль оси Y (поворот вокруг оси Y);
- 6 - угол поворота с вектором вдоль оси Z (поворот вокруг оси Z)» [30].

«Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей» [8].

Размер конечных элементов 0,35×0,35м, тип «оболочка».

Прикладываемые нагрузки смотри таблицу 4.

«Конечно-элементная модель конструкции создается в программном комплексе САПФИР-ЖБК, модель представляет собой набор конечных элементов с признаком оболочка.

Нагрузки задаются в конечно-элементную модель, в специальные поля программы САПФИР-ЖБК, далее нагрузки автоматически переходят в

программный комплекс ЛИРА, для дальнейшего расчета по методу МКЭ, с целью получения изополей усилия и армирования» [26].

Расчетную модель смотри на рисунке 2.

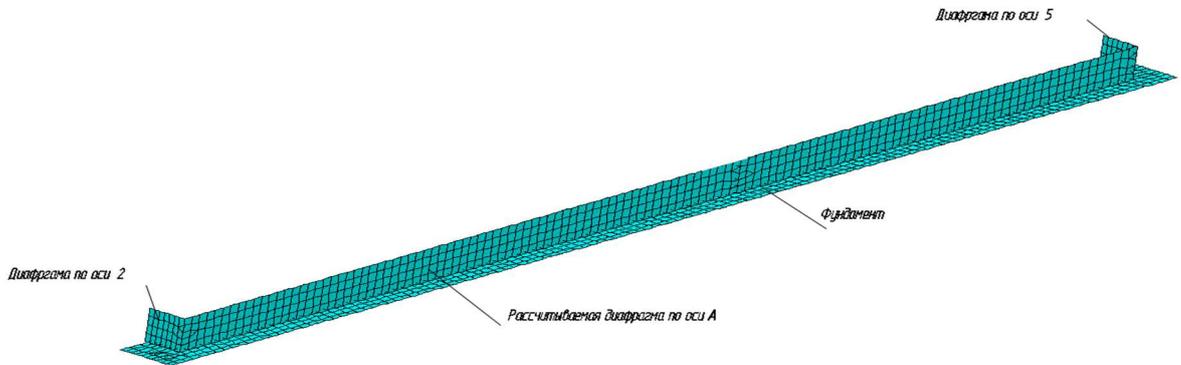


Рисунок 2 – Расчетная модель для выполнения раздела

## 2.4 Определение усилий

Для разработки раздела выполняю расчетную схему в программе сапфир, ввожу нагрузки посчитанные ранее исходя из данных таблицы 4, задаю связи и жесткости и отправляю схему на расчет. Выведенные напряжения и усилия представлены ниже на рисунках.

Продольная сила, действующая на диафрагму представлена на рисунке 3.

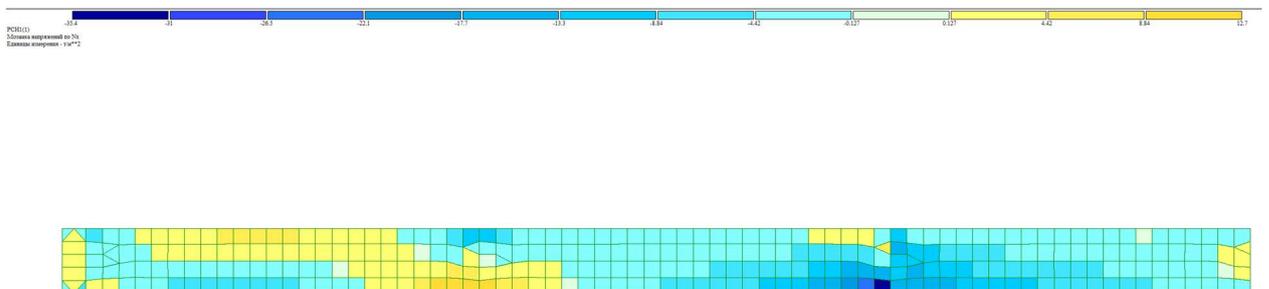


Рисунок 3 – Продольная сила действующая на диафрагму

Продольная сила действующая на диафрагму по оси  $Y$  представлена на рисунке 4.

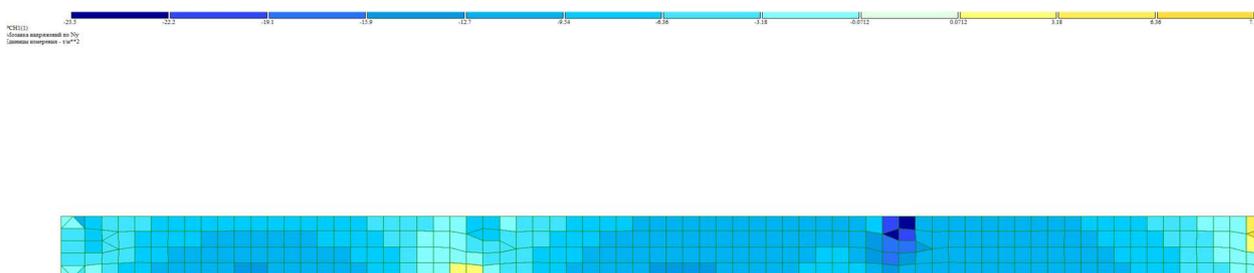


Рисунок 4 – Продольная сила действующая на диафрагму по оси  $Y$

Напряжения  $T_{xy}$  представлены на рисунке 5.

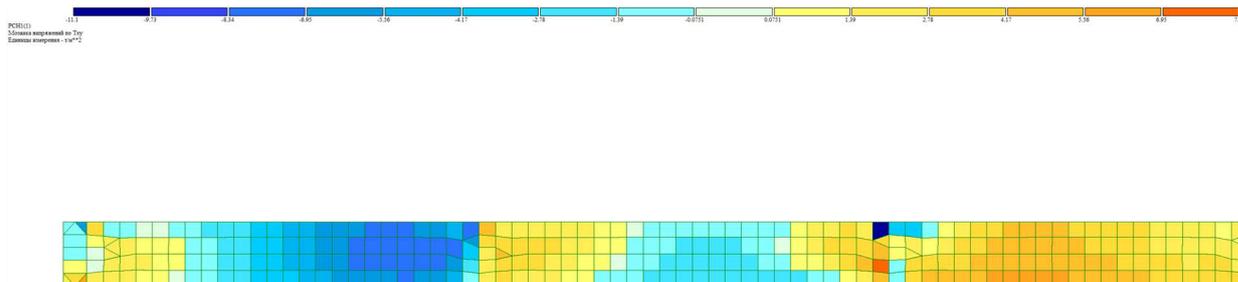


Рисунок 5 – Напряжения  $T_{xy}$

Изгибающие моменты по  $X$  смотри рисунок 6.

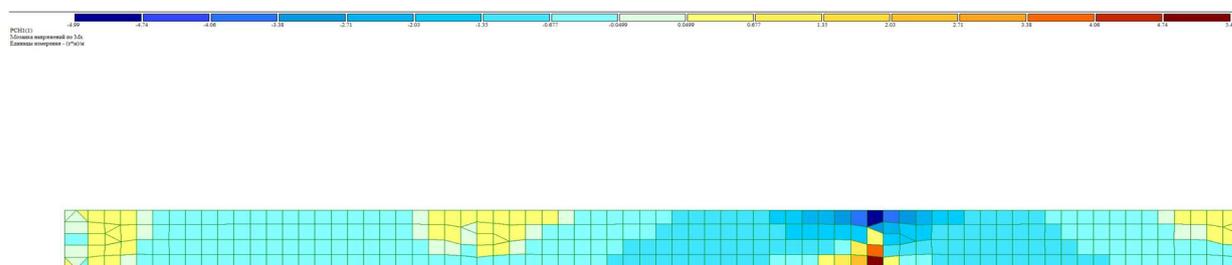


Рисунок 6 – Изгибающие моменты по  $X$

Изгибающие моменты по У смотри рисунок 7.

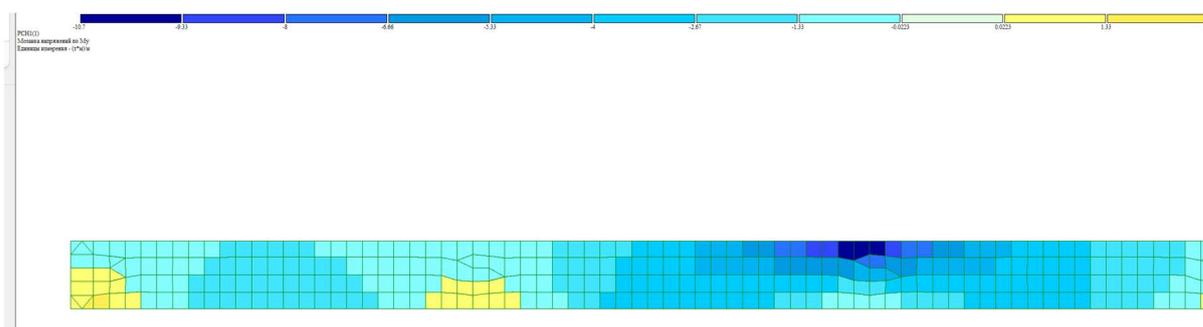


Рисунок 7 – Изгибающие моменты по У

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 2, программа формирует необходимое армирование.

## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

После программного расчета получены данные о необходимом армировании конструируемой диафрагмы, используя эти данные разрабатываю графическую часть.

Площадь арматуры по оси Х смотри на рисунке 8. Площадь арматуры по оси У смотри на рисунке 9.

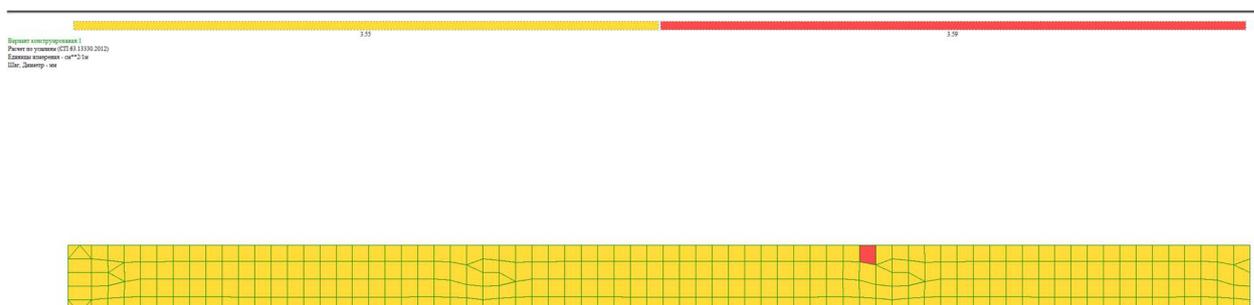


Рисунок 8 – Площадь арматуры по оси Х

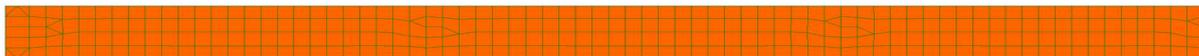


Рисунок 9 – Площадь арматуры по оси У

Согласно приведенным выше изополям, армируем плиту перекрытия в графической части выпускной квалификационной работы.

## 2.6 Результаты расчета по деформациям

Завершающим этапом в любом расчете железобетонных конструкций, является расчет по жесткости, определение возникающих деформаций от действующих усилий, результат деформаций по Х представлен на рисунке 10, по У на рисунке 11.

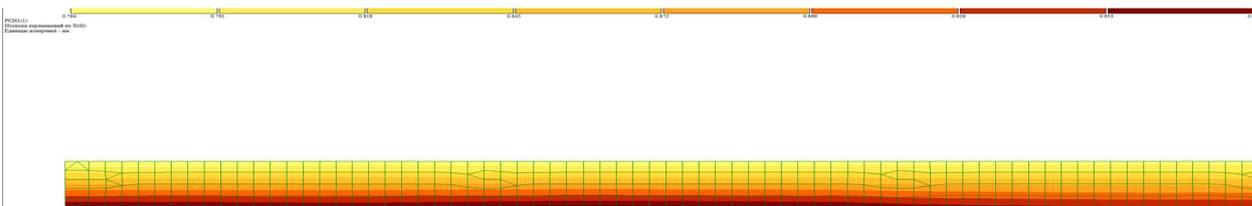


Рисунок 10 – Перемещения диафрагмы в направлении по Х

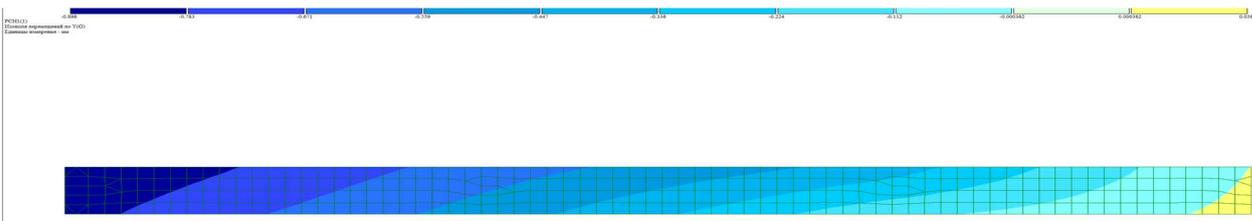


Рисунок 11 – Перемещения диафрагмы в направлении по

Для разработки раздела выполняю расчетную схему в программе сапфир, ввожу нагрузки посчитанные ранее исходя из данных таблицы 4, задаю связи и жесткости и отправляю схему на расчет. Выведенные напряжения и усилия представлены ниже на рисунках.

«Конечно-элементная модель конструкции создается в программном комплексе САПФИР-ЖБК, модель представляет собой набор конечных элементов с признаком оболочка» [7,8].

«Нагрузки задаются в конечно-элементную модель, в специальные поля программы САПФИР-ЖБК, далее нагрузки автоматически переходят в программный комплекс ЛИРА, для дальнейшего расчета по методу МКЭ, с целью получения изополей усилия и армирования» [26].

«Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А400, А240» [23].

«Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [30].

После программного расчета получены данные о необходимом армировании конструируемой диафрагмы, используя эти данные разрабатываю графическую часть.

Завершающим этапом в любом расчете железобетонных конструкций, является расчет по жесткости, определение возникающих деформаций от действующих усилий, результат деформаций по X представлен на рисунке 10, по У на рисунке 11.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

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

Район строительства – г. Миасс Челябинской области.

Проектируемый медицинский центр представляет собой небольшое здание с основными размерами в осях  $37,7 \times 13,2$  м.

Строительно-конструктивный тип здания – с несущими кирпичными стенами в надземной части здания, монолитными стенами и фундаментной плитой в подземной части здания, что обеспечивает восприятие всех нагрузок и нормальные эксплуатационные условия внутри здания.

Пространственная устойчивость здания обеспечивается несущими наружными и внутренними стенами, объединенными жесткими горизонтальными дисками перекрытий.

Фундамент подвала в виде монолитной плиты толщиной 400 мм из бетона класса В25.

Стены подвала также выполнены монолитными железобетонными из бетона класса В25.

#### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

##### **3.2.1 Требования к законченности предшествующих работ**

До начала возведения фундамента, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;

- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

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

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

### **3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов**

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

### **3.2.4 Методы и последовательность производства работ**

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- щиты опалубки;
- подкосы;
- замки для щитов;
- доборные элементы» [15].

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

Арматурные работы.

Работы выполняются краном ДЭК-401.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировуют на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 3,0 т, на бетонную подготовку краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам, далее вяжут

сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования.

Бетонирование.

Бетон для плиты фундамента – В25 150 W6.

Подача бетона автобетононасосом PutzmeisterM 24-4, с максимальной высотой подачи 32,0 м, производительностью 86,0 м<sup>3</sup>/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями СБ-92, в количестве двух штук. Вибрирование с помощью глубинных вибраторов.

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

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

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [5].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [5].

Технологические схемы производства работ.

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

«Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов» [5].

Опалубка хранится на открытом складе.

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

«Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин» [5].

Перечень машин технологического оборудования, инструмента представлен в графической части объекта, а также в 4 разделе записки.

Схемы организации рабочего места.

Организацию рабочего места бетонщика смотри рисунок 12.

Строповка арматуры и фанеры представлена в графической части техкарты.

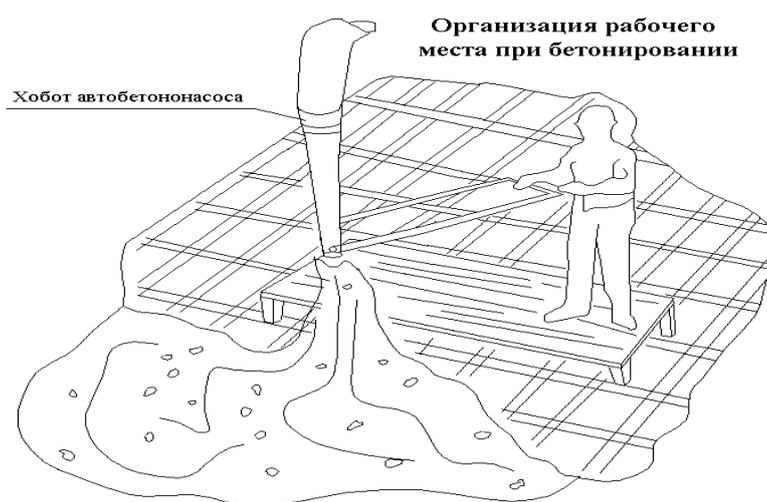


Рисунок 12 – Организация рабочего места бетонщика

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

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

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;

- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [5,6].

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

#### **3.4.1 Безопасность труда**

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, показанные полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

### **3.4.2 Пожарная безопасность**

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [1].

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;

- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью;
- для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия» [1].

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень машин технологического оборудования, инструмента представлен в графической части техкарты.

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 5.

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

Таблица 5 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий	Единица измерения	Фактическая Потребность» [9]
Монтаж элементов опалубки	м <sup>2</sup>	Система опалубки	100м <sup>2</sup>	43,0
Армирование согласно расчетному разделу	т	Прутья арматуры	т	7,7
Заливка бетона	м <sup>3</sup>	Бетон	100м <sup>3</sup>	209,4

Таблица 6 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип	Основная техническая характеристика, параметр	Количество» [9]
Материалы подаются на фронт работ	Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	2 пары 2 пары
Монтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг	4 шт
Армирование	Вязальный крючок	Проволока толщиной 0,8мм.	10 шт
Бетонирование	Вибратор глубинный	Мощность 1,4 кВт, масса 2,5 кг	2
Демонтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 Лом ГОСТ Р 54564-2011	Масса 0,5 кг Масса 4 кг	2 шт 2 шт

На основании данной таблицы проектируем необходимую оснастку для выполнения технологической карты.

### 3.6 Технико-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 7.

Таблица 7 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ»	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты			Состав звена» [9]
				чел.	маш.	наименование	кол-во	чел.-дн.	маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
«Монтаж опалубки»	Е4-1-34, т5,п.	м <sup>2</sup>	43,0	0,22	0,11	ДЭК-401	1	1,18	0,6	«Плотник 4р-2, 3р-2 2р-1	
Армирование	Е4-1-46, п.8	т	7,7	59,2	-	-	-	57,0	-	Арматурщик 4р-2,3р-2 2р-1	

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бетонирование	Е4-1-49, п.15	м <sup>3</sup>	209,4	0,57	0,28	ДЭК-401 СБ-92 Putzmeister М 24-4	1 1 4	14,9	7,5	Бетонщик 4р-2, 3р-2 2р-1
Выдержка	Е4-1-54, п.11	м <sup>3</sup>	209,4	0,36	-	-	-	9,4	-	Бетонщик 2р-2
Демонтаж опалубки	Е4-1-34	м <sup>2</sup> » [9]	43,0	0,09	0,05	ДЭК-401	1	0,5	0,25	Плотник 4р-2 3р-2 2р-1» [9]

### 3.6.2 График производства работ

График производства работ смотри графическую часть.

### 3.6.3 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

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

Выводы по разделу 3.

Разработана технологическая карта на устройство фундамента, с подсчетом материалов, составлением графика производства работ, разработкой схемы производства работ.

## 4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство социальной семейной гостиницы» [3,4,20].

Пространственная устойчивость здания обеспечивается несущими наружными и внутренними стенами, объединенными жесткими горизонтальными дисками перекрытий.

Гидроизоляцию выполнить из мембраны Техноэласт-Альфа ТехноНИКОЛЬ на битумной мастике.

На отметке -3,500 выполнить горизонтальную изоляцию из цементно-песчаного раствора состава 1:2.

Утепление стен подвала выполнить из экструдированного пенополистирола ПЕНОПЛЕКС толщиной 120 мм.

Обратную засыпку пазух фундаментов производить сухим грунтом, не содержащих растительных остатков, мерзлых корней и тому подобное с постоянным уплотнением.

После монтажа труб инженерного оборудования отверстия, оставленные в стенах для их пропуска, заделать бетонной смесью БСТ В7,5 П1 F100 W4 ГОСТ 7473-2010.

По периметру здания выполнить бетонную отмостку шириной 1000 мм, толщиной 150 мм из бетона БСТ В7,5 П1 F100 W4 ГОСТ 7473-2010 по щебеночному основанию.

Глубина заложения фундаментов принимается исходя из конструктивных соображений не менее 2,13 м.

Швы между плитами зачеканить бетоном В15 на мелком щебне.

После монтажа плит выполнить анкерровку плит.

Сварку анкеров, петель выполнять электродом Э42 по ГОСТ9467-75\*. Сварные швы по ГОСТ5264-80. Сварку производить по контуру сопряжения деталей. Катет шва принять по наименьшей толщине свариваемых деталей.

Все места сварки, открытые металлические детали очистить от ржавчины и защитить слоем цементного раствора М100.

Пустоты торцов плит, должны быть заделаны в заводских условиях бетонными вкладышами. В случае поступления плит с незаделанными торцами, их необходимо заделать бетоном класса В20 на щебне твердых пород фракций 5-10 мм на глубину не менее 300 мм.

Бетонирование монолитных участков вести непрерывно с тщательным вибрированием бетонной смеси.

Монолитные участки перекрытия выполнять после монтажа плит перекрытия.

Открытые участки несущих металлических элементов оштукатурить по сетке толщиной 30 мм.

Стены:

- первого и второго этажа - стеновой камень КСР-ПР-39-100-F50-2100 толщиной 390 мм ГОСТ 6133-2019, армированный два ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм; утеплитель - негорючие теплоизоляционные минераловатные плиты из каменного волокна плотностью не менее 70 кг/м<sup>3</sup>;
- стены выхода на кровлю (отм.+7,820) - частично стеновой камень КСР-ПР-39-100-F50-2100 толщиной 390 мм ГОСТ 6133-99, частично керамический полнотелый кирпич КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 толщиной 380 мм, армированный через три ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм; утеплитель - негорючие теплоизоляционные минераловатные плиты из каменного волокна плотностью не менее 70 кг/м<sup>3</sup>;
- стены лифта выполнить из кирпича полнотелого КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М50.
- внутренние несущие стены, стены лифтовой шахты - керамический полнотелый кирпич КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-

2012 на растворе М50 толщиной 380 мм, армированный через три ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм.

Перегородки:

- между кабинетами – каркасные из ГВЛ толщиной 12,5 мм, выполненные по серии 1.031.9-3.01;
- в санузлах – каркасные по серии 1.031.9-3.01 из ГВЛВ толщиной 12,5 мм;
- во вспомогательных помещениях подвала (ИТП, серверная, электрощитовая, венткамера) – керамический полнотелый кирпич КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 толщиной 380 мм, армированный через три ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм.

Косоуры выполнены из швеллеров №22. Ступени сборные железобетонные приняты по сер. 1.055.1-1.

Огнезащиту металлических балок и косоуров выполнять согласно ГОСТ Р 53295-2009. Огнезащитную эффективность средств огнезащиты выполнять для 5 группы-штукатурка по сетке толщиной 30 мм, либо обшить двумя слоями гипсокартона.

Металлические изделия окрасить эмалью ПФ-115 в 2 слоя по грунтовке ГФ021.

Ограждения лестницы индивидуального изготовления из нержавеющей стали.

Стойки ограждения установить (заанкерить) в заранее просверленные отверстия с добавлением эпоксидного клея, смешанного с портландцементом.

Отверстия просверливать в ступенях на расстоянии 100 мм от края глубиной 100 мм.

Все сварные работы производить электродами типа Э-42 по ГОСТ 9467-75. Сварные соединения по ГОСТ 5264-80.

Окна и витражи выполнить из ПВХ профилей по ГОСТ 23166-2021.

Указания по установке витражей входных групп:

- рамы витражей входных групп изготовить из алюминиевого профиля с полимерно-порошковым покрытием;
- остекление витражей входных групп выполнить из закаленного стекла толщиной 6 мм;
- нижнюю часть дверей входа (поз. Дв-1, Дв-2) выполнить с оклейкой противоударной защитной пленкой, обеспечивающей класс устойчивости остекления А2 и выше по ГОСТ Р 51136-98;
- непрозрачные заполнения полотен витражей В-4, В-5, В-7 изготовить из пластиковых облицовочных листов.

В витражах лестничных клеток предусмотрены фрамуги, открывающиеся изнутри без ключа.

Наружные, тамбурные двери, двери лестничных клеток укомплектованы устройствами закрывания дверей (доводчиками) по ГОСТ Р 56177-2017, уплотняющими прокладками по ГОСТ 10174-90, дверными упорами типа УД1 по ГОСТ 5090-2016.

В двупольных дверях обе створки выполнить «активными». Предусмотреть установку в таких дверях устройство для самозакрывания с координацией последовательного закрывания полотен.

Двери всех помещений подвала укомплектованы устройствами закрывания дверей (доводчиками) по ГОСТ Р 56177-2017, уплотняющими прокладками по ГОСТ 10174-90.

Двери в кабинетах и санузлах предусмотрены с нажимными ручками без замков.

Дверь в электрощитовую (позиция 10) выполнить с самозакрывающимся замком, отпираемым без ключа с внутренней стороны помещения. Дверь позиции 27 выполнить по ГОСТ 475-2016. Выполнить обшивку двери с двух сторон свинцовой листовой сталью толщиной не менее 1,5 мм по ГОСТ 9559-89.

Полы выполняются по железобетонному перекрытию.

Полы первого этажа утепляются.

В местах примыкания пола к стенам, трубопроводам и другим конструкциям, выступающим над полом, гидроизоляцию выполнять непрерывной на высоту не менее 200 мм от уровня покрытия пола.

В местах установки и в радиусе одного метра от трапов и лотков число слоев гидроизоляции удваивается.

Полы выполнить после прокладки всех коммуникаций.

Перед устройством элементов пола выполнить обеспыливание поверхности основания.

Бетонную подготовку под полы выполнить после прокладки всех коммуникаций.

Особое внимание уделить качественному выполнению стяжки в полу.

Для полов из керамической плитки в качестве плинтусов принять прямые плинтусные плитки по ГОСТ 6141-91 в цвет пола.

Для полов из керамогранита в качестве плинтусов принять обрезки керамогранита высотой 100 мм.

Кровля – плоская, рулонная, с устройством внутреннего водостока. Выход на кровлю предусмотрен из лестничной клетки в осях 6-8/Д-Е.

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

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Строительство данного здания будет производиться в 1 захватку, так как нет целесообразности разбивки на захватки, так как здание простой конфигурации. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [9,10]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1 приложения Б.

## 4.2 Определение потребности в строительных материалах

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

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [9] приведена в таблице Б.2 приложения Б.

## 4.3 Подбор строительных машин для производства работ

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

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [9].

«Грузоподъемность крана  $Q_k$  определяется по формуле 9:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (9)$$

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

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

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства» [11].

$$Q_{кр} = 2,87 + 0,014 \times 1,2 = 3,46 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (10)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана,

$h_з$  (высота до верха смонтированного элемента);

$h_э$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_3$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [11].

$$H_k = 10,9 + 1,5 + 1,5 + 3,0 = 16,9 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 11:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (11)$$

где  $h_{ст}$  – высота строповки, м;

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

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы» [11].

$$tg\alpha = \frac{2(3,0+2,0)}{1,5+2 \cdot 1,5} = 65,8^\circ$$

На рисунке 13 представлены грузовые характеристики крана.

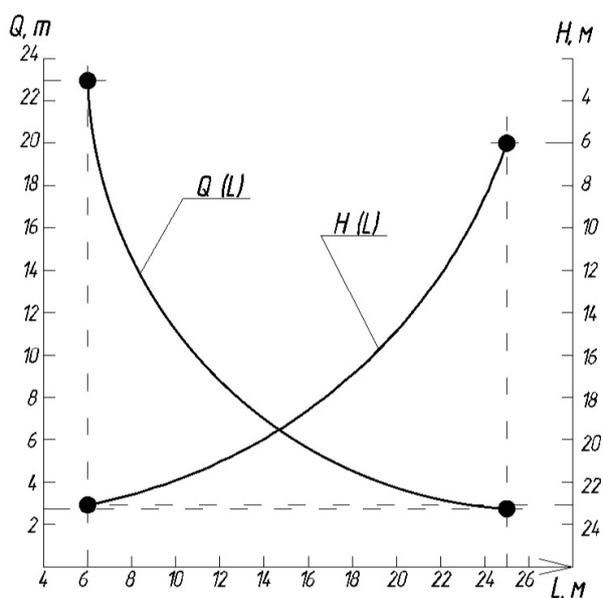


Рисунок 13 – Грузовые характеристик крана ДЭК-401

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [9].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 12:

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

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [9].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [9] представлена в таблице Б.3 приложения Б.

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [12,13].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 13:

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

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [9].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 14:

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

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [9].

$$\alpha = \frac{16}{30} = 0,5$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 15:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} * k}, \text{ чел} \quad (15)$$

где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

$k$  – преобладающая сменность» [9].

$$R_{cp} = \frac{2371,84}{154 \cdot 1} = 16 \text{ чел}$$

После расчета среднего количества числа рабочих проектируем график движения на листе календарного плана [13].

#### 4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

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

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

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной  $R_{\max}$  из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11%;
- численность служащих – 3,6%;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5%» [9].

«Общее количество работающих определяется по формуле 16:

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

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

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

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

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

$$N_{\text{итр}} = 30 \cdot 0,11 = 3,3 = 4 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 30 \cdot 0,032 = 0,96 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 30 \cdot 0,013 = 0,39 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 30 + 4 + 1 + 1 = 36 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [9].

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

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

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

$T$  – продолжительность работ;

$n$  – норма запаса материала;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала» [9].

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

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

где  $q$  – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 19:

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

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [9].

Расчеты сводим в таблицу В.4 приложения В.

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

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_n \times n_n \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (20)$$

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

$q_n$  – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

$n_n$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  $t_{\text{см}}$  – число часов в смену 8ч» [9].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 1300 \times 29,5 \times 1,5}{3600 \times 8} = 2,39 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

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

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

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

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

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

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент потребления воды» [9].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 30 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{30 \times 24}{60 \times 45} = 0,34 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

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

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

$$Q_{\text{общ}} = 2,39 + 0,34 + 10 = 12,73 \text{ л/сек.}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,73 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 116,24 \text{ мм} \quad (23)$$

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

Принимается 1,5-2,0м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 125 мм» [9].

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

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

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

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

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

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

$\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$  – средние коэффициенты мощности» [9].

$$P_p = 1,1(75,93 + 0,8 \cdot 2,95 + 1 \cdot 29,14) = 118,2 \text{ кВт}$$

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

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

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

где  $p_{уд} = 0,25 \text{ Вт/м}^2$  удельная мощность лампы;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2 \text{ лк}$  освещенность;

$P_{л} = 500 \text{ Вт}$  – мощность лампы прожектора» [11].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 9539}{1000} = 8 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 8 ламп прожектора ПЗС-35 мощностью 1000Вт. Прожекторы устанавливаются по 2 штуки на прожекторных мачтах по контуру площадки.

#### **4.7 Проектирование строительного генерального плана**

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети» [11,17].

«Радиус закругления дорог принят 12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать на минимальном расстоянии от наружной грани здания, но не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды

( $\geq 50$ ). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [9].

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом, они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [16].

#### **4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда.

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или

бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

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

#### **4.9 Техничко-экономические показатели ППР**

«Техничко-экономические показатели здания:

- площадь здания 5291,1 м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работ 2371,84 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,45 чел-дн/м<sup>2</sup>;
- общая трудоемкость работы машин 103,54 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 9538,5 м<sup>2</sup>;
- общая площадь застройки 515,95 м<sup>2</sup>;
- площадь складов 250 м<sup>2</sup>;
- количество рабочих максимальное 30 чел.;
- количество рабочих среднее 16 чел.» [9].

Выводы по разделу

Для разработки строительного генерального плана были выполнены расчеты по подбору профессионального состава бригад, выбору машин, расчету крана и механизмов, площадей складов, расчеты необходимых сетей.

Для проектирования календарного плана были подсчитаны материалы, трудоемкость, объемы работ, разработаны необходимые графики.

## 5 Экономика строительства

Проектируемый медицинский центр представляет собой небольшое здание с основными размерами в осях 37,7×13,2 м.

Пространственная устойчивость здания обеспечивается несущими наружными и внутренними стенами, объединенными жесткими горизонтальными дисками перекрытий.

Гидроизоляцию выполнить из мембраны Техноэласт-Альфа ТехноНИКОЛЬ на битумной мастике.

На отметке -3,500 выполнить горизонтальную изоляцию из цементно-песчаного раствора состава 1:2.

Утепление стен подвала выполнить из экструдированного пенополистирола ПЕНОПЛЕКС толщиной 120 мм.

Обратную засыпку пазух фундаментов производить сухим грунтом, не содержащих растительных остатков, мерзлых корней и тому подобное с постоянным уплотнением.

После монтажа труб инженерного оборудования отверстия, оставленные в стенах для их пропуска, заделать бетонной смесью БСТ В7,5 П1 F100 W4 ГОСТ 7473-2010.

По периметру здания выполнить бетонную отмостку шириной 1000 мм, толщиной 150 мм из бетона БСТ В7,5 П1 F100 W4 ГОСТ 7473-2010 по щебеночному основанию.

Глубина заложения фундаментов принимается исходя из конструктивных соображений не менее 2,13 м.

Швы между плитами зачеканить бетоном В15 на мелком щебне.

После монтажа плит выполнить анкеровку плит.

Сварку анкеров, петель выполнять электродом Э42 по ГОСТ9467-75\*. Сварные швы по ГОСТ5264-80. Сварку производить по контуру сопряжения деталей. Катет шва принять по наименьшей толщине свариваемых деталей.

Все места сварки, открытые металлические детали очистить от ржавчины и защитить слоем цементного раствора М100.

Пустоты торцов плит, должны быть заделаны в заводских условиях бетонными вкладышами. В случае поступления плит с незаделанными торцами, их необходимо заделать бетоном класса В20 на щебне твердых пород фракций 5-10 мм на глубину не менее 300 мм.

Бетонирование монолитных участков вести непрерывно с тщательным вибрированием бетонной смеси.

Монолитные участки перекрытия выполнять после монтажа плит перекрытия.

Открытые участки несущих металлических элементов оштукатурить по сетке толщиной 30 мм.

Стены:

- первого и второго этажа - стеновой камень КСР-ПР-39-100-F50-2100 толщиной 390 мм ГОСТ 6133-2019, армированный два ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм; утеплитель - негорючие теплоизоляционные минераловатные плиты из каменного волокна плотностью не менее 70 кг/м<sup>3</sup>;
- стены выхода на кровлю (отм.+7,820) - частично стеновой камень КСР-ПР-39-100-F50-2100 толщиной 390 мм ГОСТ 6133-99, частично керамический полнотелый кирпич КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 толщиной 380 мм, армированный через три ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм; утеплитель - негорючие теплоизоляционные минераловатные плиты из каменного волокна плотностью не менее 70 кг/м<sup>3</sup>;
- стены лифта выполнить из кирпича полнотелого КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М50.
- внутренние несущие стены, стены лифтовой шахты - керамический полнотелый кирпич КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-

2012 на растворе М50 толщиной 380 мм, армированный через три ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм.

Перегородки:

- между кабинетами – каркасные из ГВЛ толщиной 12,5 мм, выполненные по серии 1.031.9-3.01;
- в санузлах – каркасные по серии 1.031.9-3.01 из ГВЛВ толщиной 12,5 мм;
- во вспомогательных помещениях подвала (ИТП, серверная, электрощитовая, венткамера) – керамический полнотелый кирпич КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2,0/35/ГОСТ 530-2012 на растворе М50 толщиной 380 мм, армированный через три ряда кладки по высоте сеткой 5В500 ГОСТ 6727-80 шаг 50×50 мм.

Косоуры выполнены из швеллеров №22. Ступени сборные железобетонные приняты по сер. 1.055.1-1.

Огнезащиту металлических балок и косоуров выполнять согласно ГОСТ Р 53295-2009. Огнезащитную эффективность средств огнезащиты выполнять для 5 группы-штукатурка по сетке толщиной 30 мм, либо обшить двумя слоями гипсокартона.

Металлические изделия окрасить эмалью ПФ-115 в 2 слоя по грунтовке ГФ021.

Ограждения лестницы индивидуального изготовления из нержавеющей стали.

Стойки ограждения установить (заанкерить) в заранее просверленные отверстия с добавлением эпоксидного клея, смешанного с портландцементом.

Отверстия просверливать в ступенях на расстоянии 100 мм от края глубиной 100 мм.

Все сварные работы производить электродами типа Э-42 по ГОСТ 9467-75. Сварные соединения по ГОСТ 5264-80.

Окна и витражи выполнить из ПВХ профилей по ГОСТ 23166-2021.

Указания по установке витражей входных групп:

- рамы витражей входных групп изготовить из алюминиевого профиля с полимерно-порошковым покрытием;
- остекление витражей входных групп выполнить из закаленного стекла толщиной 6 мм;
- нижнюю часть дверей входа (поз. Дв-1, Дв-2) выполнить с оклейкой противоударной защитной пленкой, обеспечивающей класс устойчивости остекления А2 и выше по ГОСТ Р 51136-98;
- непрозрачные заполнения полотен витражей В-4, В-5, В-7 изготовить из пластиковых облицовочных листов.

В витражах лестничных клеток предусмотрены фрамуги, открывающиеся изнутри без ключа.

Наружные, тамбурные двери, двери лестничных клеток укомплектованы устройствами закрывания дверей (доводчиками) по ГОСТ Р 56177-2017, уплотняющими прокладками по ГОСТ 10174-90, дверными упорами типа УД1 по ГОСТ 5090-2016.

В двупольных дверях обе створки выполнить «активными». Предусмотреть установку в таких дверях устройство для самозакрывания с координацией последовательного закрывания полотен.

Двери всех помещений подвала укомплектованы устройствами закрывания дверей (доводчиками) по ГОСТ Р 56177-2017, уплотняющими прокладками по ГОСТ 10174-90.

Двери в кабинетах и санузлах предусмотрены с нажимными ручками без замков.

Дверь в электрощитовую (позиция 10) выполнить с самозакрывающимся замком, отпираемым без ключа с внутренней стороны помещения. Дверь позиции 27 выполнить по ГОСТ 475-2016. Выполнить обшивку двери с двух сторон свинцовой листовой сталью толщиной не менее 1,5 мм по ГОСТ 9559-89.

Полы выполняются по железобетонному перекрытию.

Полы первого этажа утепляются.

В местах примыкания пола к стенам, трубопроводам и другим конструкциям, выступающим над полом, гидроизоляцию выполнять непрерывной на высоту не менее 200 мм от уровня покрытия пола.

В местах установки и в радиусе одного метра от трапов и лотков число слоев гидроизоляции удваивается.

Полы выполнить после прокладки всех коммуникаций.

Перед устройством элементов пола выполнить обеспыливание поверхности основания.

Бетонную подготовку под полы выполнить после прокладки всех коммуникаций.

Особое внимание уделить качественному выполнению стяжки в полу.

Для полов из керамической плитки в качестве плинтусов принять прямые плинтусные плитки по ГОСТ 6141-91 в цвет пола.

Для полов из керамогранита в качестве плинтусов принять обрезки керамогранита высотой 100 мм.

Кровля – плоская, рулонная, с устройством внутреннего водостока.

Выход на кровлю предусмотрен из лестничной клетки в осях 6-8/Д-Е.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 25:

$$C = 2746,42 \times 50 \times 0,83 \times 1,01 = 115116,2 \text{ тыс. руб,} \quad (25)$$

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

1.0 – ( $K_{\text{рег1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [14].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [14] и представлен в таблице 8.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [14] представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 8 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс.руб» [14]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Медицинский центр	115116,2
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	7723,0
-	Итого	122839,2
-	НДС 20%	24567,8
-	Всего по смете» [14]	147407,0

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [14]
«НЦС 81-02-01-2023 Таблица 01-03-001	Медицинский центр	1 посещение	50	2746,42	$50 \times 2746,42 \times 0,83 \times 1,01 = 115116,2$
-	Итого:	-	-	-	115116,2

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [14]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	25	251,6	$251,6 \times 25 \times 0,85 \times 1,01 = 5399,96$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [17]	1 посещение	50	54,12	$50 \times 54,12 \times 0,85 \times 1,01 = 2323,1$
-	Итого:	-	-	-	7723,0

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

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [17].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	147407,0
Общая площадь здания	1340,39 м <sup>2</sup>
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	109,97
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [17]	27,8

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2023 г.

Выводы по разделу

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

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Монолитные работы подземной части здания	Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных несущих конструкций	Арматурщик плотник бетонщик	Автобетоносмеситель, автобетононасос, вибратор для бетона, опалубка MATRIX	Бетон класса В25» [1]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 13.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1].

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных и горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа техники на производстве работ
	Токсичность веществ	Бетонная смесь
	Повышенный уровень шума и вибрации	Автобетоносмеситель, автобетононасос
	Работа на краю чащи, без правильного ограждения по контуру фронта работ	Не огражденные участки фронта работ
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, автобетононасос» [1]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 14 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

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

Таблица 14 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

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

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

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

«В таблице 15 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

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

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

Таблица 15 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

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

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [1]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Средства обеспечения пожарной безопасности

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

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 17 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Кирпичный двухэтажный медицинский центр с техническим этажом в подземной части здания	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [1]

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

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 18 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Таблица 18 – Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Кирпичный двухэтажный медицинский центр с техническим этажом в подземной части здания	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин» [1]

#### Выводы по разделу

«В таблице 12 составлен технологический паспорт объекта.

В таблице 13 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов.

В таблице 14 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты.

В таблице 15 указаны участки производства работ, используемое оборудования, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара.

В таблице 16 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара.

В таблице 17 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара.

В таблице 18 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания.

В таблице 19 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [1].

## Заключение

Темой выполненной выпускной квалификационной работы является «Кирпичный двухэтажный медицинский центр с техническим этажом в подземной части здания», место строительства г. Миасс Челябинской области.

Данный проект был разработан согласно СП 118.13330.2022.

Разработана проектная документация к объекту «Кирпичный двухэтажный медицинский центр с техническим этажом в подземной части здания», с учетом требований нормативной документации.

Разработана архитектурная часть проекта в виде схемы планировочной организации участка, разрезов, конструктивных узлов, фасадов и спецификаций. Разработана расчетная часть проекта в виде программного расчета монолитной диафрагмы. Разработана технологическая и организационная часть в виде техкарты, календарного и строительного генерального плана. Экономическая часть разработана по сборникам НЦС

Раздел безопасности представлен на монолитные работы подземной части здания.

Актуальность разработанного проекта подтверждается его социальным и народно-хозяйственным назначением.

Экономическая эффективность строительства данного здания обеспечивается применением местных материалов и мощностей, использованием сборного железобетона при строительстве данного здания.

В результате выполнения проекта выполнены следующие задачи:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. 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: 21.06.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с.
3. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.
4. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.
5. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.
6. 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: 21.06.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

7. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 21.06.2023).

8. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - URL: . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1267-2. - Текст : электронный.

9. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 21.06.2023).

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

12. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

13. 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. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

14. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 21.06.2023).

15. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

16. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

18. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. – Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

19. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.

20. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 21.06.2023).

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

22. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2020. М. : Минрегион России. 2020. 71с.

23. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

24. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

25. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 21.06.2023).

26. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

27. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 21.06.2023).

28. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 21.06.2023).

29. Шипов, А. Е. Основы проектирования гражданских зданий : учебное пособие для вузов / А. Е. Шипов, Л. И. Шипова. — Санкт-Петербург : Лань,

2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-8886-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183256> (дата обращения: 21.06.2023).

30. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 21.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. - Текст : электронный.

Приложение А  
Сведения по архитектурным решениям

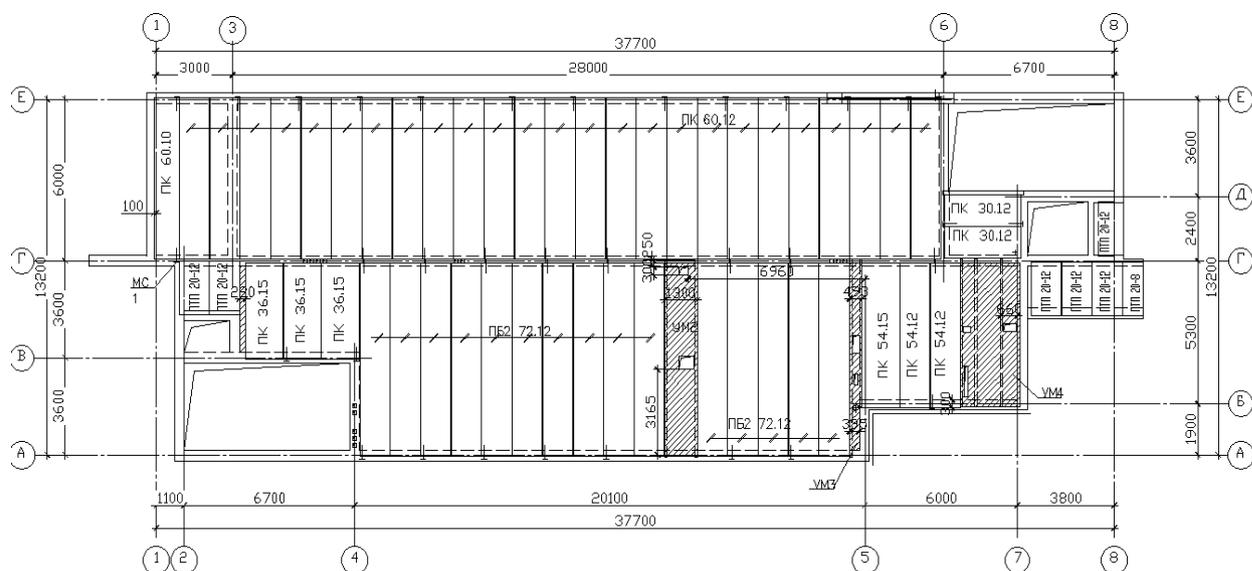


Рисунок А.1 – План плит перекрытия

Таблица А.1 – Ведомость плит перекрытия

Наименование	Кол., шт.	Масса, кг	Площадь, м <sup>2</sup>
ПБ2 72.12-8	44	2873	8,64
ПК 60.12-8	73	2100	7,2
ПК 60.10-8	2	1725	6,0
ПК 54.15-8	3	2525	8,1
ПК 54.12-8	7	1900	6,48
ПК 36.15-8	21	1700	5,4
ПК 36.12-8	17	1280	4,32
ПК 30.12-8	4	1080	4,2
ПК 30.10-8	4	900	3,0
ПТП 20-12	8	707	2,4
ПТП 20-8	1	469	1,6

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения	Марка, поз.	Схема сечения
1	2	3	4
ПР1 (19шт)		ПР2 (6шт)	
ПР3 (10шт)		ПР4 (1шт)	
ПР5 (2шт)		ПР6 (2шт)	
ПР7 (1шт)		ПР8 (1шт)	
ПР9 (2шт)		ПР10 (19шт)	
ПР11 (1шт)		ПР12 (3шт)	
ПР13 (2шт)		ПР14 (1шт)	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.			Масса ед., кг.	Прим.
			1эт	2эт	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	с.1.038.1-1 вып.1	3ПБ 25-8-п	9	10	19	162	
2		2ПБ 22-3-п	24	23	47	92	
3		2ПБ 26-4-п	9	9	18	103	
4		3ПБ 21-8-п	6	8	14	137	
5		2ПБ 19-3-п	15	13	28	81	
6		2ПБ16-2-п	-	3	3	65	
7		2ПБ17-2-п	12	14	26	71	
8		3ПБ 18-8-п	18	20	38	119	
9		3ПБ 34-4-п	1	1	2	240	
10		2ПБ 30-4-п	2	2	4	125	
11		4ПБ44-8п	3	-	3	385	
12		2ПБ13-1-п	-	2	2	54	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество					Масса ед., кг
			подвал	1эт	2эт	+7,820	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК1	ГОСТ 23166-2021	ОП Б2 1800-1800 (4М1-12Ar-4М1-12Ar-К4)	-	10	11	-	21	
ОК2		ОП Б2 1800-1000 (4М1-12Ar-4М1-12Ar-К4)	-	1		-	1	
ОК3		ОП Б2 1800-1400 (4М1-12Ar-4М1-12Ar-К4)	-	5	5	-	10	
ОК4		ОП Б2 1800-2000 (4М1-12Ar-4М1-12Ar-К4)	2	-	-	-	2	
ОК5		ОП Б2 1800-1600 (4М1-12Ar-4М1-12Ar-К4)	1	-	-	-	1	
ОК6		ОП Б2 1800-3000 (4М1-12Ar-4М1-12Ar-К4)	-	1	-	-	1	
ОК7		ОП Б2 1800-1200 (4М1-12Ar-4М1-12Ar-К4)	1	1	-	-	2	
ОК8		ОП Г1 600-600	2	-	-	-	2	
Витражи								
В-1	ГОСТ 30698-2014	ОАК СПД 2000-6400 А1	-	1		-	1	
В-2		ОАК СПД 2000-5400 А1	-	1		-	1	
В-3		ОАК СПД 3800-2720 А1	-	1		-	1	
В-4		ОАК СПД 2550-3310 А1	-	1		-	1	
В-5		ОАК СПД 1950-3310 А1	-	1		-	1	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
В-6	ГОСТ 30698-2014	ОАК СПД 1980-2760 А1	-	1	-	-	1	
В-7	ГОСТ 30698-2014	ОАК СПД 1950-2760 А1	-	1	-	-	1	
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Пр, Прг, Н, У3 2100x1350	-	-	-	1	1	
2		ДСН, А, Дв, Пр, Прг, Н, У3 2100x1200	1	-	-	-	1	
3		ДСН, А, Дв, Л, Прг, Н, У3 2100x1200	1	-	-	-	1	
4		ДСВВ, В1, Оп, Л, Прг, Н, М2,	1	-	-	-	1	
5	ГОСТ Р 357327-2016	ДПСО 01 2100x1350пр ЕІ30	-	1	2	-	3	
6		ДПС 01 2100x1200пр	1	-	-	-	1	
7		ДПС 01 2100x1200пр ЕІ60	-	-	1	-	1	
8		ДПС 01 2100x1200л ЕІ30	-	1	-	-	1	
9		ДПС 01	3	-	-	-	3	
10		ДПС 01 2100x900л ЕІ30	4	-	-	-	4	
11		ДПС 01 2100x1800л ЕІ30	-	-	-	1	1	
12	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Дв Пр Бпр Р 2100x1500	-	1	-	-	1	
13		ДАН О Оп Пр Бпр Р 2100x1200	-	1	-	-	1	
14	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 02 2100x1500пр ЕІ30	-	2	-	-	2	

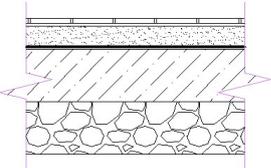
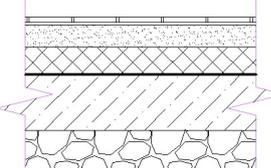
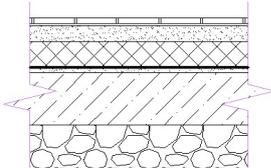
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество					Масса ед., кг	
			подвал	1эт	2эт	+7,820	Всего		
15	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Г Оп Пр Бпр Р 100х1200	2	9	9	-	20		
16		ДАВ Г Оп Л Бпр Р 100х1200	-	1	2	-	3		
17		ДАВ Г Оп Л Бпр Р 100х1000	-	1	1	-	2		
18		ДАВ Г Оп Пр Бпр Р 100х1000	-	1	1	-	2		
19		ДАВ Г Оп Пр Бпр Р 2100х900	5	-	-	-	5		
20		ДАВ Г Оп Л Бпр Р 2100х900	2	-	-	-	2		
21		ДАВ Км Оп Л Бпр Р	2	-	-	-	2		
22		ДАВ Г Оп Л Бпр Р	2	2	2	-	6		
23		ДАВ Г Оп Пр Бпр Р	2	-	-	-	2		
24		ДАВ Г Оп Пр Бпр Р	3	-	-	-	3		
25		ГОСТ 475-2016	ДВ 1Рп 21х10 Г Пр Мд1	1	-	-	-	1	
26			ДВ 1Рп 21х9 Г Пр Мд1	3	-	3	-	6	
27	ДПРНМ С2 ГОСТ 9559-75	ДВ 1Рп 21х9 Г Пр Мд1 (Рb≥1,5мм)	-	-	2	-	2		
28	Индивидуальн.	Люк-дверца ревизионная 300х400 (h)	2	8	7	-	17		
29		Люк-дверца ревизионная 500х500 (h)	-	1	-	-	1		
30		Люк-дверца ревизионная 200х500 (h)	-	-	1	-	1		

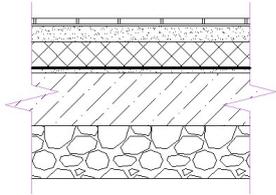
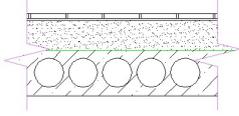
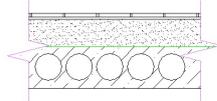
Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.)	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
подвал				
1-3,9,10, 13,14,25	1		1 Керамогранитная плитка на клеевом растворе -15 мм 2 Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная фиброй п/п с механической обработкой поверхности - 40 мм 3 Техноэласт Альфа 1 слой - 4 мм 4 Бетон БСТ В15 П1 F100 W4 - 200 мм 5 Уплотненный щебнем грунт - 100 мм	156,20
11,12,15-20	2		1 Керамогранитная плитка на клеевом растворе -15 мм 2 Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная фиброй п/п с механической обработкой поверхности - 40 мм 3 Экструдированный пенополистирол Технониколь XPS 4 Техноэласт Альфа 1 слой 5 Бетон БСТ В15 П1 F100 6 Уплотненный щебнем грунт -100 мм	104,50
4,21	3		1 Керамогранитная плитка на клеевом растворе-15 мм 2 Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, армированная фиброй п/п с механической обработкой поверхности, с уклоном в сторону трапа -30...70 мм 3 Экструдированный пенополистирол Технониколь- 50мм	47,60

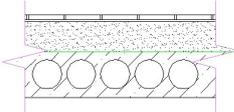
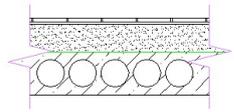
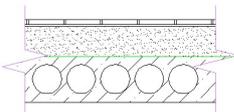
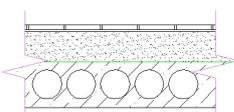
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
			4 Техноэласт Альфа в 1 слой-4 мм 5 Самовыравнивающая стяжка из цементно-песчаного р-ра - 11 мм 6 Бетон БСТ В15 П1 F100 W4 -200 7 Уплотненный щебнем грунт -100 мм	
5-8,22-24	4		1 Керамическая плитка, армированная фиброй п/п с механической обработкой поверхности - 40 мм 3 Экструдированный пенополистирол Технониколь XPS 4 Техноэласт Альфа в 1 слой- 4 мм 5 Самовыравнивающая стяжка из цементно-песчаного р-ра - 11 мм 6 Бетон БСТ В15 П1 F100 7 Уплотненный щебнем грунт	78,10
1 этаж				
102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 119, 120	5		1 Керамогранитная плитка на клеевом растворе -15 мм 2 Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная фиброй п/п с механической обработкой поверхности- 65 мм 3 Плита перекрытия - 220 мм	332,70
114-118	6		1 Керамическая плитка напольная неглазурованная ГОСТ Р 57141-2016 на клеевом растворе - 15 мм 2 Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, армированная фиброй п/п с механической обработкой поверхности - 60 мм 3 Гидроизоляция – 2 слоя	36,70

Продолжение Приложения А

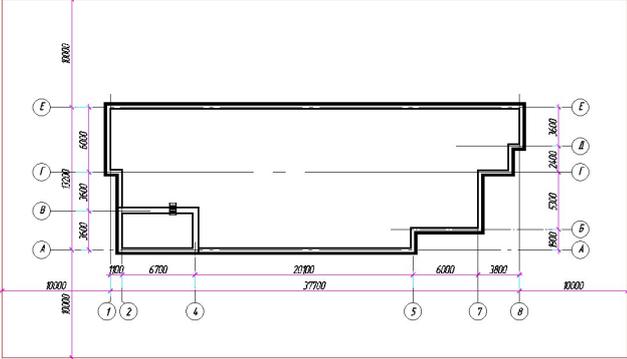
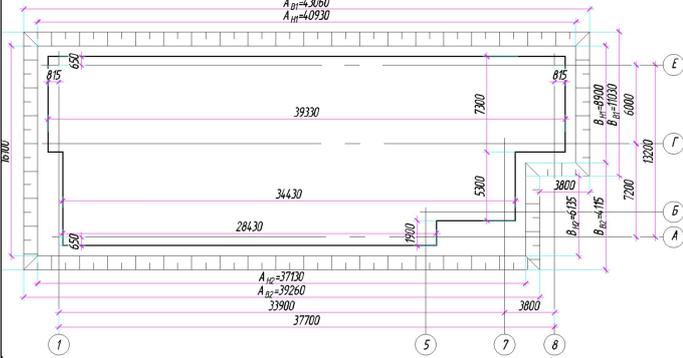
Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
			гидризола на битумной мастике- 5мм 4 Плита перекрытия - 220 мм	
2 этаж				
202-217	7		1 Керамогранитная плитка ГОСТ Р 57141-2016 на клеевом растворе-15 мм 2 Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная фиброй п/п с механической обработкой поверхности - 65 мм 3 Плита перекрытия - 220 мм	333,40
218-220	8		1 Керамическая плитка напольная неглазурованная ГОСТ Р 57141-2016 на клеевом растворе - 15 мм 2 Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, армированная фиброй п/п с механической обработкой поверхности- 60 мм 3 Гидроизоляция - 2 слоя гидризола на битумной мастике- 5мм 4 Плита перекрытия - 220 мм	13
105,201,221,222, ступени	9		- Керамогранитная плитка на клеевом растворе-15 мм - Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - - Плита перекрытия, ступени лестниц	85,60
Крыльца входов, пандус, тамбур первого этажа				
101, площадки, ступени и подступенки лестниц, пандус	10		- Керамогранитная плитка ГОСТ Р 57141-2016 с шероховатой поверхностью на клеевом растворе -15 мм - Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - Плита основания	65,60

## Приложение Б

### Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [9]
1	2	3	4
<b>I. Земляные работы</b>			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя»	100 0 м <sup>2</sup>	1,92	 <p style="text-align: center;"><math>F = (37,7 + 20) \cdot (13,2 + 20) = 1915,64 \text{ м}^2</math></p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	100 0 м <sup>3</sup>	0,38	 <p style="text-align: center;"> <math>H_K = 3,73 - 1,6 = 2,13 \text{ м}</math>                      Суглинок – <math>m=0,5\text{м}</math>, <math>\alpha=63^0</math>  <math>A_{Н1} = 37,7+2\cdot 0,815+2\cdot 0,8 = 40,93 \text{ м}</math>  <math>B_{Н1} = 6+2\cdot 0,65+2\cdot 0,8 = 8,9 \text{ м}</math>  <math>F_{Н1} = A_{Н1} \cdot B_{Н1} = 40,93 \cdot 8,9 = 364,28 \text{ м}^2</math>  <math>A_{В1} = A_{Н1} + 2mH_K = 40,93+2\cdot 0,5\cdot 2,13 = 43,06 \text{ м}</math>  <math>B_{В1} = B_{Н1} + 2mH_K = 8,9+2\cdot 0,5\cdot 2,13 = 11,03 \text{ м}</math>  <math>F_{В1} = A_{В1} \cdot B_{В1} = 43,06 \cdot 11,03 = 474,95 \text{ м}^2</math>  <math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B})</math>  <math>V_{\text{котл1}} = \frac{1}{3} \cdot 2,13 \cdot (364,28 + 474,95 + \sqrt{364,28 \cdot 474,95}) = 891,18 \text{ м}^3</math>» [9]                 </p>
-навывет -с погрузкой		1,17	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$A_{H2} = 33,9 + 2 \cdot 0,815 + 2 \cdot 0,8 = 37,13 \text{ м}$ $B_{H2} = 6,135 \text{ м}$ $F_{H2} = A_{H2} \cdot B_{H2} = 37,13 \cdot 6,135 = 227,8 \text{ м}^2$ $A_{B2} = A_{H2} + 2mH_K = 37,13 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,13 = 39,26 \text{ м}$ $B_{B2} = B_{H2} + 2mH_K = 6,135 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,13 = 8,265 \text{ м}$ $F_{B2} = A_{B2} \cdot B_{B2} = 39,26 \cdot 8,265 = 324,48 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}2} = \frac{1}{3} \cdot 2,13 \cdot (227,8 + 324,48 +$ $\quad + \sqrt{227,8 \cdot 324,48}) = 585,15 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = 891,18 + 585,15 = 1476,33 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (1476,33 -$ $1116,12) \cdot 1,05 = 378,22 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1476,33 \cdot 1,05 -$ $378,22 = 1171,93 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{ФП}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{подвал}} = 209,44 + 59,2 +$ $(38,5 \cdot 4,4 + 37,48 \cdot 2,4 + 33,6 \cdot 5,3 + 27,6 \cdot 1,9) \cdot$ $1,73 = 1116,12 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	0,74	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 1476,33 = 73,82 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000 м <sup>3</sup>	0,15	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 364,28 + 227,8 = 592,08 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 592,08 \cdot 0,25 = 148 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	0,38	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 378,22 \text{ м}^3$
<b>II. Основания и фундаменты</b>			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м <sup>3</sup>	0,59	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = F_{\text{низ котл.}} \cdot \delta = (364,28 + 227,8) \cdot 0,1 = 59,2 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	2,09	$V_{\text{ФП}} = (39,33 \cdot 7,3 + 34,43 \cdot 5,3 + 28,43 \cdot 1,9) \cdot 0,4 = 209,44 \text{ м}^3$
<b>III. Подземная часть</b>			
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм	100 м <sup>3</sup>	1,16	$V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (99,07 \cdot 3,0 -$ $6,3) \cdot 0,4 = 116,36 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = 38,48 + 3,65 + 4,96 + 6,22 + 1,9 + 27,36 + 7,24 + 3,6 +$ $+ 5,66 = 99,07 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 6,3 \text{ м}^2$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	73,7	$S_{\text{вн.ст}} = (5,66 \cdot 2 + 36,99 + 2,02 \cdot 3 + 3,8 + 6,89 + 3,26 + 1,58 + 1,8) \cdot 3,0 = 215,1 \text{ м}^2$ [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст.}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (215,1 - 21,1) \cdot 0,38 = 73,7 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 21,1 \text{ м}^2$
Кладка кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	0,44	$S_{\text{вн.пер.}} = (3+5,66+2,74+2,65+2,39+4,29) \cdot 3,0 = 62,19 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 62,19 - 18,27 = 43,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 18,27 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	100 шт.	0,17	Сборные ж/б перемычки по с.1.038.1-1 вып.1: 3ПБ 25-8-п – 3 шт. (1 шт. – 0,162 т); 2ПБ 22-3-п – 4 шт. (1 шт. – 0,092 т); 2ПБ 26-4-п – 6 шт. (1 шт. – 0,103 т); 3ПБ 21-8-п – 4 шт. (1 шт. – 0,137 т); $N_{\text{общ.}} = 3+4+6+4 = 17 \text{ шт.}$
Укладка плит перекрытий и покрытия толщиной 220 мм	100 шт.	0,6	Многopустотные плиты перекрытия по серии 1.141.1 вып.1: ПБ2 72.12-8 – 15 шт. (1 шт. – 2,873 т); ПК 60.12-8 – 24 шт. (1 шт. – 2,100 т); ПК 60.10-8 – 1 шт. (1 шт. – 1,725 т); ПК 54.15-8 – 1 шт. (1 шт. – 2,525 т); ПК 54.12-8 – 2 шт. (1 шт. – 1,900 т); ПК 36.15-8 – 7 шт. (1 шт. – 1,700 т); ПК 36.12-8 – 6 шт. (1 шт. – 1,280 т); ПК 30.12-8 – 2 шт. (1 шт. – 1,080 т); ПК 30.10-8 – 2 шт. (1 шт. – 0,900 т); $N_{\text{общ.}} = 15+24+1+1+2+7+6+2+2 = 60 \text{ шт.}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов и стен подвала	100 м <sup>2</sup>	2,95	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (7,2+1,1+7,3+39,33+7,3+3,8+5,3+6+1,9+28,43) \cdot 0,4 + (6,43+1,1+38,48+4,03+1,0+2,4+2,78) \cdot 2,1 + (7,25+27,36+1,9+6,23+5,35) \cdot 2,79 = 43,06+118,06+134,17 = 295,29 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Кладка наружных стен из бетонных стеновых камней толщиной 390 мм	м <sup>3</sup>	188,1	1 этаж: $S_{\text{нар.ст.}} = (38,48+3,65+4,96+6,22+1,9+27,36+7,24+3,6+5,66) \cdot 3,3 = 99,07 \cdot 3,3 = 326,93 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст.}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (326,93 - 41,4 - 33,94 - 5,67) \cdot 0,39 = 95,9 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 41,4 \text{ м}^2; S_{\text{в}} = 33,94 \text{ м}^2; S_{\text{дв}} = 5,67 \text{ м}^2$ 2 этаж: $S_{\text{нар.ст.}} = (38,48+3,64+5,35+6,22+1,51+27,36+7,24+1,1+5,66) \cdot 3,3 = 96,56 \cdot 3,3 = 318,65 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст.}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (318,65 - 55,8 - 23,6 - 2,84) \cdot 0,39 = 92,2 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 55,8 \text{ м}^2; S_{\text{в}} = 23,6 \text{ м}^2; S_{\text{дв}} = 2,84 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ.}} = 95,9+92,2 = 188,1 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	149,1	<p>1 этаж:</p> $S_{\text{вн.ст.}} = (5,66 \cdot 2 + 36,99 + 2,02 \cdot 3 + 3,8 + 6,89 + 3,26 + 1,58 + 1,8) \cdot 3,3 = 236,61 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст.}} - S_{\text{дв.}}) \cdot \delta_{\text{ст.}} = (236,61 - 21,1) \cdot 0,38 = 81,9 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв.}} = 21,1 \text{ м}^2$ <p>2 этаж:</p> $S_{\text{вн.ст.}} = (30,1 + 5,66 + 2,4 + 2,43 + 3,8 + 0,47 \cdot 2 + 6,89 + 3,26 + 1,58 + 1,8) \cdot 3,3 = 194,24 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст.}} - S_{\text{дв.}}) \cdot \delta_{\text{ст.}} = (194,24 - 17,54) \cdot 0,38 = 67,15 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв.}} = 17,54 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ.}} = 81,9 + 67,15 = 149,1 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	0,57	<p>2 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (3 + 5,66 + 2,74 + 2,65 + 2,39 + 4,29) \cdot 3,3 = 68,41 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв.}} = 68,41 - 11,03 = 57,38 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв.}} = 11,03 \text{ м}^2$
Устройство внутренних перегородок из ГВЛ толщиной 125 мм	100 м <sup>2</sup>	5,09	<p>1 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (5,66 \cdot 7 + 3,52 \cdot 4 + 9,66 + 7,25 + 2,33 \cdot 3 + 6,22 + 1,8) \cdot 3,3 = 282,55 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв.}} = 282,55 - 15,23 = 267,32 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв.}} = 15,23 \text{ м}^2$ <p>2 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (5,66 \cdot 6 + 4,71 + 3,52 \cdot 3 + 9,66 + 4,83 + 6,1 + 2,38 \cdot 2 + 1,8) \cdot 3,3 = 252,05 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв.}} = 252,05 - 10,58 = 241,47 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв.}} = 10,58 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 267,32 + 241,47 = 508,79 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	100 шт.	2,04	<p>Сборные ж/б перемычки по с.1.038.1-1 вып.1:</p> <p>3ПБ 25-8-п – 19 шт. (1 шт. – 0,162 т);                  2ПБ 22-3-п – 47 шт. (1 шт. – 0,092 т);                  2ПБ 26-4-п – 18 шт. (1 шт. – 0,103 т);                  3ПБ 21-8-п – 14 шт. (1 шт. – 0,137 т);                  2ПБ 19-3-п – 28 шт. (1 шт. – 0,081 т);                  2ПБ16-2-п – 3 шт. (1 шт. – 0,065 т);                  2ПБ17-2-п – 26 шт. (1 шт. – 0,071 т);                  3ПБ 18-8-п – 38 шт. (1 шт. – 0,119 т);                  3ПБ 34-4-п – 2 шт. (1 шт. – 0,240 т);                  2ПБ 30-4-п – 4 шт. (1 шт. – 0,125 т);                  4ПБ44-8п – 3 шт. (1 шт. – 0,385 т);                  2ПБ13-1-п – 2 шт. (1 шт. – 0,54 т);  <math display="block">N_{\text{общ.}} = 19 + 47 + 18 + 14 + 28 + 3 + 26 + 38 + 2 + 4 + 5 = 204 \text{ шт.}</math></p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Укладка плит перекрытий и покрытия толщиной 220 мм	100 шт.	1,84	<p>Многopустотные плиты перекрытия по серии 1.141.1 вып.1.:</p> <p>ПБ2 72.12-8 – 44 шт. (1 шт. – 2,873 т);</p> <p>ПК 60.12-8 – 73 шт. (1 шт. – 2,100 т);</p> <p>ПК 60.10-8 – 2 шт. (1 шт. – 1,725 т);</p> <p>ПК 54.15-8 – 3 шт. (1 шт. – 2,525 т);</p> <p>ПК 54.12-8 – 7 шт. (1 шт. – 1,900 т);</p> <p>ПК 36.15-8 – 21 шт. (1 шт. – 1,700 т);</p> <p>ПК 36.12-8 – 17 шт. (1 шт. – 1,280 т);</p> <p>ПК 30.12-8 – 4 шт. (1 шт. – 1,080 т);</p> <p>ПК 30.10-8 – 4 шт. (1 шт. – 0,900 т);</p> <p>ПТП 20-12 – 8 шт. (1 шт. – 0,707 т);</p> <p>ПТП 20-8 – 1 шт. (1 шт. – 0,469 т);</p> <p><math>N_{\text{общ.}} = 44+73+2+3+7+21+17+4+4+8+1 = 184</math> шт.</p>
Устройство железобетонных ступеней по металлическим косоурам	100 м <sup>3</sup>	0,05	$V_{\text{ст.}} = (3,0 \cdot 1,25 \cdot 2 + 1,45 \cdot 3,3 \cdot 4) \cdot 0,2 = 5,33 \text{ м}^2$
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м <sup>3</sup>	0,02	$V_{\text{бет}} = (1,2 \cdot 2,81 + 1,32 \cdot 3,26 \cdot 2) \cdot 0,2 = 2,4 \text{ м}^3$
Устройство металлических ограждений	100 м	0,25	$L_{\text{огр}} = 3,05 + 0,35 + 3,1 + 1,52 + 3,35 + 0,4 + 3,4 + 1,77 + 3,4 \cdot 2 + 0,4 \cdot 2 = 24,54 \text{ м}$
Утепление наружных стен	100 м <sup>2</sup>	4,82	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 188,1 / 0,39 = 482,3 \text{ м}^2$
Облицовка наружных стен керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	4,82	см. п. 23
V. Кровля			
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 10 мм	100 м <sup>2</sup>	4,37	$F_{\text{кровли}} = 1,9 \cdot 26,58 + 5,34 \cdot 32,8 + 2,4 \cdot 36,68 + 3,26 \cdot 37,7 = 436,6 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	4,37	см. п. 25
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	4,37	см. п. 25

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство разуклонки из гравия толщиной 140 мм	100 м <sup>2</sup>	4,37	см. п. 25
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	4,37	см. п. 25
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м <sup>2</sup>	4,37	см. п. 25
VI. Полы			
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 50 мм	100 м <sup>2</sup>	11,88	Подвал – $S_{\text{пола}} = 386,4 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – 102,103,104,106,107, 108,109,110,111,112,113,119,120,114-118 $S_{\text{пола}} = 332,7+36,7 = 369,4 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – 202-217,218-220, 105, 201,221,222 $S_{\text{пола}} = 333,4+13+85,6 = 432 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 386,4+369,4+432 = 1187,8 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	4,36	Подвал – $S_{\text{пола}} = 386,4 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – 114-118: $S_{\text{пола}} = 36,7 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – 218-220: $S_{\text{пола}} = 13 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 386,4+36,7+13 = 436,1 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции пола подвала	100 м <sup>2</sup>	3,86	см. п. 31
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	11,88	Подвал – $S_{\text{пола}} = 386,4 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – 102,103,104,106,107, 108,109,110,111,112,113,119,120,114-118 $S_{\text{пола}} = 332,7+36,7 = 369,4 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – 202-217,218-220, 105, 201,221,222, ступени $S_{\text{пола}} = 333,4+13+85,6 = 432 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 386,4+369,4+432 = 1187,8 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м <sup>2</sup>	0,97	В наружных стенах из бетонных стеновых камней толщиной 390 мм на 1 этаже: ГОСТ 23166-2021 ОП Б2 1800-1800 – 6 шт., ОП Б2 1800-1000 – 1 шт., ОП Б2 1800-1400 – 5 шт., ОП Б2 1800-1200 – 1 шт., ОП Б2 1800-3000 – 1 шт.,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$S_{ок} = 1,8 \cdot 1,8 \cdot 6 + 1,8 \cdot 1,0 + 1,8 \cdot 1,4 \cdot 5 + 1,8 \cdot 1,2 + 1,8 \cdot 3,0 = 41,4 \text{ м}^2$ В наружных стенах из бетонных стеновых камней толщиной 390 мм на 2 этаже: ГОСТ 23166-2021 ОП Б2 1800-1800 – 11 шт., ОП Б2 1800-1400 – 5 шт., ОП Б2 1800-1200 – 1 шт., ОП Б2 1800-3000 – 1 шт., $S_{ок} = 1,8 \cdot 1,8 \cdot 11 + 1,8 \cdot 1,4 \cdot 5 + 1,8 \cdot 1,2 + 1,8 \cdot 3,0 = 55,8 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 41,4 + 55,8 = 97,2 \text{ м}^2$
Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	0,58	В наружных стенах из бетонных стеновых камней толщиной 390 мм на 1 этаже: ОАК СПД 2000-6400 А1 – 1 шт., ОАК СПД 2000-5400 А1 – 1 шт., ОАК СПД 3800-2720 А1 – 1 шт., $S_{в} = 2,0 \cdot 6,4 + 2,0 \cdot 5,4 + 3,8 \cdot 2,72 = 33,94 \text{ м}^2$ В наружных стенах из бетонных стеновых камней толщиной 390 мм на 2 этаже: ОАК СПД 2000-6400 А1 – 1 шт., ОАК СПД 2000-5400 А1 – 1 шт., $S_{в} = 2,0 \cdot 6,4 + 2,0 \cdot 5,4 = 23,6 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 33,94 + 23,6 = 57,54 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	1,3	В монолитных наружных стенах толщиной 400 мм подвала: ГОСТ 23747-2015 ДАН О Дв Пр Бпр Р 2100x1500 – 2 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,5 \cdot 2 = 6,3 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 380 мм в подвале: ГОСТ 23747-2015 ДАВ Г Оп Пр Бпр Р 1000x1200 – 6 шт., ГОСТ Р 57327-2016 ДПСО 02 2100x1500пр ЕІ30 – 1 шт., ГОСТ Р 357327-2016 ДПС 01 2100x1200л ЕІ30 – 1 шт., ДПСО 01 2100x1350пр ЕІ30 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 6 + 2,1 \cdot 1,5 + 2,1 \cdot 1,2 + 2,1 \cdot 1,35 = 21,1 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм подвале: ГОСТ Р 357327-2016 ДПСО 01 2100x1350пр ЕІ30 – 2 шт., ДПС 01 2100x1200пр ЕІ60 – 2 шт.,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>ГОСТ 9559-75  ДВ 1Рп 21х9 Г Пр Мд1 – 4 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 1,35 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 4 = 18,27 \text{ м}^2</math>  В наружных стенах из бетонных стеновых камней толщиной 390 мм на 1 этаже:  ГОСТ 23747-2015:  ДАН О Дв Пр Бпр Р 2100х1500 – 1 шт.,  ДАН О Оп Пр Бпр Р 2100х1200 – 1 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 1,5 + 2,1 \cdot 1,2 = 5,67 \text{ м}^2</math>  В наружных стенах из бетонных стеновых камней толщиной 390 мм на 2 этаже:  ГОСТ 31173-2016:  ДСН, А, Оп, Пр, Прг, Н, УЗ 2100х1350 – 1 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 1,35 = 2,84 \text{ м}^2</math>  Во внутренних кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже:  ДАВ Г Оп Пр Бпр Р 1000х1200 – 6 шт.,  ДПСО 02 2100х1500пр ЕІ30 – 1 шт.,  ДПС 01 2100х1200л ЕІ30 – 1 шт.,  ДПСО 01 2100х1350пр ЕІ30 – 1 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 6 + 2,1 \cdot 1,5 + 2,1 \cdot 1,2 + 2,1 \cdot 1,35 = 21,1 \text{ м}^2</math>  Во внутренних кирпичных стенах толщиной 380 мм на 2 этаже:  ГОСТ 23747-2015  ДАВ Г Оп Пр Бпр Р 1000х1200 – 7 шт.,  ГОСТ Р 357327-2016  ДПСО 01 2100х1350пр ЕІ30 – 1 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 7 + 2,1 \cdot 1,35 = 17,54 \text{ м}^2</math>  Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 2 этаже:  ГОСТ Р 357327-2016  ДПСО 01 2100х1350пр ЕІ30 – 1 шт.,  ДПС 01 2100х1200пр ЕІ60 – 1 шт.,  ДВ 1Рп 21х9 Г Пр Мд1 – 3 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 1,35 + 2,1 \cdot 1,2 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 = 11,03 \text{ м}^2</math>  Во внутренних перегородках из ГВЛ толщиной 125 мм на 1 этаже:  ДПСО 02 2100х1500пр ЕІ30 – 1 шт.,  ДАВ Г Оп Пр Бпр Р 1000х1200 – 4 шт.,  ДАВ Г Оп Л Бпр Р 1000х1200 – 1 шт.,  ДАВ Г Оп Л Бпр Р 1000х1000 – 2 шт.,  ДАВ Г Оп Л Бпр Р 2100х800 – 1 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 1,5 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 4 + 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,8 = 15,23 \text{ м}^2</math>  Во внутренних перегородках из ГВЛ толщиной 125</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			мм на 2 этаже: ДАВ Г Оп Пр Бпр Р 1000х1200 – 4 шт., ДАВ Г Оп Л Бпр Р 1000х1000 – 2 шт., ГОСТ 475-2016 ДВ 1Рп 21х9 Г Пр Мд1 – 2 шт., $S_{\text{дв}} = 1,2 \cdot 1,0 \cdot 4 + 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 = 10,58 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 6,3 + 21,1 + 18,27 + 5,67 + 2,84 + 21,1 + 17,54 + 11,03 + 15,23 + 10,58 = 129,66 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	11,88	Подвал – $S_{\text{пола}} = 386,4 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – 102,103,104,106,107, 108,109,110,111,112,113,119,120,114-118 $S_{\text{пола}} = 332,7 + 36,7 = 369,4 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – 202-217,218-220, 105, 201,221,222 $S_{\text{пола}} = 333,4 + 13 + 85,6 = 432 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 386,4 + 369,4 + 432 = 1187,8 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	32,69	Подвал $F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 116,36/0,4 + 73,7/0,38 \cdot 2 + 43,9 \cdot 2 = 290,9 + 387,9 + 87,8 = 766,6 \text{ м}^2$ Помещения 1-го и 2-го этажа $F_{\text{вн.ст.}} = 2399,34 + 103 = 2502,34 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ.}} = 766,6 + 2502,34 = 3268,94 \text{ м}^2$
Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	24	Помещения 1-го и 2-го этажа $F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 188,1/0,39 + 149,1/0,38 \cdot 2 + 566,17 \cdot 2 = 482,3 + 784,7 + 1132,34 = 2399,34 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой на всю высоту	100 м <sup>2</sup>	1,03	1 этаж – Санузлы $F_{\text{вн.ст.}} = 49 \text{ м}^2$ 2 этаж – Санузлы $F_{\text{вн.ст.}} = 54 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ.}} = 49 + 54 = 103 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории			
Устройство а/б покрытий	1000 м <sup>2</sup>	2,5	$S = 2500 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	0,99	$S = 99,07 \cdot 1,0 = 99,07 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	2,9	$N = 29 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м <sup>2</sup>	4,4	$S = 4400 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [9]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	м <sup>3</sup>	59,2	Бетон В10 γ=2400кг/м <sup>3</sup> (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{59,2}{142,08}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	м <sup>2</sup>	43,06	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{43,06}{0,43}$
	т	7,75	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{209,44}{7,75}$
	м <sup>3</sup>	209,44	Бетон В25 γ=2400кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{209,44}{502,66}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм	м <sup>2</sup>	581,8	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{581,8}{5,818}$
	т	4,31	Арматура	т	0,037	4,31
	м <sup>3</sup>	116,36	Бетон В25 γ=2400кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{116,36}{279,26}$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	73,7	Кирпич γ=1600кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{73,7}{28006}$
	м <sup>3</sup>	20,64	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{20,64}{24,77}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м <sup>2</sup>	43,9	Кирпич γ=1600кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{5,27}{2002}$
	м <sup>3</sup>	1,05	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{1,05}{1,26}$
Укладка перемычек	шт.	3	Сборные ж/б перемычки по с.1.038.1-1 вып.1: ЗПБ 25-8-п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,162}$	$\frac{3}{0,486}$
	шт.	4	2ПБ 22-3-п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{4}{0,368}$
	шт.	6	2ПБ 26-4-п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{6}{0,618}$
	шт.	4	ЗПБ 21-8-п» [9]	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{4}{0,548}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Укладка плит перекрытий и покрытия толщиной 220 мм	шт.	15	Многopустотные плиты перекрытия по серии 1.141.1: ПБ2 72.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,873}$	$\frac{15}{43,1}$
	шт.	24	ПК 60.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,100}$	$\frac{24}{50,4}$
	шт.	1	ПК 60.10-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,725}$	$\frac{1}{1,725}$
	шт.	1	ПК 54.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,525}$	$\frac{1}{2,525}$
	шт.	2	ПК 54.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,900}$	$\frac{2}{3,800}$
	шт.	7	ПК 36.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,700}$	$\frac{7}{11,900}$
	шт.	6	ПК 36.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,280}$	$\frac{6}{7,680}$
	шт.	2	ПК 30.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,080}$	$\frac{2}{2,160}$
	шт.	2	ПК 30.10-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,900}$	$\frac{2}{1,800}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов и стен подвала	м <sup>2</sup>	295,29	Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{295,29}{1,48}$
Кладка наружных стен из бетонных стеновых камней толщиной 390 мм	м <sup>3</sup>	188,1	Бетонные блоки $\gamma=2100\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$	$\frac{1}{151}$	$\frac{188,1}{28403}$
	м <sup>3</sup>	47,03	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{47,03}{56,44}$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	149,1	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{149,1}{56658}$
	м <sup>3</sup>	44,73	Цем.-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{44,73}{53,68}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м <sup>2</sup>	57,38	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{6,89}{2618}$
	м <sup>3</sup>	1,31	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{1,31}{1,57}$
Устройство перегородок из ГВЛ толщиной 125 мм	м <sup>2</sup>	508,79	каркасные из ГВЛ выполненные по серии 1.031.9» [9]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{508,79}{2,54}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Укладка перемычек	шт.	19	Сборные ж/б перемычки по с.1.038.1-1 вып.1: ЗПБ 25-8-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,162}$	$\frac{19}{3,135}$
	шт.	47	2ПБ 22-3-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{47}{4,324}$
	шт.	18	2ПБ 26-4-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{18}{1,854}$
	шт.	14	3ПБ 21-8-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{14}{1,918}$
	шт.	28	2ПБ 19-3-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{28}{2,268}$
	шт.	3	2ПБ16-2-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{3}{0,195}$
	шт.	26	2ПБ17-2-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{26}{1,846}$
	шт.	38	3ПБ 18-8-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{38}{4,522}$
	шт.	2	3ПБ 34-4-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,240}$	$\frac{2}{0,480}$
	шт.	4	2ПБ 30-4-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{4}{0,500}$
	шт.	3	4ПБ44-8п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,385}$	$\frac{3}{1,155}$
	шт.	2	2ПБ13-1-п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,540}$	$\frac{2}{1,080}$
	Укладка плит перекрытий и покрытия толщиной 220 мм	шт.	44	Многopустотные плиты перекрытия по серии 1.141.1: ПБ2 72.12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,873}$
шт.		73	ПК 60.12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,100}$	$\frac{73}{153,3}$
шт.		2	ПК 60.10-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,725}$	$\frac{2}{3,45}$
шт.		3	ПК 54.15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,525}$	$\frac{3}{7,575}$
шт.		7	ПК 54.12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,900}$	$\frac{7}{13,300}$
шт.		21	ПК 36.15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,700}$	$\frac{21}{35,700}$
шт.		17	ПК 36.12-8» [9]	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,280}$	$\frac{17}{21,760}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт.	4	ПК 30.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,080}$	$\frac{4}{4,320}$
	шт.	4	ПК 30.10-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,900}$	$\frac{4}{3,600}$
	шт.	8	ПТП 20-12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,707}$	$\frac{8}{5,656}$
	шт.	1	ПТП 20-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,469}$	$\frac{1}{0,469}$
Укладка железобетонных ступеней по металлическим косоурам	м <sup>2</sup>	26,65	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{26,65}{0,27}$
	т	0,20	Арматура	т	0,037	0,20
	м <sup>3</sup>	5,33	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5,33}{12,79}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м <sup>2</sup>	12	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{12}{0,12}$
	т	0,089	Арматура	т	0,037	0,089
	м <sup>3</sup>	2,4	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,4}{5,76}$
Устройство металлических ограждений	м	24,54	Металлические ограждения ГОСТ 25772-83*	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{24,54}{0,27}$
Утепление наружных стен	м <sup>2</sup>	482,3	Плиты минераловатные толщиной 150 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{482,3}{4,34}$
Облицовка стен фасада керамогранитными плитами	м <sup>2</sup>	482,3	Керамогранитные плиты	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{482,3}{6,27}$
Устройство кровли	м <sup>2</sup>	436,6	Цементно-песчаная стяжка толщиной 10 мм из раствора М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{4,366}{5,24}$
	м <sup>2</sup>	436,6	Устройство пароизоляции Биполь	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{436,6}{1,31}$
	м <sup>2</sup>	436,6	Устройство теплоизоляции Плиты минераловатные Технорф толщиной 200мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{436,6}{3,93}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	м <sup>2</sup>	436,6	Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщиной 140 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{61,12}{27,5}$
	м <sup>2</sup>	436,6	Цементно-песчаная стяжка толщиной 20 мм из раствора М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{8,73}{10,48}$
	м <sup>2</sup>	436,6	Устройство гидроизоляции в два слоя Унифлекс	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{873,2}{4,366}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 50мм	м <sup>2</sup>	1187,8	Ц.п. рас-р М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{59,39}{71,27}$
Устройство гидроизоляции пола	м <sup>2</sup>	436,1	Техноэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{872,2}{4,361}$
Утепление пола	м <sup>2</sup>	386,4	Экструдированный пенополистирол	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{386,4}{3,48}$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	м <sup>2</sup>	1187,8	Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1187,8}{35,63}$
Установка оконных блоков из ПВХ	м <sup>2</sup>	97,2	Блоки из ПВХ профилей по ГОСТ 23166-2021	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{97,2}{7,776}$
Установка витражей	м <sup>2</sup>	57,54	Витражи из ПВХ профилей по ГОСТ 23166-2021	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{57,54}{4,6}$
Установка дверных блоков	м <sup>2</sup>	129,66	ДПН Р П Пр 2100-1000-2шт ДПН Р П Пр 2100-1300-1шт ДПН Г П Пр 2100-1000-1шт ДПН Г П Пр 2100-1560-1шт ОП В2-700-2310 – 32шт	$\frac{шт}{т}$	1/0,029 1/0,021 1/0,018 1/0,029 1/0,021	2/0,06 1/0,021 1/0,018 1/0,029 32/0,67 56/1,62 1/0,021 3/0,255 4/0,3 8/0,054

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
			ОП В2-700-2310 – 56 шт ДПВ Г П Пр 2100- 1000-1шт ДПВ Р Б Пр 2100- 1200–3шт		1/0,029  1/0,021  1/0,085	40/0,46 6/0,14 2/0,525 1/0,075 10/0,29 3/0,36
Устройство подвесных потолков	м <sup>2</sup>	1187,8	Подвесной потолок «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1187,80,5}{94}$
Оштукатуривание внутренних стен	м <sup>2</sup>	3268,94	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3268,94}{32,69}$
Окраска стен	м <sup>2</sup>	2399,34	Акриловые краски	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2399,34}{0,48}$
Облицовка стен керамической плиткой	м <sup>2</sup>	103	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{103}{1,236}$
Устройство а/б покрытий	м <sup>2</sup>	2500	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{125}{275}$
Устройство отмостки	м <sup>2</sup>	99,07	Бетон В10 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{9,91}{23,78}$
Посадка деревьев	шт.	29	Лиственные деревья	шт.	29	29
Устройство газона	м <sup>2</sup>	4400	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4400}{88}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [9]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн.	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	1,92	0,04	0,04	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м <sup>3</sup>	01-01-013-02	6,9	20	1,17	1,01	2,93	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	0,38	0,28	0,6	
Ручная зачистка котлована	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-02	233	-	0,74	21,55	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м <sup>3</sup>	01-02-003-01	13,5	13,5	0,15	0,25	0,25	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	01-03-033-05	1,75	1,75	0,38	0,08	0,08	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	0,59	9,96	1,34	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-15	97	20,03	2,09	25,34	5,23	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм	100 м <sup>3</sup>	06-06-002-10	738	55,99	1,16	107,01	8,12	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	08-02-001-01	4,54	0,4	73,7	41,82	3,69	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	143	4,21	0,44	7,87	0,23	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Укладка перемычек	100 шт.	07-05-007-10	14,8	9,08	0,17	0,31	0,19	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Укладка плит перекрытия толщиной 220 мм	100 шт.	07-05-011-05	174	16,13	0,6	13,05	1,21	Монтажники 4р.1, 3р -2, 2р -1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов и наружных стен подвала	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,2	-	2,95	7,82	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Кладка наружных стен из бетонных стеновых камней толщиной 390 мм	м <sup>3</sup>	08-03-002-01	4,43	0,44	188,1	104,16	10,35	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	08-02-001-01	4,54	0,4	149,1	84,61	7,46	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	143	4,21	0,57	10,19	0,3	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство внутренних перегородок из ГВЛ толщиной 125 мм	100 м <sup>2</sup>	10-06-032-01	144	-	5,09	91,62	-	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Укладка перемычек	100 шт.	07-05-007-10	14,8	9,08	2,04	3,77	2,32	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Укладка плит перекрытий и покрытия толщиной 220 мм	100 шт.	07-05-011-05	174	16,13	1,84	40,02	3,71	Монтажники 4р.1, 3р -2, 2р» [9]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство железобетонных ступеней по металлическим косоурам	100 м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,05	15,08	0,35	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м <sup>3</sup>	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,02	7,63	0,59	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,25	1,78	0,09	Монтажник 4р.-1, Эл.свращик 3р.-1
Утепление наружных стен	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	-	4,82	9,68	-	Термоизолировщик 4 р.– 1, 2 р.–1
Облицовка наружных стен керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	15-01-090-04	242,52	20,98	4,82	146,12	12,64	Термоизолировщик 4 р.– 1, 2 р.–1
V. Кровля								
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 10 мм	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01 12-01-017-02	27,22	1,94	4,37	14,87	1,06	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	4,37	3,79	0,11	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-01	18,6	0,87	4,37	10,16	0,48	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из гравия толщиной 140 мм	м <sup>3</sup>	12-01-014-02	2,71	0,34	61,12	20,7	2,6	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01 12-01-017-02	32,22	2,09	4,37	17,6	1,14	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-037-01	47,25	0,41	4,37	25,81	0,22	Изолировщик 4р - 1; 2р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI. Полы								
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 50 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01	35,6	1,27	11,88	52,87	1,89	Бетонщик 3р - 1, 2р - 1
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-01	41,6	0,98	4,36	22,67	0,53	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	11-01-009-01	25,8	1,08	3,86	12,45	0,52	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-03	106	2,94	11,88	157,41	4,37	Облицовщик- 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-02	134,73	3,94	0,97	16,34	0,48	Плотник 4р.-1,2р.-1
Остекление витражей	100 м <sup>2</sup>	09-04-010-02	268,8	7,36	0,58	19,49	0,53	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	1,3	14,55	2,12	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	15-01-053-01	84,98	0,04	11,88	126,2	0,06	Монтажник 4р-1; 3р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-02-016-03	74	5,54	32,69	302,38	22,64	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	0,17	24	130,68	0,51	Маляр строительный 3р- 1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой на всю высоту	100 м <sup>2</sup>	15-01-018-01	158	0,77	1,03	20,34	0,1	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м <sup>2</sup>	27-06-019	56,4	6,6	2,5	17,63	2,06	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	31-01-025-01	34,88	3,24	0,99	4,32	0,4	Раб. зел. стр. 2р-1
Посадка деревьев	10 шт	47-01-009-02	7,02	-	2,9	2,54	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м <sup>2</sup>	47-01-045-01	0,28	-	4,4	0,15	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Итого:						1744	103,54	
Х. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	139,52	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	122,08	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	87,2	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	279,04	-	
Итого:						2371,84	103,54	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup>	Общая, $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	13	12,15 т	$12,15/13 = 0,93$ т	5	$0,93 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 6,65$ т	1,2 т	5,54 (6,65/1,2)	$5,54 \cdot 1,2 = 6,65$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	13	636,9 м <sup>2</sup>	$636,9/13 = 49$ м <sup>2</sup>	5	$49 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 350,35$ м <sup>2</sup>	10-20 м <sup>2</sup>	17,5 (350,35/20)	$17,5 \cdot 1,5 = 26,25$	штабель
Кирпич	15	89284 шт.	$89284/15 = 5952$ шт.	5	$5952 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 42556$ шт.	400 шт.	106,4 (42556/400)	$106,4 \cdot 1,25 = 133$	в пакетах на поддонах
Бетонные стеновые камни	11	28403 шт.	$28403/11 = 2582$ шт.	5	$2582 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 18461$ шт.	400 шт.	46,15 (18461/400)	$46,15 \cdot 1,25 = 57,7$	в пакетах на поддонах
Ж/б плиты перекрытия	9	155,84 м <sup>3</sup>	$155,84/9 = 17,3$ м <sup>3</sup>	3	$17,3 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 74,2$ м <sup>3</sup>	0,5 м <sup>3</sup>	148,4 (74,2/0,5)	$148,4 \cdot 1,3 = 192,92$	штабель
Ж/б перемычки	3	11,2 м <sup>3</sup>	$11,2/3 = 3,73$ м <sup>3</sup>	3	$3,73 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 16$ м <sup>3</sup>	0,5 м <sup>3</sup>	32 (16/0,5)	$32 \cdot 1,3 = 41,6$	штабель
Битумная мастика	1	1,12 т	$1,12/2 = 0,56$ т	1	$0,56 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,8$ т	1,2 т	0,67 (0,8/1,2)	$0,67 \cdot 1,2 = 0,8$	на стеллажах

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Керамзит	4	61,12 м <sup>3</sup>	$61,12/4 = 15,28 \text{ м}^3$	4	$15,28 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 87,4 \text{ м}^3$	1,7 м <sup>3</sup>	51,4 (87,4/1,7)	$51,4 \cdot 1,15 = 59,11$	навалом
Итого:								518,03	
Закрытые									
Плитка керамогранитная	18	1187 м <sup>2</sup>	$1187/18 = 65,9 \text{ м}^2$	5	$65,9 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 471,2 \text{ м}^2$	80 м <sup>2</sup>	5,9 (471,2/80)	$5,9 \cdot 1,2 = 7,1$	в пачках на подкладках
Плитка керамическая	4	103 м <sup>2</sup>	$103/10 = 10,3 \text{ м}^2$	4	$10,3 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 58,9 \text{ м}^2$	80 м <sup>2</sup>	0,74 (58,9/80)	$0,74 \cdot 1,2 = 0,9$	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки, витражи	6	284,4 м <sup>2</sup>	$284,4/6 = 47,4 \text{ м}^2$	6	$47,4 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 406,7 \text{ м}^2$	20-25 м <sup>2</sup>	16,27 (406,7/25)	$16,27 \cdot 1,4 = 22,8$	в вертикальном положении
Краски	7	0,48 т	$0,48/7 = 0,07 \text{ т}$	7	$0,07 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,7 \text{ т}$	0,6 т	1,17 (0,7/0,6)	$1,17 \cdot 1,2 = 1,4$	на стеллажах
Пенополистирол	2	386,4 м <sup>2</sup>	$386,4/2 = 193,2 \text{ м}^2$	2	$193,2 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 555,1 \text{ м}^2$	4 м <sup>2</sup>	276,3 (555,1/2)	$276,3 \cdot 1,2 = 331,56$	штабель высотой 1,5
Плиты минераловатные	4	918,9 м <sup>2</sup>	$918,9/4 = 229,73 \text{ м}^2$	2	$229,73 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 657 \text{ м}^2$	4 м <sup>2</sup>	164,25 (657/4)	$164,25 \cdot 1,2 = 197,1$	штабель высотой 1,5 м
Итого:								560,86	
Навес									
Рулонная гидроизоляция	7	8,727 т	$8,727/7 = 1,25 \text{ т}$	5	$1,25 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 8,94 \text{ т}$	15 рул (0,8 т)	11,2 (8,94/0,8)	$11,2 \cdot 1,0 = 11,2$	штабель высотой 1,5 м
Итого:								11,2	