

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 Медицинский центр

Обучающийся

Е.А. Башарин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Грицкив Л.Н.

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

Консультанты

Кривошеин Д.А.

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

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

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

канд. техн. наук Безруков М.В.

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

канд. экон. наук Бугаев А.Е.

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

канд. техн. наук Стешенко А.Б.

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

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта здания медицинского центра.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 108 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 10 рисунков, 26 таблиц, 21 источника литературы, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные, конструктивные решения, фундаменты.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитной колонны первого этажа.

Технология строительства. В данном разделе описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

Раздел Организация строительства состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана и мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта» [8], [20], [21].

«Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1].

Содержание

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Введение..... | 6 |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел..... | 7 |
| 1.1 Исходные данные | 7 |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка | 8 |
| 1.3 Объемно-планировочное решение здания..... | 10 |
| 1.4 Конструктивное решение здания..... | 12 |
| 1.4.7 Полы | 13 |
| 1.4.8 Лестничные марши | 14 |
| 1.4.9 Кровля..... | 14 |
| 1.5 Архитектурно-художественное решение здания..... | 14 |
| 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций | 15 |
| 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания | 15 |
| 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия | 17 |
| 1.7 Инженерные системы | 18 |
| 1.7.1 Отопление | 18 |
| 1.7.2 Вентиляция | 19 |
| 1.7.3 Водоснабжение..... | 19 |
| 1.7.4 Электротехнические устройства | 20 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел | 22 |
| 2.1 Компоновка конструктивного элемента, описание..... | 22 |
| 2.2 Сбор нагрузок | 22 |
| 2.3 Описание расчетной схемы..... | 24 |
| 2.4 Сочетания нагрузок..... | 26 |
| 2.5 Расчет и конструирование элемента | 28 |
| 3 Технология строительства..... | 33 |
| 3.1 Область применения | 33 |
| 3.2 Технология и организация выполнения работ | 33 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3 Требования к качеству и приемке работ | 35 |
| 3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность | 37 |
| 3.5 Потребность в материально–технических ресурсах | 41 |
| 3.6 Техничко–экономические показатели | 42 |
| 4 Организация строительства..... | 45 |
| 4.1 Определение объемов работ | 47 |
| 4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах | 47 |
| 4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ | 48 |
| 4.3.1 Выбор монтажного крана | 48 |
| 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ | 52 |
| 4.5 Разработка календарного плана производства работ | 53 |
| 4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях..... | 54 |
| 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий | 54 |
| 4.6.2 Расчет площадей складов | 56 |
| 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения | 57 |
| 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения..... | 59 |
| 4.7 Проектирование строительного генерального плана | 61 |
| 4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке | 64 |
| 4.9 Техничко-экономические показатели ППР | 68 |
| 5 Экономика строительства | 70 |
| 6 Безопасность и экологичность технического объекта | 74 |
| 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта..... | 74 |
| 6.2 Идентификация профессиональных рисков..... | 75 |
| 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков..... | 76 |
| 6.4 Пожарная безопасность технического объекта..... | 78 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта..... | 80 |
| Заключение | 84 |
| Список используемой литературы и используемых источников..... | 85 |
| Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу | 89 |
| Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства» | 92 |

Введение

Тема бакалаврской работы: «Медицинский центр». Данное здание предназначено для лечебно-профилактической деятельности в г. Химки.

Актуальность выбранной темы обусловлена постоянно расширяющимся рынком недвижимости, в том числе и построек медицинского характера, а также необходимостью удовлетворения потребностей в данном виде учреждений. Также в 2020 и 2021 годах во всем мире, и в том числе в России наблюдалась острая нехватка учреждений сферы здравоохранения, что особенно ярко проявилось в ходе пандемии COVID-19.

Объектом исследования является здание медицинского центра в г. Химки.

Цель работы – разработка решений по проектированию медицинского центра, который удовлетворяет всем современным требованиям в сфере гражданского строительства.

Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкций здания, построение схем, сечений;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- сметные расчеты на проектируемое здание;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации.

Для достижения указанных задач в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых действующих требований по проектированию объектов, зданий и помещений медицинских организаций.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Химки, Московская область.

«Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – I В.

Расчетный срок службы здания не менее 80 лет» [16], [19].

Состав грунтов:

- ИГЭ-1а Насыпной грунт представленный суглинком буро-рыже-коричневым, песком буро-коричневым, с прослоями песка разнозернистого, с редкими прослоями суглинка пестроцветного, с редким включениями древесины и стекла, с включениями до 5% кирпича, до 10% гравия и дресвы;
- ИГЭ-1б Насыпной грунт представленный суглинком, зеленовато-коричневый, тугопластичный, с прослоями супеси черной до 10%, суглинка буро-коричневого до 15%;
- ИГЭ-2а Суглинок ржаво-коричневый, песчанистый, твердый, с прослоями суглинка полутвердого, с редкими прослоями супеси твердой, с включениями до 10% гравия и дресвы;
- ИГЭ-2б Суглинок ржаво-серо-коричневый, песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, с включениями до 5% гравия и дресвы;
- ИГЭ-3 Супесь светло-коричневая, пылеватая, пластичная, с прослоями суглинка тугопластичного, песка пылеватого;
- ИГЭ-4 Песок средней крупности коричневый, средней плотности, с включениями до 30% щебня, до 10% дресвы и гравия, водонасыщенный;

- ИГЭ-5 Суглинок красно-коричневый, песчанистый, полутвердый, в подошве слоя мягкопластичный, с включениями до 10% гравия и дресвы;
- ИГЭ-6 Песок пылеватый коричневый, средней плотности, с редкими прослоями суглинка твердого, средней степени водонасыщения;
- ИГЭ-7 Песок пылеватый светло-серый, средней плотности, средней степени водонасыщения (К1);
- ИГЭ-8 Супесь серая, пылеватая, пластичная.

Преобладающее направление ветра зимой – ЮЗ.

В периоды гидрогеологических максимумов возможно повышение уровня подземных вод на 0,5-0,7 м, с выходом на поверхность в наиболее пониженных местах.

По характеру подтопления участок относится к потенциально подтопляемому в естественных условиях.

Для защиты территории от поверхностных вод предусмотрена вертикальная планировка участков земли, затрагиваемых в процессе проектирования. Иным опасным последствиям геологических и гидрологических процессов территория не подвержена, следовательно, мероприятия по защите не предусмотрены.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок запроектирован в жилом квартале в г. Химки.

Проектом определены границы планировочных работ, включающие в себя проектируемые пожарные проезды вокруг проектируемых зданий, подъезды и площадки к вспомогательным сооружениям. По участку проложены к существующим строениям сети водопровода, теплотрассы, канализации, электрические кабели, сети ливневой канализации. Все сети, попадающие в пятно застройки подлежат выносу с последующей перекладкой.

Инженерная подготовка территории включает в себя выполнение следующих работ:

- установка защитных щитов вокруг сохраняемых деревьев и вырубка деревьев, попадающих в пятно застройки;
- демонтаж существующих дорог и ограждений;
- очистка территории от строительного мусора;
- уточнение расположение существующих инженерных сетей.

В границах участка расположены:

- само здание проектируемого медицинского центра;
- входные зоны, размещенные с разных сторон здания (для мощения предусматривается «Брусчатка»)
- садово-парковая зона. Маршруты организованы и обустроены так, чтобы ими было комфортно пользоваться в любое время года (дорожки выложены тротуарной плиткой, организован водоотвод с их поверхности).
- хозяйственная зона.

Поскольку проектируемое здание относится по классу пожарной безопасности к категории Ф1.1, то данное решение позволяет обеспечить требование п. 8.1 СП 4.13330.2013, согласно которому необходимо предусматривать доступ пожарной техники со всех сторон проектируемого здания. Вокруг здания организован пожарный проезд шириной от 4.2 метра, имеющий асфальтобетонное покрытие.

Со стороны главного фасада проектом предусмотрена парковка для маломобильных групп населения на 2 м/места с габаритами парковочных мест 3.6 × 6.0 м. На участках газонов вдоль проектируемых проездов предусмотрена посадка групп деревьев, а также групп из декоративных кустарников.

Кроме здания медицинского центра проектом предусматривается размещение вспомогательных сооружений, обеспечивающих функционирование проектируемого здания, в том числе: садово-парковая зона, проходные, парковочные места, площадка для мусорных контейнеров.

Навес для контейнеров с твердыми бытовыми отходами проектом предлагается разместить на расстоянии не менее 25 метров со стороны южного фасада. На площадках при входах выполнена расстановка скамей, урн и декоративных вазонов для посадки однолетних растений. На газонах вдоль проектируемых проездов проектом предусмотрена групповая посадка деревьев и декоративных кустарников.

При устройстве газона применить травосмесь характерную для данных климатических условий.

Организация рельефа участка нового строительства определяется:

- проектными и существующими отметками прилегающих территорий;
- требования отвода дождевых стоков;
- требования нормативных уклонов по покрытиям, включая автомобильные и тротуарные покрытия;
- обеспечение минимального объема земляных работ.

Вертикальная планировка выполнена в увязке с существующими отметками прилегающего рельефа и полностью обеспечивает отвод поверхностных вод от проектируемых зданий и сооружений. В местах с затрудненным отводом поверхностных вод предусмотрена ливневая канализация в подземный резервуар для дальнейшей откачки.

Проектными решениями в части благоустройства предусмотрено:

- устройство газонов - посев семян и рулонный газон;
- устройство внутриплощадочного освещения территории;
- устройство проездов с асфальтобетонным покрытием.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

«В медицинском центре запланировано проведение диагностических, лечебных и профилактических мероприятий населения.

Проектируемое здание медицинского центра представляет собой прямоугольное в плане здание. Размеры задания в осях 25,0×19,95 м» [8].

Проектом предусмотрены рассредоточенные выходы из помещений. Количество эвакуационных выходов, длина и ширина путей эвакуации, а также дверей на путях эвакуации соответствует нормативным требованиям.

Выход на кровлю запроектирован из лестничной клетки ЛК2 через дверь размером 0,9×2,0 м, на перепадах кровли предусмотрены пожарные лестницы типа П1-1 по ГОСТ Р 53254-2009.

Мероприятия для доступа и перемещения МГН:

- подъем на любой этаж обеспечивается лифтами, габариты которых позволяют въезд человека на каталке или на коляске;
- при вестибюле имеются уборные для инвалидов;
- для входа в кабинеты врачей, процедурные, перевязочные и палаты предусмотрены проемы дверей, позволяющие въезд инвалидов — колясочников;
- по периметру всех общих коридоров, холлов и вестибюля предусматривается устройство поручней и отбойников;
- для внутренних лестниц ширина проступей предусмотрена 0,3 м, а высота подъема ступеней – 0,15 м.

Технико-экономические показатели здания сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели здания

| Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
|-----------------------------|----------------|----------------|
| «Общая площадь, в т.ч.: | м ² | 1413,02 |
| Полезная площадь здания | м ² | 1062,4 |
| Расчетная площадь здания | м ² | 713,65 |
| Строительный объем, в т.ч.: | | 5670,0» [8] |

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная схема здания комбинированная. Вертикальными несущими конструкциями служат монолитные стены и колонны.

Конструктивная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, колонн и плитами покрытия с балками» [17].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаментом здания служит монолитная фундаментная плита неглубокого заложения толщиной 400мм на песчаной подушке толщиной 1,0 м, выполненной по грунту. Выполнено устройство 2-х слоев обмазочной гидроизоляции битумной мастикой торцов фундаментной плиты и оклеечная гидроизоляция из двух слоев материала «Технониколь» по бетонной подготовке» [17].

1.4.2 Колонны

Колонны здания имеют размер 400×400, 400×500 и круглые диаметром 300 мм, выполнены из бетона В30, W6, F150. Армирование колонн выполнено арматурой А500с.

1.4.3 Стены

«Несущими вертикальными конструкциями здания являются наружные и внутренние стены из железобетона и колонны.

Ограждающие конструкции – наружные стены из железобетона 150 мм в несъемной опалубке «Велокс» с принятой толщиной утеплителя 120 мм, для достижения группы горючести К0 предусмотрено оштукатуривание стен с 2 сторон цементно-песчаным раствором толщиной не менее 15мм по стальной сетке» [17].

При утеплении наружных стен применяются базальтовые негорючие плиты ТЕХНОНИКОЛЬ толщиной 150 по сертифицированной штукатурной фасадной системе «CERESIT» и базальтовые негорючие плиты

ТЕХНОНИКОЛЬ толщиной 100 мм по сертифицированной вентилируемой фасадной системе, с воздушным зазором.

1.4.4 Перекрытия и покрытие

«Перекрытия и покрытие выполнены по монолитной ж/б плите толщиной 200 мм.

В плитах перекрытия, балконных плитах, в толще наружных стен устроены вставки из пенополистирола толщиной 150 мм для предотвращения промерзания» [12].

1.4.5 Окна и двери

«Двери наружные в технических помещениях – стальные утепленные, в остальных помещениях – алюминиевые утепленные

Двери внутренние в административных помещениях и кабинетах врачей – деревянные с ПВХ-покрытием» [2], [4].

1.4.6 Перемычки и перегородки

Ведомость перемычек представлена в Приложении А, таблица А.2 и А.3.

1.4.7 Полы

«В коридорах и на лестничных клетках (на площадках и маршах) декоративное покрытие представляет собой керамогранитную плитку. В кабинетах – линолеум гомогенный, в санузлах, душевых и кладовых – керамическую плитку. В технических помещениях – полы из цементно-песчаной стяжки с железнением поверхности» [17].

В технических помещениях - полимерцементные полы. В венткамерах и машинных помещениях лифтов - «плавающие» полы. Рентгенодиагностические кабинеты – токопроводящее гомогенное покрытие Tarkett TORO SC с дополнительной баритобетонной стяжкой 5 мм. Операционные – антистатическое гомогенное покрытие типа Tarkett TORO SC. Покрытие обеспечивает повышенную безопасность в помещениях с высокоточным электронным оборудованием.

1.4.8 Лестничные марши

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.9 Кровля

«Крыша плоская, с внутренним организованным водостоком. Уклон кровли составляет 1.5%.

Покрытие совмещенное, кровля рулонная» [17].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Металлические ограждения и декоративные профили предусмотрены с заводской окраской в общей согласованной цветовой гамме.

В проекте приняты следующие виды отделки:

Потолки:

- тамбуры, вестюбюль, лифтовой холл подвесной потолок Armstrong DUNE NG
- коридоры – подвесной потолок Armstrong "Bioguard Plain,
- кабинеты, палаты - подвесной потолок Armstrong "Bioguard Plain.
- операционные - Metal Bioguard Plain Clip IN
- санитарно-гигиенические помещения, мочные – реечный потолок
- технические помещения – водоэмульсионная покраска
- лестничные клетки – штукатурка, огнестойкая краска ВАК-С «Специальная»
- рентгенодиагностические кабинеты - подвесной потолок Armstrong "Bioguard Plain 600x600, цвет белый (согласно раздела РБ дополнительная защита не требуется).

Стены:

- лестничные клетки, коридоры первого этажа, тамбуры – штукатурка, шпатлевка, защитно-декоративное покрытие «ОГНЕЗ-ВИАН»

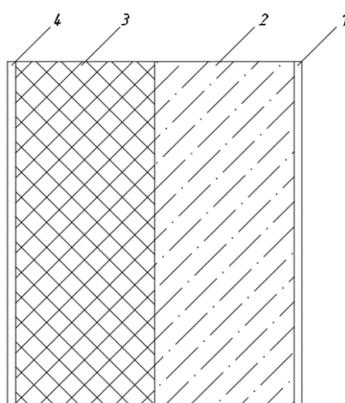
- коридоры 2-4 этажей, подвала – штукатурка, шпатлевка, краска акриловая в/д ВАК-С «Специальная».
- помещения отделения ЦСО, душевые, сан. комнаты, процедурные, малые операционные, помещения буфета, процедурные эндоскопические и другие, помещения лаборатории – керамическая плитка на всю высоту.
- кабинеты, палаты, гардеробы посетителей и персонала - штукатурка, шпатлевка, водоэмульсионная краска.
- темная комната офтальмолога – штукатурка, шпатлевка, черная краска акриловая матовая.
- рентгендиагностические кабинеты – штукатурка, баритобетонная штукатурка шпатлевка, окраска моющейся латексной краской.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Район строительства – г. Химки.

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке 1.



1 – цементно-песчаный раствор толщиной 15 мм, 2 – монолит, 3 – пенополистирол по системе несъемной опалубки «Велокс», 4 – цементно-песчаный раствор толщиной 15 мм.

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

| «Наименование» | γ , кг/м ³ | δ , м | λ , Вт/(м·°C), | $R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|------------------------------------------------------|
| Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе) | - | 0,015 | 0,93 | 0,016 |
| Утеплитель – пенополистирол по системе несъемной опалубки «Велокс» | x | 83 | 0,045 | 83/0,045 |
| Монолитная стена | - | 0,15 | 2,92 | 0,051 |
| Наружная отделка (на цементно–песчаном растворе) | - | 0,015 | 0,93 | 0,016» [14] |

«Проверим выполняется ли условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче.

Определим значение градусо-суток (2)» [14]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (22 - (-2,2)) \cdot 205 = 4961 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение (3)» [14]:

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

«где a, b – коэффициенты» [14].

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4961 + 1,4 = 3,14 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче из (4):

$$R_0 = \frac{1}{a_B} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_H} \quad (4)$$

Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(3,14 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,015}{0,93} - \frac{0,15}{2,92} - \frac{0,015}{0,93} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,112 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 150 \text{ мм}$.

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,15}{2,92} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{1}{23} = 3,46 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

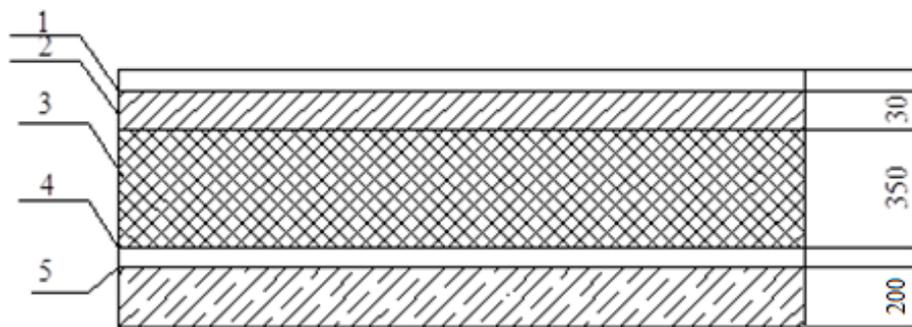
Проверим условие:

$$R_0 = 3,46 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,14 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [14].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



1 – ПВХ мембрана; 2 – стяжка цементно-песчаная; 3 – утеплитель – пенополистирольные плиты Пеноплекс $\lambda = 0,08 \text{ Вт/(м}^0\text{°С)}$; 4 – пароизоляция; 5 – монолитная плита

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 4961 + 1,8 = 4,03 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (4)$$

Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(4,03 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{0,32} - \frac{0,05}{0,36} - \frac{0,1}{0,36} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,136 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 150 \text{ мм}$ [14].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,32} + \frac{0,05}{0,36} + \frac{0,1}{0,36} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{1}{23} = 4,28 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 4,28 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 4,15 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Отопление

Разводка магистральных трубопроводов предусмотрена над полом и под потолком обслуживаемых помещений. Магистральные трубопроводы и трубопроводы, проложенные над дверными проемами и в тамбурах теплоизолированы.

Для групп помещений первого и второго этажей запроектированы отдельные ветки отопления. Системы отопления – двухтрубные горизонтальные с попутным и тупиковым движением теплоносителя. В качестве отопительных приборов приняты сертифицированные биметаллические секционные радиаторы. Нагревательные приборы расположены под оконными проемами и вдоль наружных стен. Предусмотрена регулирующая и запорная арматура. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов запроектировано центральное по температурному графику и местное с установкой термостатической регулирующей арматуры.

1.7.2 Вентиляция

Самостоятельные вытяжные системы вентиляции с естественным побуждением предусмотрены для резервуаров насосов усреднителя, сухого резервуара ввода, резервуаров насосов илового цикла, электрощитовой. Система вытяжной вентиляции из санузлов при раздевалке объединена с системой вытяжной вентиляции из душевой.

Подача и удаление воздуха запроектированы с помощью регулируемых решеток. Воздухообмен принят по кратностям.

Воздуховоды приточно-вытяжных систем, проходящие по помещениям венткамер, теплоизолированы фольгированными минераловатными матами из толщиной 50 мм. Воздухозаборные воздуховоды до приточновытяжного оборудования теплоизолированы фольгированными минераловатными матами толщиной 100 мм.

Вытяжные воздуховоды снаружи здания теплоизолированы на 5 м от выхода из здания утеплителем из вспененного полиэтилена толщиной 10 мм.

1.7.3 Водоснабжение

«Для учета холодной воды на вводе установлен счетчик МТКІ-25 с импульсным выходом. Для считывания показаний применен счетчик импульсов – регистратор ПУЛЬСАР.

Сеть водопровода здания прокладывается под потолком подвала здания с нижней разводкой к стоякам санузлов» [12].

1.7.4 Электротехнические устройства

Марки кабелей приняты в соответствии с Едиными техническими указаниями по выбору и применению электрических кабелей, разработанными ВНИИКП.

Наружное освещение запроектировано согласно требованиям СП 52.13330.2016 и составляет не менее 10 лк.

Расчет освещенности территории выполнен с помощью программного комплекса DIALux. По результатам расчета средняя освещенность составляет 14 лк.

Для освещения территории приняты консольные светодиодные светильники мощностью 120 Вт, устанавливаемые на металлических опорах высотой 9 м. Опоры устанавливаются на железобетонное основание, которое состоит из закладного металлического элемента и армированного бетона. Сети наружного освещения выполняются кабелями типа АВБбШвнг(А) в кабельных траншеях на глубине 0,7 м, в двустенных гофрированных трубах.

Питание наружного освещения осуществляется от щита ЩНО, установленного в помещении операторской.

От соединительной коробки с предохранителями в каждой опоре освещения к светильнику проложен кабель типа КГхл.

Заземление опор производится путем присоединения РЕ - проводника питающей линии к болту заземления. Для заземления светильника в кабельном разъёме предусмотрено специальное маркированное гнездо.

Основными электроприёмниками здания являются: технологическое оборудование, вентиляция, электроосвещение. В качестве групповых щитов приняты навесные щиты, установленные на высоте 1,7 м от чистого пола до верха щита, со степенью защиты IP65.

Защита от сверхтоков осуществляется автоматическими выключателями на вводных панелях, распределительных и групповых щитах.

Выводы по разделу

«В разделе были описаны решения планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения здания медицинского центра, представлены решения по инженерным сетям. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия» [17].

2 Расчетно-конструктивный раздел

«Целью при выполнении расчетно-конструктивного раздела является расчет и проектирование монолитной колонны первого этажа здания медицинского центра.

Для достижения цели необходимо выполнить расчет нагрузок на конструкции, определить расчетные усилия, выполнить расчет прочности элемента, подбор рабочей арматуры» [12].

2.1 Компоновка конструктивного элемента, описание

«Конструктивная схема здания комбинированная. Вертикальными несущими конструкциями служат монолитные стены и колонны.

Рассчитываемая колонна имеет следующие геометрические характеристики:

- ширина поперечного сечения 400×400 мм;
- высота колонны 3,0 м (для этажа)» [17].

«Колонна изготавливается из бетона класса В 30 с расчетными характеристиками при коэффициенте условий работы $\gamma_{b2}=0,9$:

$$R_b = 17,0 \text{ МПа}$$

$$E_b = 32,5 \cdot 10^3 \text{ МПа}$$

Для армирования используем арматуру класса А 500С» [12].

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представим в таблице 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия

| «Конструкция, толщина, удельный вес | Нормативная, кг/м ² q _н | Коэффициент надежности Υ _f | Расчетная, кг/м ² q |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|
| Постоянные | | | |
| Линолеум многослойный ГОСТ 7251-2016 ρ=1400 кг/м ³ δ=3,5 мм ГОСТ 13996-2019 | $1400 \times 0,0035 = 4,9 \text{ кг/м}^2$ | 1,2 | $4,9 \times 1,2 = 5,9 \text{ кг/м}^2$ |
| Цементно-песчаная стяжка ρ=1800 кг/м ³ , δ=40 мм ГОСТ 31357-2007 | $1800 \times 0,04 = 72,0 \text{ кг/м}^2$ | 1,3 | $72 \times 1,3 = 93,6 \text{ кг/м}^2$ |
| От собственного веса плиты, δ=200 мм (ρ=2500 кг/м ³) | $2500 \times 0,2 = 500 \text{ кг/м}^2$ | 1,1 | $500 \times 1,1 = 550 \text{ кг/м}^2$ |
| Перегородки из п. 3.6 [6] | 50 | 1,3 | $50 \times 1,3 = 65 \text{ кг/м}^2$ |
| От сетей коммуникаций | 20 | 1,2 | $20 \times 1,2 = 24 \text{ кг/м}^2$ |
| ИТОГО: | 646,9 | | 738,5 |
| Временные | | | |
| Кратковременная нагрузка для помещений [6] | 150 | 1,3 | $150 \times 1,3 = 195 \text{ кг/м}^2$ |
| Длительная коэф. (0,35) [6] | $150 \times 0,35 = 52,5 \text{ кг/м}^2$ | 1,2 | $52,5 \times 1,2 = 63 \text{ кг/м}^2$ |
| ИТОГО кратковременная | 150 | | 195 |
| ВСЕГО: | 796,9 | | 933,5» [12] |

Таблица 4 – Сбор нагрузок на 1 м² покрытия

| «Конструкция, толщина, удельный вес | Нормативная, кг/м ² q _н | Коэффициент надежности γ _f | Расчетная, кг/м ² q |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Постоянные | | | |
| ПВХ мембрана ТУ 5774-001-72746455-2006 ρ=7850 кг/м ³ δ=0,5 мм | $7850 \times 0,0005 = 3,9$ кг/м ² | 1,05 | $3,9 \times 1,05 = 4,095$ кг/м ² |
| Керамзитовый гравий ρ=900 кг/м ³ δ=60 мм | $900 \times 0,06 = 54$ кг/м ² | 1,3 | $54 \times 1,3 = 70,2$ кг/м ² |
| Гидроизоляционная мембрана ρ=1500 кг/м ³ , δ=0,5 мм | $1500 \times 0,0005 = 0,75$ кг/м ² | 1,2 | $0,75 \times 1,2 = 0,9$ кг/м ² |
| Пароизоляция ρ=1800 кг/м ³ , δ=0,5 мм | $1800 \times 0,0005 = 0,9$ кг/м ² | 1,2 | $0,9 \times 1,2 = 1,08$ кг/м ² |
| Утеплитель (δ =150 мм ρ= 200 кг/м ³) | $200 \times 0,15 = 30,0$ кг/м ² | 1,2 | $30 \times 1,2 = 36$ кг/м ² |
| От собственного веса плиты, δ=200 мм (ρ=2500 кг/м ³) | $2500 \times 0,2 = 500$ кг/м ² | 1,1 | $500 \times 1,1 = 550$ кг/м ² |
| ИТОГО: | 589,6 | | 662,3 |
| Б Временные. | | | |
| Снеговая по [6] | 150 | 1,4 | 210 |
| ВСЕГО: | 739,6 | | 872,3» [12] |

2.3 Описание расчетной схемы

Общий вид расчетной схемы с основанием представлен на рисунке 3.

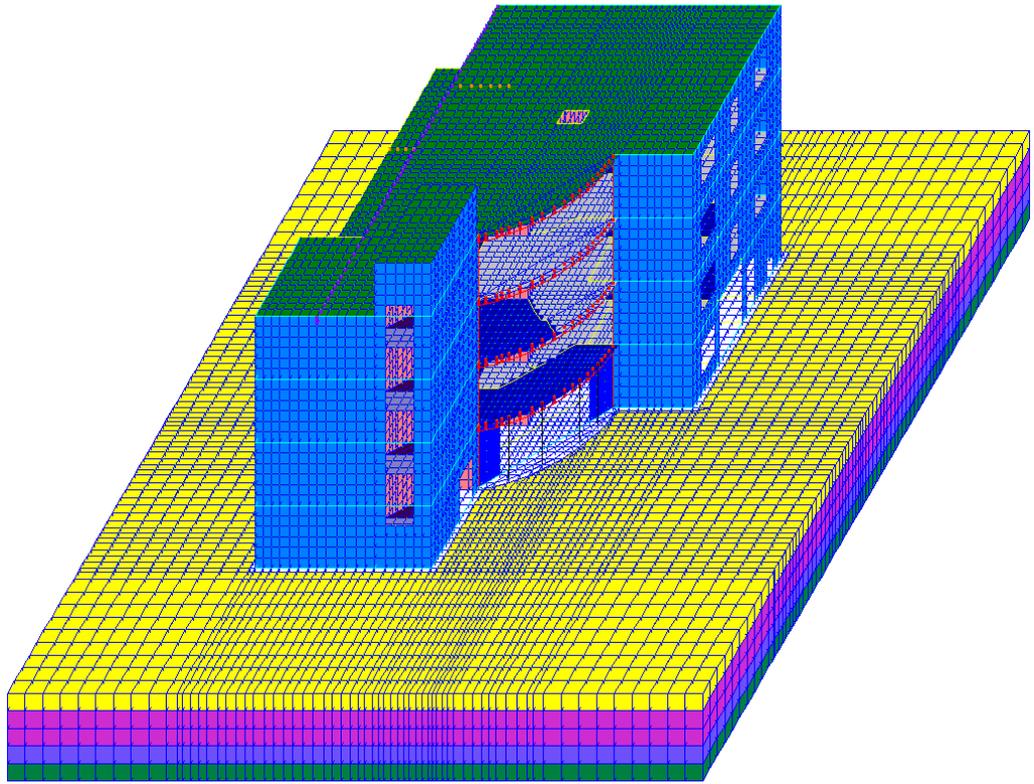


Рисунок 3 – Расчетная схема

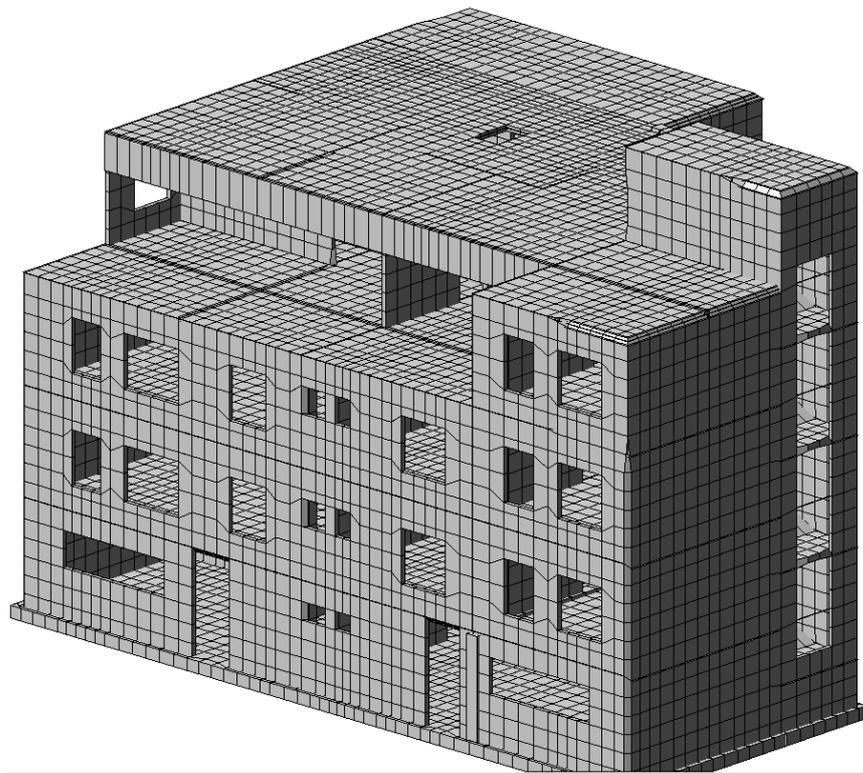


Рисунок 4 – Общий вид расчетной модели

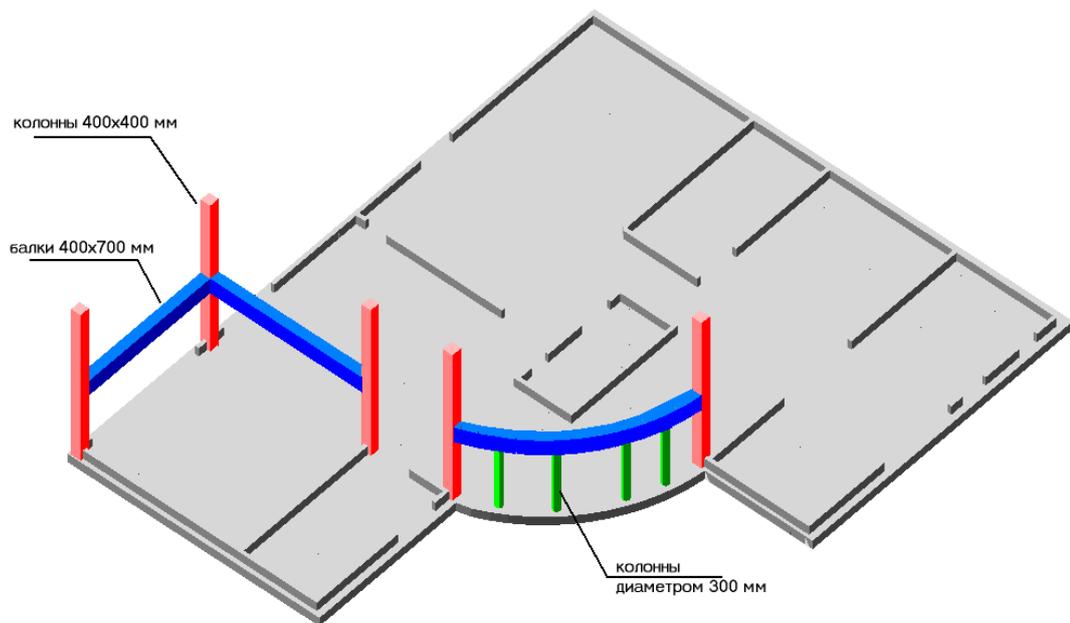


Рисунок 5 – Элементы колонн и балок первого этажа

2.4 Сочетания нагрузок

Направление действия усилий смотреть рисунок 6.



Рисунок 6 – Статический расчет колонны

«1 предельное состояние:

$$I \text{ гр.} = \text{пост.} + \text{кратковрем.} + \text{длит.} = 7,39 + 1,95 + 0,63 = 9,97 \text{ кН}$$

2 предельное состояние:

$$P_{гр.} = \text{пост.} + \text{кратковрем.} = 7,39 + 1,95 = 9,34 \text{ кН} \gg [12].$$

Требуемое армирование колонн представлено на рис. 7.

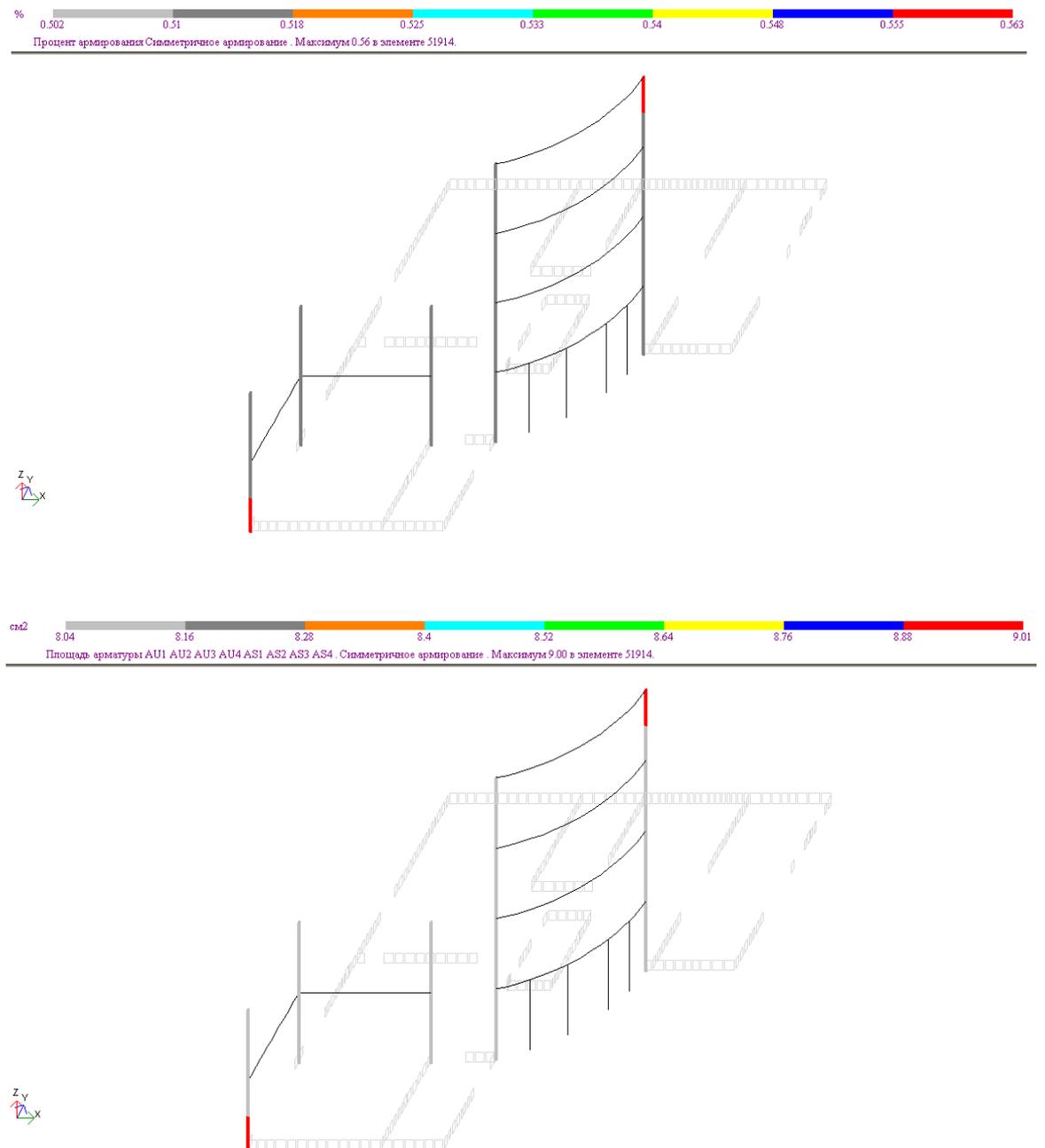


Рисунок 7 – Армирование колонн 400x400 мм

2.5 Расчет и конструирование элемента

Размеры поперечного сечения пилона П-2 $b=400$ мм, $h=400$ мм; $a = a' = 40$ мм.

Требуется проверить несущую способность нормального сечения пилона:

$$R_b = 17,0 \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 1,3 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2},$$

$$h_0 = h - a = 400 - 40 = 360 \text{ мм} \quad (5)$$

Случайный эксцентриситет принимается как наибольшее из значений:

$$\frac{l}{600} = \frac{400}{600} = 0,6 \text{ см};$$

$$\frac{h}{30} = \frac{40}{30} = 1,33 \text{ см};$$

Принимается $e_a = 2$ см.

Эксцентриситет продольной силы N относительно центра тяжести приведенного сечения:

$$e_0 = e_a + \frac{M}{N} = 0,05 + \frac{17,26}{141,3} = 0,172 \text{ см} \quad (6)$$

Относительное значение эксцентриситета продольной силы:

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{0,172}{0,6} = 0,287 \quad (7)$$

«Коэффициент, учитывающий длительность нагрузки:

$$\varphi_l = 1 + \frac{M_{l1}}{M_1} = 1 + \frac{16,7}{17,26} = 1,968 \quad (8)$$

где M_{l1} , M_1 - моменты относительно центра наиболее растянутого или наименее сжатого (при целиком сжатом сечении) стержня соответственно от действия полной нагрузки и от действия постоянных и длительных нагрузок.

Коэффициент:

$$k_b = \frac{0,15}{\varphi_l(0,3 + \delta_e)} = \frac{0,15}{1,968 \cdot (0,3 + 0,287)} = 0,13 \quad (9)$$

Значение коэффициента η при расчете конструкций по недеформированной схеме определяют по формуле:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} \quad (10)$$

где N - продольная сила от внешней нагрузки;

N_{cr} - условная критическая сила, определяемая по формуле» [12]:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} \quad (11)$$

где D – жесткость железобетонного элемента в предельной по прочности стадии.

«Так как в расчетном сочетании нагрузок имеются загрузки, приводящие к смещению перекрытий (которые являются закреплениями для пилона), перекрытие не обладает достаточной жесткостью для полного ограничения поворота, в запас несущей способности принимается коэффициент расчетной длины $\mu = 1,2$.

Расчетная длина элемента

$$l = \mu \cdot l_0 = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ см.}$$

Гибкость:

$$i_{min} = \frac{b}{\sqrt{12}} = \frac{20}{\sqrt{12}} = 5,77 \text{ см}$$

$$\lambda = \frac{l}{i_{min}} = \frac{360}{5,77} = 62,4 < 120$$

Условие по гибкости выполняется» [12].

«Жесткость колонны определяется по формуле:

$$D = k_b E_b J + k_s E_s J_s, \quad (12)$$

где J, J_s – моменты инерции бетона и продольной арматуры в сечении колонны.

Определение геометрических характеристик сечения колонны

Диаметр одного стержня $d_{s1} = 12$ мм;

Площадь одного стержня: $A_{s1} = 1,313 \text{ см}^2$.

Площадь всей арматуры в сечении: $A'_s = 6 \cdot A_{s1} = 6 \cdot 1,313 = 7,88 \text{ см}^2$.

Момент инерции бетонного сечения определяется по формуле:

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{20 \cdot 60^3}{12} = 360000 \text{ см}^4 \quad (13)$$

Момент инерции продольной арматуры относительно центра тяжести сечения определяется по формуле» [12]:

$$\begin{aligned} J_s &= A_s \left(\frac{h}{2} - a \right)^2 + A'_s \left(\frac{h}{2} - a' \right)^2 = 2 \cdot 7,88 \cdot \left(\frac{60}{2} - 4 \right)^2 = \\ &= 10654 \text{ см}^4 \end{aligned} \quad (14)$$

Тогда по формуле 12:

$$D = 0,225 \cdot 0,17 \cdot 858 \cdot 10^8 + 0,7 \cdot 2 \cdot 10,654 \cdot 10^8 = 47,73 \cdot 10^8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{3,14^2 \cdot 47,73 \cdot 10^8}{360^2} = 363116 \text{ кН}$$

«Коэффициент, учитывающий влияние прогиба на несущую способность элемента, составляет:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{141,3}{363116,0}} = 1,00$$

Таким образом, эксцентриситет продольной силы равен:

$$e = 17,2 \cdot 1,00 + \frac{56 - 5}{2} = 42,7 \text{ см}$$

Проверка прочности железобетонной колонны на внецентренное сжатие» [12]:

$$x = \frac{N + R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A_{sc}}{R_b \cdot b} \quad (15)$$

$$x = \frac{141,3 + 34,0 \cdot 7,88 - 34,0 \cdot 7,88}{1,3 \cdot 20} = 5,43 \text{ см}$$

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{5,43}{56} = 0,097 < \xi_R = 0,533 \quad (16)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b,u}}} = 0,533 \quad (17)$$

Условие выполняется.

«Проверка прочности

Момент продольной силы в сечении колонны составляет:

$$N \cdot e \leq R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x) + R_{sc} \cdot A'_s (h_0 - a') \quad (18)$$

$$N \cdot e = 147,0 \cdot 42,7 = 6277 \text{ кНсм}$$

$$\begin{aligned} & R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x) + R_{sc} \cdot A'_s (h_0 - a') = \\ & = 1,3 \cdot 20 \cdot 5,43 \cdot (56 - 0,5 \cdot 5,43) + 34 \cdot 7,88 \cdot (56 - 5) = \\ & = 21187 \text{ кНсм} \end{aligned}$$

$$6277 < 21187$$

Условие выполняется, прочность обеспечена.

Выводы по разделу

В данном разделе выполнен расчет и конструирование монолитной колонны медицинского центра.

Выполнен расчет усилий от действия постоянных и временных нагрузок, подобрано сечение элемента, выполнен расчет армирования конструкции» [12].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана на производство кровельных работ по устройству кровли из ПВХ-мембраны (ТУ 5774-003-00287852-99) механизированным способом» [9].

Объект – здание медицинского центра в г. Химки.

Размеры задания в осях 25,0×19,95 м.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«До производства работ, предусмотренных в составе технологической карты, завершёнными должны быть предшествующие работы и окончены подготовительные:

- завершены и приняты работы по монтажу несущих и ограждающих конструкций;
- выполнены проемы для прокладки инженерных коммуникаций;
- подписаны и утверждены наряды-допуска на работы;
- доставлен и приготовлен инвентарь, инструменты, приспособления и необходимые материалы;
- рабочий состав бригад и задействованного персонала ознакомлены с организацией и технологией выполнения работ» [9].

«Работы начинают с 1-ой захватки, выполняют очистку основания, после выполнения очистки и организации деланки, приступают к огрунтовке основания, по завершения нанесения грунта приступают к проклейке стыков водораздела, мест примыкания кровли к вертикальной поверхности рулонным материалом ПВХ мембраны и приклеивания первого слоя гидроизоляционного ковра рулонным материалом ПВХ мембраны. После завершения приклеивания 1 -го слоя, приступают к наплавлению второго слоя

гидроизоляционного ковра рулонным материалом ПВХ мембраны. После завершения приклеивания 2 слоя гидроизоляционного ковра, приступают к обделке мест примыкания, и герметизации кровельного ковра. Последовательность выполнения работ дублируется на 2 и 3 захватках» [9].

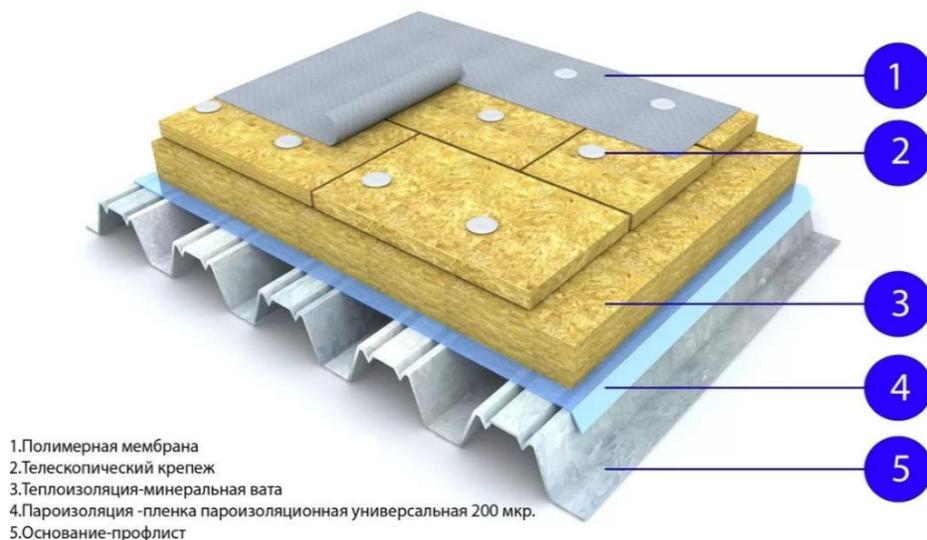


Рисунок 8 – Устройство теплоизоляции

«При устройстве теплоизоляции из двух и более слоев плитного утеплителя швы между плитами располагать «вразбежку» (см. рис. 9)» [9].

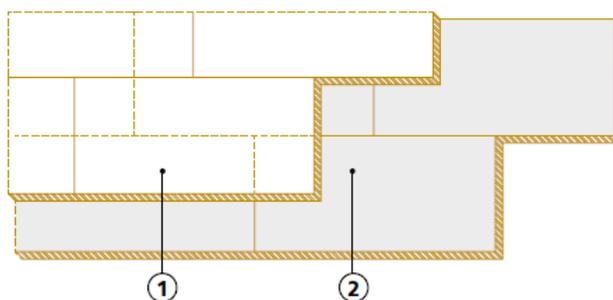


Рисунок 9 – Смещение плит верхнего и нижнего слоев при укладке: 1 — Верхний слой утеплителя; 2 — Плиты нижнего слоя утеплителя

«Расстояние между боковыми стыками кровельных полотнищ в смежных слоях должно быть не менее 300 мм. Торцевые нахлесты соседних полотнищ кровельного материала должны быть смещены относительно друг друга на 500 мм (см. рис. 10)» [9].

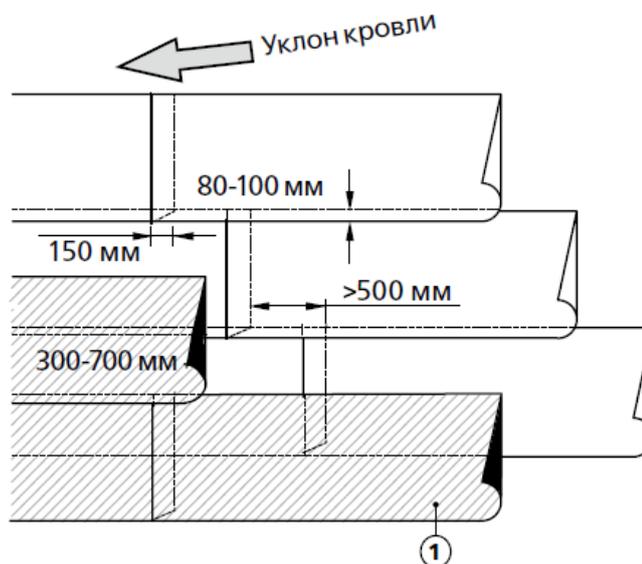


Рисунок 10 – Смещение полотнищ кровельного материала в смежных слоях: 1 — Верхний слой

«Рулон необходимо раскатывать на разогретый нижний слой материала.

Нагрев производят плавными движениями горелки так, чтобы обеспечивался равномерный нагрев материала и поверхности основания.

Работы по устройству всех элементов кровель выполняются комплексной бригадой, состоящей из укрупненных звеньев» [9].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ по устройству кровель должен осуществляться специальными организациями, создаваемыми в строительной компании и имеющими технические возможности, которые обеспечивают требуемую достоверность и полноту контроля» [9].

Таблица 5 – Операционный контроль качества технологического процесса

| «Наименование технологического процесса и его операций» | Контролируемый параметр | Допускаемые значения параметра, требования качества, мм | Способ контроля, средства контроля |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Наплавление материала | Направление наклейки | От пониженных к повышенным участкам | Визуально |
| Наплавление материала | Величина нахлеста смежных полотнищ | Не менее 70 мм в нижних слоях, 100 мм – в верхнем слое | Измерительный, 2-х метровой рейкой |
| Наплавление материала | Соблюдение заданных толщин плоскостей, отметок и уклонов | По проекту | 5 измерен. На 70-100м ² визуально |
| Наплавление материала | Прочность приклейки слоёв рулонного материала | Отрыв полотна происходит по материалу. Прочность приклейки 0,5 МПа | Измерять не менее 4х раз в смену |
| Наплавление материала | Качество приклеивания дополнительных слоев материала в местах примыкания к конструкциям | По проекту | Визуально |
| Наплавление материала | Величины перекрытия полотнищ | не менее 70 мм в нижних слоях, 100 мм – в верхнем слое | Визуально |
| Наплавление материала | Перекрестная наклейка полотнищ | Не допускается | Визуально |
| Наплавление материала | Наличие пузырей, вздутий, воздушных мешков, разрывов, проколов, губчатого строения, потеков. | Не допускается | Визуально |
| Контроль работ | Водонепроницаемость | Отвод воды со всей поверхности кровли без протечек | Визуально» [9] |

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Дороги, проезды, подъезды к объекту нельзя загромождать и использовать для складирования.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»). На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но

расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

Фактические наименование и марки всех бытовых вагончиков устанавливаются из условий определения основной подрядной организации, производящей строительные и монтажные работы на площадке реконструкции. По необходимости определяются сторонние организации, которые имеют возможность обеспечить комфортные условия работы и пребывание персонала рабочих на объекте строительства по договорам.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

На стройгенплане условно показаны участки расположения временных сооружений; места их расположения уточняется при разработке ППР.

Временное водоснабжение - на технические нужды и хозяйственно-бытовые нужды - временная сеть водоснабжения с подключением к существующему колодцу. Временное питьевое водоснабжение – привозная вода.

Все места складирования (площадки) на участке № 10 существующей территории учреждения должны быть по необходимости спланированы, должны быть ровными с небольшим уклоном в пределах 2,5 % для стока ливневых и талых вод. Площадки должны иметь подсыпку из щебня или гравия толщиной не более 150 мм, которые выполняются с уплотнением.

В проекте приняты временные односторонние дороги с шириной проезжей части 3,5 м, со стороны городской магистрали при участке строительства устроены 2 въезда и 2 выезда с воротами. Трассировка дорог принята с соблюдением следующих требований:

- ширина проезжей части вдоль складов материалов принята с уширением на 2,5м и составляет 6м;
- радиус закругления дорог принят не менее 12м;
- временные дороги кольцевые;
- склады отстоят от края дорог на 1м, наружные грани зданий до 20м отстоят не менее 1,5 м от края проезжей части.

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

В качестве путей подвоза строительных материалов используется существующий проезд до площадки строительства.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок. При складировании конструкций на площадке необходимо тяжелые элементы располагать ближе к кранам, а легкие – дальше, укладывая в том же положении, в котором они находились при транспортировании

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»). На стройплощадке

организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

Фактические наименование и марки всех бытовых вагончиков устанавливаются из условий определения основной подрядной организации, производящей строительные и монтажные работы на площадке реконструкции. По необходимости определяются сторонние организации, которые имеют возможность обеспечить комфортные условия работы и пребывание персонала рабочих на объекте строительства по договорам.

Для предупреждения пожара следует:

- обеспечивать исправное состояние имеющихся средств пожаротушения;
- надёжно заземлять электрооборудование.

В целях предупреждения пожаров запрещается:

- использование неисправного электрооборудования;
- пользование повреждёнными розетками, рубильниками и т.д.;

– загромождение подъездов к объекту и проходов.

При обнаружении признаков пожара необходимо немедленно прекратить все работы, необходимо:

- вызвать по телефону пожарную команду и, при необходимости, скорую помощь;
- принять меры по тушению пожара первичными средствами пожаротушения;
- при тушении пожара в первую очередь принять меры по отключению аварийного участка из действующей схемы электропитания.

3.5 Потребность в материально–технических ресурсах

Потребность в строительных машинах, оборудований, инструменте и приспособлениях представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Потребность в строительных машинах, оборудований, инструменте и приспособлениях

| «Наименование технологического процесса и его операций | Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Количество |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Подъем материалов на кровлю | Кран | Грузоподъемн. – до 15 т Мощность – 180 л.с. | 1 |
| Перевозка конструкций | Грузовая машина | 10-20 т | 2 |
| Наплавление материала | Горелки жидкостные Пневмонаг-нетатель СО-241 | Давление: до 6 ат. Производ.: 4 м ² /мин | 2» [9] |

Таблица 7 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

| «Наименование» | ГОСТ | Хар-ки | Кол-во |
|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Газовые баллоны | ГОСТ 15860-84 | Масса 22 кг, объем 50 л | 2шт. |
| Газовые горелки | ГВ-1-02П, ЦНИИОМТМ | Масса 1,25 кг | 1 шт. |
| Газовый редуктор | БПО-5-2 | Масса 1,6 кг | 2 шт. |
| Резиновый рукав | ГОСТ 9356-75 | Внутренний диаметр 9 мм | 30м |
| Захват-раскатчик | - | Масса 0,3 кг | 1 шт. |
| Ручной каток | ИР-735 ЦНИИОМТ РЧ 735.00.000 | Масса 5 кг | 1 шт. |
| Гребок с резиновой вставкой | - | - | 1 шт. |
| Нож кровельный | 18975-73 | - | 1 шт. |
| Шпатель скребок | ТУ 22-3059-74 | - | 2шт.» [9] |

3.6 Техничко–экономические показатели

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 8.

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

| «Наименование технологического процесса и его операций, объем работ | Кол-во, 100м ² | Норма времени рабочих, чел.-ч. | Норма времени машин, маш.-ч | Затраты труда рабочих, чел.-ч. | Затраты времени машин, маш.-ч. |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Устройство пароизоляции | 3,8 | 7,45 | 0,30 | 50,76 | 2,07 |
| Устройство теплоизоляции из жестких минераловатных плит | 3,8 | 13,80 | 0,22 | 94,00 | 1,50 |
| Устройство цементной стяжки | 3,8 | 12,42 | 0,30 | 84,60 | 2,07 |
| Устройство водоизоляционного ковра из 2-х слоев «Техноэласт» | 3,8 | 24,01 | 0,36 | 163,56 | 2,44 |
| Устройство примыканий к выступающим конструкциям | 1,46 | 34,78 | 0,14 | 18,40 | 0,07 |
| Итого | | | | 411,3 | 8,2» [9] |

Технико–экономические показатели представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Технико–экономические показатели

| «Наименование показателя | Ед. изм. | Значение |
|------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Общая продолжительность работ | дн. | 16,0 |
| Проектные затраты труда | чел.-дн. | 411,3 |
| Проектные затраты машинного времени | маш.-см. | 56,5 |
| Проектная трудоемкость на единицу объема | чел.-дн./м ³ | 0,65 |
| Проектная выработка на одного рабочего в смену | чел.-дн. | 1,53 |
| Уровень производительности труда | % | 104,5» [9] |

Выводы по разделу

«Технологическая карта разработана на производство кровельных работ по устройству кровли из ПВХ-мембраны (ТУ 5774-003-00287852-99) механизированным способом.

Объект – здание медицинского центра в г. Химки.

Общая продолжительность работ дн. 16,0

Проектные затраты труда чел.-дн. 411,3

Проектные затраты машинного времени маш.-см. 56,5

Проектная трудоемкость на единицу объема чел.-дн./м³ 0,65» [9].

4 Организация строительства

«Район строительства – г. Химки, Московская область.

Проектируемое здание медицинского центра представляет собой прямоугольное в плане здание, с одним скошенным углом. Размеры здания в осях 25,0×19,95 м.

Высота здания от уровня проезда до верха парапета составляет 15,07 м.

Конструктивная схема здания комбинированная. Вертикальными несущими конструкциями служат монолитные стены и колонны» [17].

При утеплении наружных стен применяются базальтовые негорючие плиты ТЕХНОНИКОЛЬ толщиной 150 по сертифицированной штукатурной фасадной системе «CERESIT» и базальтовые негорючие плиты ТЕХНОНИКОЛЬ толщиной 100 мм по сертифицированной вентилируемой фасадной системе, с воздушным зазором.

Крыша плоская, с внутренним организованным водостоком. Уклон кровли составляет 1.5%. Покрытие совмещенное, кровля рулонная.

Все строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии с проектом производства работ (ПНР), разработанным строительной организацией с учетом местных условий, наличием машин и механизмов, приспособлений. В ПНР необходимо отразить вопросы по технике безопасности, противопожарной безопасности, увязанные с технологией выполнения работ. В проекте организации строительства приведены основные методы производства работ, которые уточняются в НИР.

Строительство здания выполняется в следующей технологической последовательности:

- устройство фундамента;
- устройство перекрытий;
- монтаж металлических конструкций;
- монтаж ограждающих конструкций;
- устройство кровли;

- кладка внутренних стен, монтаж перегородок;
- устройство полов;
- прокладка внутренних инженерных сетей;
- внутренняя отделка;
- монтаж оборудования.

Прокладка наружных инженерных сетей:

- разработка грунта;
- устройство подготовки;
- прокладка сетей;
- устройство гидроизоляции;
- засыпка пазух.

Строительство объектов физкультурно-спортивной и учебно-опытной зоны, а также вспомогательных сооружений: устройство спортивных площадок

Благоустройство и озеленение территории

- устройство асфальтированных проездов;
- установка малых архитектурных форм;
- устройство газонов;
- устройство тротуаров;
- устройство бордюрного камня.

Проектом организации строительства возведение данного объекта предусмотрено двумя периодами:

- подготовительный период;
- основной период.

Работы подготовительного периода выполняются в следующем объеме:

- оформление разрешения на строительство в установленном порядке;
- выполнение инженерной подготовки территории;
- создание разбивочной геодезической основы;
- удаление и выкарчевка кустарников и деревьев;

- срезка почвенно-растительного слоя;
- отсыпка насыпи песком с послойным, толщиной слоя. от 0,20 до 0,40м, уплотнением и трамбованием бульдозерами
- предварительная вертикальная планировка с учетом отвода атмосферных вод;
- установка временного ограждения строительной площадки из профлиста длиной 260.0 м с установкой двух ворот шириной 6 м и 3-х метровым ворот (для входа);
- устройство временных дорог с покрытием из грунта, уплотненного щебнем;
- устройство подъездных путей, разгрузочных площадок и площадок приема раствора и бетона;
- выполнить мероприятия по пожарной безопасности объекта (установить на территории
- площадки оборудованный стенд с комплектами первичных средств пожаротушения).

4.1 Определение объемов работ

«Объем работ определялся из архитектурных чертежей и описания объекта, представленных в разделе №1 ВКР.

По этим данным составляется таблица объемов работ, размещенная в таблице Б.1 приложения Б» [5].

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Таблица с обоснованием выбора строительных материалов и их параметров представлена в таблице Б.2 приложения Б» [5].

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.3.1 Выбор монтажного крана

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (19).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (19)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

h_3 – высота запас, м;

$h_{эл}$ – высота монтируемой конструкции, м;

$h_{см}$ – высота стропов, м» [10].

$$H_k = 15,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 17,2 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту $\text{tg}\alpha$ определяется по формуле (20)» [10]:

$$\text{tg}\alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (20)$$

$$\text{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (1,5 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,5; \alpha = 63^\circ$$

Длина стрелы L_c , м (21):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (21)$$

«где H_k – высота подъема крюка, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м» [10].

$$L_c = \frac{17,2+2-1,5}{0,832} = 20,3 \text{ м.}$$

«Вылет крюка L_k , м, определяется по формуле (22):

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (22)$$

где L_c – длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м»

[10].

$$L_k = 20,3 \cdot 0,549 + 1,5 = 14,9 \text{ м.}$$

Угол поворачивания (23):

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (23)$$

«где D – горизонтальная проекция отрезка, м

L_k – вылет крюка, м» [12].

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{14,2}{14,9} = 0,929; \varphi = 42^\circ$$

«Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана (24)» [10].

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d, \quad (24)$$

«где L_k – вылет крюка, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [12].

$$L_{c,\varphi} = \frac{19,9}{0,743} - 1,5 = 16,8 \text{ м.}$$

«Угол наклона стрелы крана в повернутом положении $\operatorname{tg} \alpha_\varphi$ определяется по формуле (25)» [10].

$$\operatorname{tg} \alpha_{\phi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L_{c,\phi}}, \quad (25)$$

«где H_{κ} – высота подъема крюка, м;

$L_{c,\phi}$ – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении, м» [12].

$$\operatorname{tg} \alpha_{\phi} = \frac{17,2 - 1,5 + 2}{14,8} = 1,076; \alpha_{\phi} = 47^{\circ}$$

Наименьшая длина (26):

$$L_{c,\phi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos \alpha_{\phi}}, \quad (26)$$

где $L_{c,\phi}$ – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы, м

$$L_{c,\phi} = \frac{16,8}{0,682} = 23,3 \text{ м.}$$

Вылет крюка $L_{\kappa\phi}$, м (27):

$$L_{\kappa\phi} = L_{c\phi} + d \quad (27)$$

«где $L_{c,\phi}$ – наименьшая длина стрелы, м» [12].

$$L_{\kappa\phi} = 23,3 + 2,0 = 25,3 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана Q_{κ} , т (28).

$$Q_{\kappa} \geq Q_{\text{с}} + Q_{\text{сп}}, \quad (28)$$

где $Q_{\text{с}}$ – масса самого тяжелого элемента (ферма 2,52 т), т;

$$Q_{\kappa} = 2,52 + 0,122 = 2,642 \text{ т.}$$

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам принимаем башенный кран КБ-408. Еще один автокран КС-35714 будет использоваться параллельно» [10].

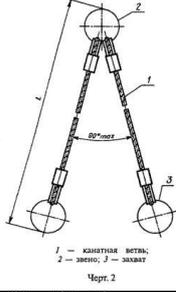
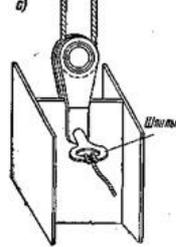
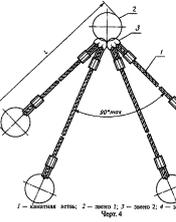
Технические характеристики крана представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Технические характеристики крана

| Наименование параметра | Ед. изм. | Параметр |
|-------------------------------------|----------|----------|
| Грузовой момент | (кНм) тм | 160 |
| Длина стрелы: | | |
| - минимальный вылет стрелы | м | 4,5 |
| - максимальный вылет стрелы | м | 40 |
| - максимальный наклонной стрелы 30° | м | 35 |
| Грузоподъёмность: | | |
| - при минимальном вылете стрелы | т | 8 |
| - при максимальном вылете стрелы | т | 4 |
| Высота подъёма | м | 25,5 |
| Ширина колеи | м | 6 |
| База | м | 6 |

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Ведомость грузозахватных приспособлений

| «Наименование монтируемого элемента» | Масса элемента, т | Наименование грузозахватного устройства, его марка | Эскиз с размерами, мм | Характеристика | | Высота строповки, h _{ст} , м |
|--------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|---------------------------------------|
| | | | | Грузоподъемность, т | Масса, т | |
| Арматурные каркасы 3 м | 0,6 | Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82× |  | 2 | 0,04 | 9,0 |
| Арматурные каркасы 6 м | 0,9 | Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93× |  | 3,2 | 2,0 | 2,0 |
| Лестничные марши и площадки | 1,2 | Строп четырёхветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82× |  | 3,8 | 0,04 | 1,5» [5] |

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость работ из (29):

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (29)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [5].

Ведомость трудоемкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (29)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (29)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность» [8].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (30)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (30)$$

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

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

$$\alpha = \frac{27 \text{ чел.}}{40 \text{ чел}} = 0,68$$

«Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (31)» [9].

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (31)$$

$$R_{cp} = \frac{4671,0 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{173 \text{ дн.} \cdot 1} = 27 \text{ чел.}$$

«Равномерность потока во времени β определяется по формуле (32).

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P}, \quad (32)$$

где $P_{уст}$ – период установившегося потока, дн» [5];

P – продолжительность, дн.

$$\beta = \frac{78 \text{ дн}}{173 \text{ дн}} = 0,44$$

Показатели ТЭП представлены на листе 8 графической части ВКР.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $N_{мах} = 40 \text{ чел.}$, в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{раб} = 0,85 \cdot 40 = 31 \text{ чел.},$$

$$N_{ИТР} = 0,11 \cdot 40 = 4 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = 0,032 \cdot 40 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = 0,013 \cdot 40 = 1 \text{ чел.}» [12]$$

«Общее количество рабочих в сутки $N_{общ}$, чел. (33):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (33)$$

$$N_{общ} = 31 + 4 + 2 + 1 = 38 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих (34)

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (34)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 38 = 40 \text{ чел.} \gg [12]$$

Потребность во временных зданиях в таблице 12.

Таблица 12 – Расчет и подбор временных зданий

| «Наименование временных зданий» | Кол-во человек | Норма на 1 чел. | | Расчетная площадь, м ² | Принятая площадь, м ² | Размеры здания в плане, м | Количество зданий |
|---------------------------------|----------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------|
| | | Ед. изм. | Величина показателя | | | | |
| Контора производителя работ | 2 | м ² | 4 | 8,0 | 9,0 | 3 х 3 | 1 |
| Проходная типа КПП | 2 | м ² | 10 | 20,0 | 18,0 | 3 х 3 | 2 |
| Гардеробная | 40 | м ² | 0,60 | 24,0 | 24,0 | 4 х 6 | 1 |
| Умывальная | 25 | чел. | 7 | - | 24,0 | 4 х 6 | 1 |
| | 16 | м ² | 1,5 | 24,0 | | | |
| Душевая | 22 | чел. | 8 | - | 27,0 | 3 х 9 | 1 |
| | 9 | м ² | 3 | 27,0 | | | |
| Комната для обогрева рабочих | 40 | м ² | 0,4 | 16,0 | 18,0 | 3 х 3 | 2 |
| Комната для сушки одежды | 40 | м ² | 0,2 | 8,0 | 9,0 | 3 х 3 | 1 |
| Помещение для приема пищи | 40 | м ² | 0,25 | 11,0 | 12,0 | 4 х 3 | 1 |
| Туалет | 25 | чел. | 15 | - | 24,0 | 4 х 6 | 1 |
| | 8 | м ² | 3 | 24,0 | | | |
| Медицинский пункт | | | | | 18,0 | 3х6 | 1» [6] |
| Общая площадь: | | | | | 174,0 | | |

4.6.2 Расчет площадей складов

Ресурсы $Q_{\text{зап}}$ из (35).

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (35)$$

«где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество ресурсов;

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [10]

«Полезная площадь склада $F_{\text{пол}}$, м^2 из (36):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (36)$$

Общая $F_{\text{общ}}$, м^2 из (37):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (37)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [10].

Для материалов смотри таблицу 13.

Таблица 13 – Определение площади открытых складов

| Наименование элементов | Единицы измерения | Потребность материала | | Запас материалов | | k1 | k2 | Площадь склада, м ² | | k3 | Полезная расчётная площадь склада, F _о , м ² |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----|-----|-------------------------------------------|----------|------|--------------------------------------------------------------------|
| | | Общая, A _i | Среднесуточная, A _i /t _i | Нормзапаса в днях | Расчётный запас | | | Норма хранения на 1м ² площади | Полезная | | |
| Опалубка | м ² | 1590 | 54,82 | 5 | 274,1 | 1,1 | 1,2 | 20 | 18,09 | 0,60 | 10,8 |
| Арматура | т | 13,36 | 0,63 | 5 | 3,4 | 1,1 | 1,2 | 1 | 4,12 | 0,80 | 3,3 |
| Лестничные марши | м ³ | 3,18 | 0,10 | 5 | 0 | 1,1 | 1,2 | 0,6 | 1,09 | 0,80 | 0,87 |
| Витражи | м ² | 598 | 28,47 | 5 | 142,38 | 1,1 | 1,3 | 40 | 5,09 | 0,6 | 8,48 |
| Итого общая площадь, м ² | | | | | | | | | | | 216,32 |

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Общий расход:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{х.п.} + Q_{пож.} \quad (37)$$

Производственные потребности:

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \times \sum (q_{ср} \times n) \times k_1}{3600 \times t}, \text{ л / сек} \quad (38)$$

где «1,2 – коэффициент на неучтенные расходы воды;

$q_{ср}$ – удельный расход воды на производственные нужды в смену;

$k_1 = 1,25$ – коэффициент часовой неравномерности потребления

ВОДЫ;

$t = 8$ ч. – продолжительность одной смены; n – объём работ и количество машин» [14];

$$Q_{np} = \frac{1,2 \times \sum (q_{cp} \times n) \times k_1}{3600 \times t} = \frac{1,2 \times 29010 \times 1,25}{3600 \times 8} = 1,5 \text{ л/сек}; \quad (39)$$

$$Q_{x.n.} = \frac{20 \times 38 \times 2,5}{3600 \times 8} = 0,054 \text{ л/сек};$$

где « n – норма потребления воды на одного человека в смену ($n = 20 \dots 25$ – для площадок с канализацией, $n = 10 \dots 15$ – для площадок без канализации).

$R_{\max} = 20$ – максимальное число работающих в наиболее загруженную смену.

$k_2 = 2,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды.

$Q_{пoж} = 10 \text{ л/сек}$ – расход на пожаротушение.» [16]

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{x.n.} + Q_{пoж}. \quad (40)$$

$$Q_{общ} = 1,5 + 0,054 + 10 = 11,554 \text{ л/сек};$$

Диаметр труб по (41):

$$D = \sqrt{\frac{4000 \times Q_{общ}}{\pi \times v}} \quad (41)$$

где $v = 1,75$ л сек – скорость воды.

$$D = \sqrt{\frac{4000 \times 11,554}{3,14 \times 1,75}} = 51,71 \text{ мм.}$$

Принимаю $D = 59$ мм.

Для канализации применяем:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 59 = 82,6 \text{ мм.}$$

Принимаем трубопровод диаметром 89 мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Потребная мощность (42)

$$P_{\text{общ}} = \sum \frac{P_c \times K_1}{\cos \phi_1} + \sum \frac{P_{\text{np}} \times K_2}{\cos \phi_2} + \sum P_{\text{во}} \times K_3 + \sum P_{\text{но}} \quad (42)$$

где $\sum P_c$ – сумма номинальных мощностей;

Расчет количества прожекторов

$$p = (0,16-0,25) E_n k \approx 0,2 E_n k, \quad (43)$$

где k – коэффициент запаса;

Рассчитывается необходимое количество прожекторов:

$$n = \frac{pF}{P_{\text{л}}}, \quad (44)$$

Потребная мощность, кВт,

$$P = \frac{pF}{1000}. \quad (45)$$

Для определения требуемой мощности трансформатора; выявляются мощности потребителей. Результаты каждого мощности потребителя занесены в таблицу 14» [8].

Таблица 14 – Расчёт электропотребления по каждому потребителю

| Наименование потребителей | Ед. изм. | Кол-во | Удельная мощность на единицу измерения, кВт (Р) | Коэффициент спроса (К) | Коэффициент мощности (cosφ) | Трансформаторная мощность, кВт·А |
|-------------------------------------------------|--------------------|--------|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Силовая электроэнергия | | | | | | |
| Башенный кран | шт. | 1 | 150 | 0,5 | 0,7 | 116,0 |
| Электросварочный аппарат | шт. | 1 | 20 | 0,5 | 0,4 | 4,00 |
| | | | | | Итого: | 120,0 |
| Внутреннее освещение | | | | | | |
| Административно и культурно – бытовые помещения | м ² | 90,00 | 0,015 | 0,8 | 1 | 1,08 |
| Душевые, уборные, умывальные | м ² | 63,00 | 0,008 | 0,8 | 1 | 0,40 |
| | | | | | Итого: | 1,48 |
| Наружное освещение | | | | | | |
| Основные дороги | км | 0,19 | 5 | 1 | 1 | 1,45 |
| Фронт производства работ | 100 м ² | 57,68 | 0,015 | 1 | 1 | 1,14 |
| Открытые складские помещения | 100 м ² | 195,43 | 0,05 | 1 | 1 | 12,06 |
| | | | | | Итого: | 14,65 |
| Всего: | | | | | Итого: | 136,2 |

Расчетная трансформаторная мощность при одновременном потреблении электроэнергии всеми потребителями определяется по формуле:

$$P = 1,05 \times 136,2 = 143,0 \text{ кВт} \times \text{А}$$

4.7 Проектирование строительного генерального плана

В проекте приняты временные односторонние дороги с шириной проезжей части 3,5 м, со стороны городской магистрали при участке строительства устроены 2 въезда и 2 выезда с воротами. Трассировка дорог принята с соблюдением следующих требований:

- ширина проезжей части вдоль складов материалов принята с уширением на 2,5м и составляет 6м;
- радиус закругления дорог принят не менее 12м;
- временные дороги кольцевые;
- склады отстоят от края дорог на 1м, наружные грани зданий до 20м отстоят не менее 1,5 м от края проезжей части.

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

В качестве путей подвоза строительных материалов используется существующий проезд до площадки строительства.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок. При складировании конструкций на площадке необходимо тяжелые элементы располагать ближе к кранам, а легкие – дальше, укладывая в том же положении, в котором они находились при транспортировании

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла

поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»). На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

Фактические наименование и марки всех бытовых вагончиков устанавливаются из условий определения основной подрядной организации, производящей строительные и монтажные работы на площадке реконструкции. По необходимости определяются сторонние организации, которые имеют возможность обеспечить комфортные условия работы и пребывание персонала рабочих на объекте строительства по договорам.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

На стройгенплане условно показаны участки расположения временных сооружений; места их расположения уточняется при разработке ППР.

Временное водоснабжение - на технические нужды и хозяйственно-бытовые нужды - временная сеть водоснабжения с подключением к существующему колодцу. Временное питьевое водоснабжение – привозная вода.

Все места складирования (площадки) на участке № 10 существующей территории учреждения должны быть по необходимости спланированы, должны быть ровными с небольшим уклоном в пределах 2,5 % для стока ливневых и талых вод. Площадки должны иметь подсыпку из щебня или гравия толщиной не более 150 мм, которые выполняются с уплотнением.

Места складирования материалов должны иметь свободные подъезды и проходы. Пылевидные сыпучие материалы (цемент, известь, отделочные материалы - шпаклевка, клеевые составы) следует хранить в специальной упаковке (мешкотаре). Данные упаковки сыпучих материалов хранить в закрытых помещениях, исключая попадание влаги.

На строительной площадке установить (разместить), установленного образца, таблички с наименованием груза, его количество.

В целях уменьшения площадей складских помещений, доставку материалов рекомендуется выполнять по мере необходимости (в количестве суточного запаса) и согласно графиком потребности по периодам строительства, отраженного в материалах проекта производства работ (ППР и ППРк).

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Руководитель строительства должен обеспечить безопасность сотрудников, проводя регулярные проверки рабочих мест и оборудования. Необходимо заботиться о здоровье и благополучии рабочих, обеспечивая их средствами индивидуальной защиты (СИЗ), такими как каски, перчатки, защитные очки и спецодежда.

На строительной площадке должны быть установлены знаки безопасности и предупреждающие знаки.

Оборудование должно быть проверено перед использованием.

Работники не должны работать на высоте без страховки.

При работе с электрическими инструментами необходимо соблюдать меры предосторожности, такие как заземление и изоляция проводов.

При работе с горючими материалами необходимо соблюдать правила пожарной безопасности.

На строительной площадке должен быть обеспечен доступ к медицинской помощи.

Работники должны соблюдать правила дорожного движения и не создавать помех для движения транспорта.

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

Во время отдыха согласно принятому режиму работы стрела экскаватора отводится в сторону от забоя и ковш опускается на грунт.

Во избежание опрокидывания скреперов нельзя приближаться к откосам котлованов на расстояние менее 0,5 м и откосам свеженасыпанной насыпи на расстояние менее 1 м.

Запрещается перемещать грунт бульдозером на подъем или под уклон более 30°, а также выдвигать нож бульдозера на бровку откоса выемки.

По периметру ограждения вывесить предупреждающие и запрещающие знаки, информационные щиты и указатели в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76, видимые как в светлое, так и в темное время суток.

Во время проезда техники, а также при выполнении работ автокраном организовать непрерывную работу сигнальщиков.

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

На рабочее место каменщика кирпич предусматривается подавать только пакетами на поддонах с ограждающими футлярами.

Не допускается:

- скопление людей на лесах;
- загружать пролет лестничной клетки;
- устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;
- увеличивать вылет консольного свеса щитов настила.

Кирпичная кладка стен выполняется с подмостей. Подачу поддонов с кирпичом, раствора выполнять при помощи крана.

Подмости нельзя перегружать материалами сверх установленной расчетной нагрузки.

Материалы укладываются таким образом, чтобы они не мешали проходу рабочих. Между штабелями материалов и стеной оставляют рабочий проход шириной не менее 60 см. Зазор между стеной и рабочим настилом подмостей не должен превышать 5 см.

Кладку нового яруса стен выполняют так, чтобы уровень ее после каждого перемативания подмостей находился на 15 см выше настила.

Необходимо следить, чтобы материалы и инструмент не оставались на стенах во время перерывов.

Площадку строительства оградить забором из профлиста. На въезде установить пункт охраны для осуществления контроля ввоза/вывоза материалов и потока занятых на строительстве людей. Для охраны объекта

строительства привлечь специализированную организацию. Пункт охраны оборудовать необходимыми системами оповещения в экстренных ситуациях. Установить на стройплощадке аварийное освещение.

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складироваться на площадке с твердым покрытием. Данные виды отходов вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м³ и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно. Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

Отработавшие люминесцентные лампы хранятся в специальном помещении, по мере накопления (рекомендуется 2 раза в год) вывозятся на демеркуризацию.

Во время производства строительных работ необходимо наличие обозначения границ постоянного и временного отводов, определенных проектом, в натуре. Все работы выполнять строго в пределах данных участков.

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Сбор, хранение и утилизация отходов.

Осуществлять постоянный контроль над сбором, хранением и дальнейшей утилизацией строительных отходов, оборудовать строительные площадки контейнерами для сбора мусора, туалетами с водонепроницаемыми выгребными.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Сточные воды после мойки колес автомашин следует собирать в металлическую накопительную емкость, обмазанную с наружной стороны битумной мастикой, с исключением фильтрации в подземные горизонты. Загрязненные стоки с поста мойки колес в период строительства осуществляется на мусорный полигон.

При производстве подготовительных и строительно-монтажных работ воздействие проектируемого объекта на почву заключается в:

- нарушении почвенного покрова при несанкционированном передвижении строительной техники и транспортных средств вне дорог;
- возможном локальном засорении отводимой территории отходами от строительной техники, бытовым мусором и локальным загрязнении почвы нефтепродуктами;
- возможном частичном вытаптывании растительного покрова, примыкающих к полосе временного отвода земель под строительство при нарушении правил ведения строительных работ и несоблюдении границ отвода.

Учитывая, что все источники выбросов при эксплуатации относятся к организованным, а характеристики работы оборудования, включая характеристики по выбросам загрязняющих веществ, соответствуют заводским паспортам, проектом предусмотрены только технологические мероприятия по уменьшению выбросов:

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;
- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

В целях предупреждения и минимизации возможного неблагоприятного воздействия на водную среду и в дополнение к мероприятиям, разработанным в других разделах, проектом предусматривается:

- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод только с использованием биотуалетов и обязательное обезвреживание их на ближайших действующих очистных сооружениях;
- проезд автотехники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ с максимальным использованием существующих автодорог и вдоль трассового проезда;
- заправка строительной техники топливом и маслами только на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах.

4.9 Технико-экономические показатели ППР

«Общая трудоемкость работ: $T_p = 4671 \text{ чел} - \text{см.}$

Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 493,66 \text{ маш.} - \text{см.}$

Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 4685 \text{ м}^2$.

Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 396 \text{ м}^2$.

Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 122,4 \text{ м}^2$.

Площади складов:

- открытых: $S_{откр} = 236 \text{ м}^2$;
- закрытых: $S_{закр} = 48,5 \text{ м}^2$;
- навесов: $S_{навес} = 60,0 \text{ м}^2$.

Число рабочих на стройке:

- максимальное: $R_{max} = 40 \text{ чел.}$;
- среднее: $R_{cp} = 26 \text{ чел.}$;
- минимальное: $R_{min} = 6 \text{ чел.}$

Коэффициент неравномерности потока:

- по числу рабочих: $\alpha = 0,62$;
- по времени: $\beta = 0,43$.

Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 150 \text{ дн.}$ » [12], [14].

Выводы

В данном разделе проработаны вопросы организации строительства объекта, вычислены объемы основных работ, трудоемкость, по результатам которых построен календарный план строительства. Разработаны решения стройгенплана в составе работ по определению потребности во временных зданиях, складах, электро-, и водоснабжении.

5 Экономика строительства

Объект: медицинский центр в г. Химки Московской области.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-04-2023. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2023 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

– НЦС 81-02-04-2023 Сборник N04. Объекты здравоохранения» [19];

– «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];

– «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства четырехэтажного здания медицинского центра в сборнике НЦС 81-02-04-2023 выбираем таблицу 04-04-001-02 и определяем стоимость 1 посетителя в смену, которая составляет 1146,0 тыс. руб.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты» [9]:

$$C = 1146,0 \times 100 \times 1,00 \times 1,00 = 114600,00 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где

«0,96 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Московской области, (сборник 01 НЦС 81-02-04-2021, таблица 1);

1,00 – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Московская область, связанный с регионально-климатическими условиями (сборник 02 НЦС 81-02-04-2023, таблица 2, п. 50)» [9].

«Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального

ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [9].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 15.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 16 и 17.

Таблица 15 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г.

Стоимость 423566,70 тыс. руб.

| «Номера сметных расчётов и смет | Наименование глав, объектов, работ и затрат | Общая сметная стоимость, тыс. руб. |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| ОС-02-01 | <u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Медицинский центр | 114600,00 |
| ОС-07-01 | <u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории | 10355,91 |
| | Итого | 124955,91 |
| | НДС 20% | 24991,18 |
| | Всего по смете | 149947,09» [20] |

Таблица 16 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Медицинский центр

| | | | | | |
|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Объект | Объект: медицинский центр | | | | |
| | (наименование объекта) | | | | |
| Общая стоимость | 114600,00 тыс. руб. | | | | |
| В ценах на | 01.01.2023 г. | | | | |
| Наименование сметного расчета | Выполняемый вид работ | Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема работ, тыс. руб | Итоговая стоимость, тыс. руб |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| НЦС 81-02-05-2023 Таблица 05-02-001-00 | Медицинский центр | 1 пос. | 100 | 1146,00 | 1146,0 x 100 x 1,00 x 1,00 = 114600,00 тыс. руб. |
| | Итого: | | | | 114600,00 |

Таблица 17 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

| | | | | | |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| «Объект | Объект: медицинский центр | | | | |
| Общая стоимость | 10355,91 тыс. руб. | | | | |
| В ценах на | 01.01.2023 г. | | | | |
| Наименование сметного расчета | Выполняемый вид работ | Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема работ, тыс. руб | Итоговая стоимость, тыс. руб |
| НЦС 81-02-16-2022 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 ² | 24,20 | 299,38 | 299,38 x 24,20 x 1,00 x 1,00 = 6955,20 |
| НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-01-002-01 | Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30% | 100 м ² | 29,40 | 120,49 | 120,49 x 29,40 x 1,00 x 1,00 = 3400,71 |
| | Итого: | | | | 10355,91» [20] |

В таблице 18 приведены основные показатели стоимости строительства здания спортивно-оздоровительного комплекса с учётом НДС.

Таблица 18 – Техничко–экономические показатели

| «Наименование показателя | Величина |
|-------------------------------------------------------|-------------|
| Строительный объем, м ³ | 5670,0 |
| Общая площадь, м ² | 1413,0 |
| Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб. | 149947,09 |
| Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ² | 106,12 |
| Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³ | 26,45» [20] |

Выводы по разделу

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

Сметная стоимость строительства трехэтажного здания медицинского центра составляет 149947,09 тыс. руб., в т ч. НДС – 24991,18 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 68097,53 тыс. руб.» [9]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания медицинского центра.

В таблице 19 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия» [1].

Таблица 19 – Технологический паспорт технического объекта

| «Технологический процесс | Технологическая операция, вид выполняемых работ | Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994 | Оборудование, техническое устройство, приспособление | Материалы, вещества |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Устройство монолитного перекрытия с применением щитовой опалубки | Арматурные работы | Арматурщик, 11121 | Вязальный крючок | Арматурные стержни, вязальная проволока |
| | Опалубочные работы | Плотник, 16671 | Дрель универсальная, молоток, валик малярный | Комплект опалубки ДАКО, смазочные вещества для опалубки |
| | Бетонные работы | Бетонщик, 11196 | Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный СЈ, бетоносмеситель | Бетонная смесь |
| | Работа машин и механизмов | Машинист крана бр | Кран башенный Potain» [1] | - |

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Идентификация заключается в процедуре направленной на опознавание, определение и раскрытие различных вредных факторов производства, что приводят к многообразным побочным эффектам и пагубному воздействию.

Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 20» [1].

Таблица 20 – Идентификация профессиональных рисков

| «Вид выполняемых работ | Опасный и /или вредный производственный фактор | Источник опасного и / или вредного производственного фактора |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Арматурные работы | Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более | Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа |
| | Острые кромки, углы, торчащие штыри | Арматурные стержни |
| | Движущиеся машины, механизмы и их части | Автокран КС-35714 |
| | Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и | Автокран КС-35714 |
| Опалубочные работы | Подвижные части производственного оборудования | Автокран КС-35714 |
| | Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы | Автокран КС-35714 |
| | Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций | Арматурные стержни, конструкции опалубки |
| | Токсические химически опасные и вредные производственные факторы | Смазка для опалубки на масляной основе |
| Бетонные работы | Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более | Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа |
| | Острые кромки, углы, торчащие штыри | Арматурные стержни, конструкции опалубки» [1] |

Продолжение таблицы 20

| 1 | 2 | 3 |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| | «Движущиеся машины, механизмы и их части | Автокран КС-35714 |
| | Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций. | Конструкции опалубки |
| Работа машин и механизмов | Шум | Автокран КС-35714, автобетоносмеситель |
| | Вибрация | Автокран КС-35714 |
| | Повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ | Автокран КС-35714 |
| | Нахождение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более | Автокран КС-35714 работает рядом с возводимым зданием |
| | Опрокидывание машин, падение их частей. | Автокран КС-35714 |
| | Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; | Автокран КС-35714 |
| | Движущиеся машины, механизмы и их части; | Автокран КС-35714» [1] |

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов» [1].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 21.

Таблица 21 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

| «Опасный и / или вредный производственный фактор | Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора | Средства индивидуальной защиты работника |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Арматурные работы | | |
| Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более | Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса | Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки |
| Острые кромки, углы, торчащие штыри | Использование рукавиц, брезентового костюма | |
| Движущиеся машины, механизмы и их части | Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими | |
| Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и | Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией | |
| Опалубочные работы | | |
| Подвижные части производственного оборудования | Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц | Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски» [1] |
| Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы | Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими | |
| Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций | Использование рукавиц | |

Продолжение таблицы 21

| 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|
| «Токсические химически опасные и вредные производственные факторы | Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки» [1] | |

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 22» [1].

Таблица 22 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

| «Участок, подразделение | Оборудование | Класс пожара | Опасные факторы пожара | Сопутствующие проявления факторов пожара |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Медицинский центр | Поверхностные и глубинные вибраторы. | Класс Е | Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры | Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1] |

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D.

Таблица 23 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

| «Первичные средства пожаротушения» | Мобильные средства пожаротушения | Устройства пожаротушения | Средства пожарной автоматики | Пожарное оборуд. | Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре | Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный) | Пожарная сигнализация, связь и оповещение |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Огнетушители, ручные материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь | Пож. Машины | Пожарн. гидрант, пож. сигнализация, огнетушители разл. типа | На стройплощадке не предусмотрены | Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка огнетушители и разл. типа | Ватно марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки | Лопата совковая, песок, вода | Пожар. сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01, сотовый тел. 112» [1] |

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности.

Таблица 24 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

| «Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта» | Наименование видов реализуемых организационных мероприятий | Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Медицинский центр | Устройство монолитного перекрытия с применением крупнощитовой опалубки | <ul style="list-style-type: none"> - Устройство системы пожарной сигнализации - Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода - Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов - Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения, приведённые в таблице 6.5. - Должно быть наличие телефонной связи на территории строительства - В ночное время дороги и проезды должны быть освещены - Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы» [1] |

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы.

Идентификация негативных экологических факторов процесса на гидросферу, литосферу и атмосферу в зависимости от технологического процесса – монтажа металлических ферм, представлена в таблице 25» [1].

Таблица 25 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

| «Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса» | Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса | Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу | Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу | Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Медицинский центр | Устройство монолитного перекрытия | Выброс вредных веществ в атмосферный воздух при сварочных работах Выбросы от работающей техники | Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию | Выемка плодородного слоя почвы при земляных работах Складирование отходов строительства» [1] |

Основными загрязняющими компонентами поверхностного стока, формирующегося на территории стройплощадки, являются продукты эрозии почвы, смываемые с газонов и открытых грунтовых поверхностей, пыль, бытовой мусор, вымываемые компоненты дорожных покрытий и строительных материалов, хранящихся на открытых складских площадках. Специфические загрязняющие компоненты выносятся поверхностным стоком, как правило, с территорий промышленных зон или попадают в него из приземной атмосферы.

Для проезда автомобилей в период СМР предусмотрено устройство временной дороги.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Сточные воды после мойки колес автомашин следует собирать в металлическую накопительную емкость, обмазанную с наружной стороны битумной мастикой, с исключением фильтрации в подземные горизонты. Загрязненные стоки с поста мойки колес в период строительства осуществляется на мусорный полигон.

Отходы, содержащие черные металлы, образовавшиеся в результате производства строительного-монтажных работ по мере их накопления должны сдаваться на утилизацию в пункт сдачи металлолома.

Хозяйственно-бытовые стоки из туалетов по мере их накопления должны вывозиться на утилизацию в КОС.

При производстве подготовительных и строительного-монтажных работ воздействие проектируемого объекта на почву заключается в:

- нарушении почвенного покрова при несанкционированном передвижении строительной техники и транспортных средств вне дорог;
- возможном локальном засорении отводимой территории отходами от строительной техники, бытовым мусором и локальном загрязнении почвы нефтепродуктами;
- возможном частичном вытаптывании растительного покрова, примыкающих к полосе временного отвода земель под строительство при нарушении правил ведения строительных работ и несоблюдении границ отвода.

Учитывая, что все источники выбросов при эксплуатации относятся к организованным, а характеристики работы оборудования, включая характеристики по выбросам загрязняющих веществ, соответствуют заводским паспортам, проектом предусмотрены только технологические мероприятия по уменьшению выбросов:

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;

- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

В целях предупреждения и минимизации возможного неблагоприятного воздействия на водную среду и в дополнение к мероприятиям, разработанным в других разделах, проектом предусматривается:

- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод только с использованием биотуалетов и обязательное обезвреживание их на ближайших действующих очистных сооружениях;
- проезд автотехники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ с максимальным использованием существующих автодорог и вдоль трассового проезда;
- заправка строительной техники топливом и маслами только на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах.

Выводы по разделу

«Технологический процесс устройства монолитного перекрытия пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда.

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности проектируемого технического объекта» [1].

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству медицинского центра.

«Были решены главные задачи, а именно:

- в архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное и конструктивное решения, сочетающие рациональное использование конструкций, а также был произведен теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций
- в расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет монолитных колонн части здания, подобраны сечения и узлы;
- в разделе технологии строительства была разработана технологическая карта на устройство кровли здания, в которой произведен анализ технологии и организации безопасных работ;
- в разделе организации строительства был разработан ППР на проведение строительно-монтажных и отделочных работ, произведена калькуляция объемов работ, подобрано оборудование, материалы и строительные машины, разработаны календарный план и строительный генеральный план;
- в разделе экономики строительства был выполнен сводный сметный расчет, объектные сметы на строительство здания медицинского центра;
- в разделе безопасности и экологичности технического объекта был выполнен анализ угроз трудящимся и окружающей природе во время строительства, также были приведены методы и средства снижения опасных воздействий и факторов» [1], [5], [15].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2015. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

11. Пономаренко А.М. Архитектура зданий : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с. : ил. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. - Текст: непосредственный.

12. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 03 декабря 2016 г. N 891/пр : дата введения

04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

19. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

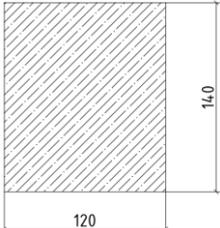
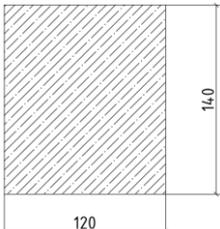
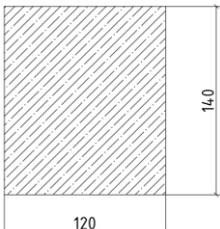
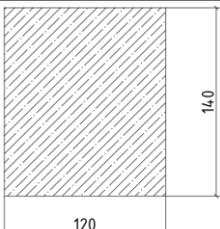
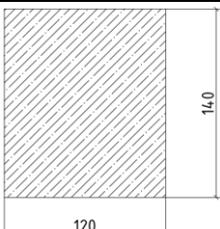
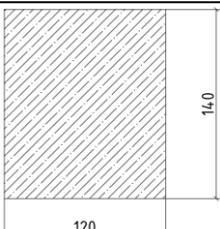
Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во, шт | | | | Масса ед., кг | Прим. |
|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|------------|-----------|--------|-------|---------------|-------|
| | | | отм. 0.000 | Тип. этаж | Кровля | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Оконные проемы | | | | | | | | |
| ОК-1 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1800-1800 (4М1-8-4М1-8-4М1) | 4 | 28 | - | 32 | 36,5 | - |
| ОК-2 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1800-1500 (4М1-8-4М1-8-4М1) | 2 | 6 | - | 8 | 32,4 | - |
| ОК-3 | ГОСТ 30674-99 | ОП В2 1200-1800 (4М1-8-4М1-8-4М1) | - | 9 | - | 9 | 28,4 | - |
| ОК-5 | Индивид. изгот.вл. | Витраж | 1 | 3 | - | 4 | 276,0 | - |
| Дверные проемы, ворота | | | | | | | | |
| Д-1 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б Л 2100-900 | 3 | 30 | - | 33 | 48,3 | |
| Д-2 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б П 2100-900 | 4 | 22 | - | 26 | 48,3 | |
| Д-3 | ГОСТ 30970-2002 | ДПВ Г Б 2100-1300 | 6 | 8 | - | 14 | 62,6 | |
| Д-4 | ГОСТ 30970-2002 | ДПН Г Б 2100-1300 | 2 | - | - | 2 | 67,0 | |
| Д-5 | ГОСТ 30970-2002 | ДПН Г Б Л 2100-900 | 2 | - | - | 2 | 52,4 | |
| В-1 | - | Индивид. Изготовления 5000-2700 | 1 | - | - | 1 | 178,0 | |
| В-2 | - | Индивид. Изготовления 2500-2700 | 1 | - | - | 1 | 124,0 | |

Продолжение Приложения А

Перемычки

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

| Марка | Схема сечения |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ПР-1 |  |
| ПР-2 |  |
| ПР-3 |  |
| ПР-4 |  |
| ПР-5 |  |
| ПР-6 |  |

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

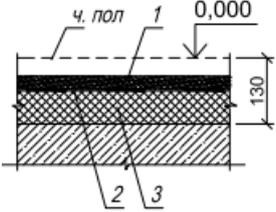
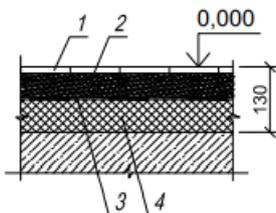
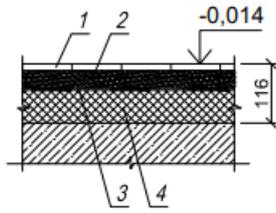
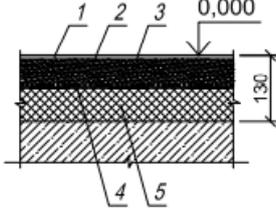
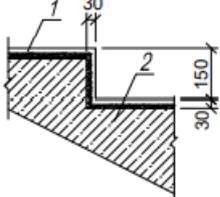
| «Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во | Масса ед. кг | Примечание |
|-------|---------------|------------------|--------|--------------|-------------------|
| ПР1 | ГОСТ 948-2016 | 2 ПБ 14-1 L=1840 | 32 | 19,1 | из бет. В15 |
| ПР3 | ГОСТ 948-2016 | 2 ПБ 10-1 L=1530 | 8 | 18,3 | из бет. В15 |
| ПР3 | ГОСТ 948-2016 | 2 ПБ 14-1 L=1240 | 9 | 19,1 | из бет. В15 |
| ПР4 | ГОСТ 948-2016 | 2 ПБ 10-1 L=1030 | 59 | 18,3 | из бет. В15 |
| ПР5 | ГОСТ 948-2016 | 2 ПБ 7-1 L=1340 | 14 | 13,2 | из бет. В15» [11] |

Таблица А.4 – Экспликация полов

| Номер помещения | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии | Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм | Площадь, м ² |
|----------------------------|----------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 101-105 108 108, 111 | 1 | | <p>«1. Керамогранитная плитка на клею ГОСТ 6787-2001, 200x200x13 мм 2. Стяжка из цем. песч. р-ра М200 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150x150мм - 20мм 3. Утеплитель – 150 мм 4. Монолитная плита – 400 мм 5. Бетонная подготовка – 50 мм 6. Песчаная подушка – 1000 мм</p> | 108,0 |
| 206 208 | 3 | | <p>1. Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200x200x13 (мм) на цементно-песчаном р-ре М150 -20мм 2. Бетон класса В22,5 армир. сеткой Ф5 Вр-І 100x100мм-80мм 3. Разделитель - полиэтиленовая пленка марка "ТГОСТ 10354-82 -1 слой 4. Керамзитовый гравий 600 кг/м³ по уклону к трапу -30-120мм 5. Оклеенная гидроизол.- стекпогидроизол (в 2 слоя) завести на стену на 300 мм -5мм 6. Плиты минералов. ROCKWOOL НОСК\Л/001 "жест., ФЛОР БАТТС -75мм Вдоль стен, на всю толщину пирога пола (300мм)» [11]</p> | 7,65 |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

| | | | | |
|------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 110 | 4 |  | <p>«1. Стяжка из цем.песч р-ра М150 армир.сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм - 40мм 2.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 3.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм</p> | 65,91 |
| 304 318 319 320 | 6 |  | <p>1. Антистатическое гомогенное покрытие типа Tarkett TORO SC -5 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм-60мм 3.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 4.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм</p> | 59,2 |
| 213 215 216 217 311 313 314 315 | 7 |  | <p>1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 400х400х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм-46мм 3.Пароизоляция БикростГПП Технониколь -1 слой 4.Утеплитель для полов ПЕНОПЛЭКСФундамент®-50мм</p> | 23,6 |
| 106; 107 302-310 316 | 9 |  | <p>1.Линолеум коммерческий поливинилхлоридный на теплозвукоизолир. основе ГОСТ 18108-80-5мм 2.Выравнив. слой полимерцемента - 10мм 3.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 армир. сеткой 150х150мм-65мм 4.Пароизоляция БикростГПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой 5.Утеплитель ПЕНОПЛЭКС Фундамент® -50мм</p> | 346,0 |
| ЛК1 ЛК2 | 12 |  | <p>1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 300х300х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-30мм 2. Ж/б лестничный марш» [11]</p> | 8,16 |

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

| Наименование или номер помещения | Вид отделки элементов интерьера | | | | | | Примечание |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------|
| | Потолки (в том числе подвесные) | Площадь, м ² | Стены и перегородки | Площадь, м ² | Низ стен и перегородок (панель) | Площадь, м ² | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| «Кабинеты, коридоры, помещение дежурного | Отделка под окраску Улучшенная окраска вододисперсионным составом | 578,0 | Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под оклейку обоями Оклейка обоев | 1134,0 | - | - | |
| Санитарно-технические помещения | Отделка под окраску Улучшенная окраска вододисперсионным составом | 178,0 | Улучшенная штукатурка раствором Отделка под окраску улучшенная окраска вододисперсионным составом» [11] | 356,0 | Керамическая плитка | 248,0 | |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|------|--|
| «Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря | Окраска известковым раствором | 82,0 | Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом | 192,0 | Керамическая плитка | 76,0 | |
| Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры | Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом | 62,0 | Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом» [11] | 220,0 | - | - | |

Приложение Б

Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

| Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во | Примечание |
|------------------------------------------------------------|--------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Земляные работы | | | |
| «Срезка растительного слоя грунта | 1000м ² | 6,5 | Ссрезки = Sплан = 6504,42м ² |
| Планировка площадки бульдозером | 1000м ² | 6,5 | Sплан = (30+(37+0,440+0,440)+15)*(40+(27,200+0,640+0,640)+10) = 82,88*78,48 = 6504,42 м ² |
| Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³ | 100м ³ | 1,42 | «Крутизна откоса для глины = 0,25 $m_{глина}=0,25*1,3=0,32м$ Аверх = Аниж + 2L = 30,04+0,64 = 30,68м Внижн = 2*(0,6+0,62)+bм.о.= 2,44+37,00 = 39,44м Вверх = Внижн + 2L = 39,44+0,64 = 40,08м Снижн. изменение конфигурации здания по осям 1-1, 2-2, В-В, Д-Д, 6-6, 7-7, В-В, Д-Д = А'нижн * $V'нижн*2= 6,2*9,56*2 = 118,54 м2$ Сверх. изменение конфигурации здания по осям 1-1, 2-2, В-В, Д-Д, 6-6, 7-7, В-В, Д-Д = А'верх * В'верх*2 = 5,88*8,92*2 = 104,9м ² Снижн = Анижн * Внижн-Сизмен.конфигурации нижн. = 30,04*39,44-118,54 = 1066,24 м ² Сверх = Аверх * Вверх-Сизмен.конфигурации верх. = 30,68*40,08-104,9 = 1124,75 м ² $V_{котл} = "Снижн + Сверх" / "2" * h_{котлована} = "1066,24+1124,75" / "2" * "1,3" = 1424,14 м3» [11]$ |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Разработка грунта с вывозом | 100м ³ | 9,66 | $h_1 = 0,9\text{м}$ $h_2 = 0,4\text{м}$ $h_3 = 1,3 - 0,3 = 1,0\text{м}$ $h_4 = h_2 - 0,3 = 0,4 - 0,3 = 0,1\text{м}$ $V_{\text{лишн.грунта}} = V_{\text{ФЛ}} + V_{\text{ФБС в грунте}} + V_{\text{подв. в грунте}} + V_{\text{ручн.разработки}}$ где $V_{\text{ФЛ}} - \text{общий объём фундамента ленточного таблица 1.7} = 62,01\text{м}^3$ $V_{\text{ФБС в грунте}} = (S_{\text{н.с.}} + S_{\text{в.с.}}) * h_3 = (93,02 + 60,96) * 1,0 = 153,98\text{м}^3$ $V_{\text{подв. в грунте}} = S_{\text{пола подвала}} * h_1 = 794,26 * 0,9 = 714,84\text{м}^3$ $V_{\text{ручн.разработки}} = 35,22\text{м}^3$ $V_{\text{лишн.грунта}} = 62,01 + 153,98 + 714,84 + 35,22 = 966,05\text{м}^3$ |
| Ручная зачистка дна котлована | м ³ | 35,2 | $V_{\text{ручной разработки}} = V_{\text{песчаной подготовки}} =$ $((V_{\text{ФЛ1}} + 2 * 0,1) * L_{\text{ФЛ1}} * n_{\text{ФЛ1}} + (V_{\text{ФЛ2}} + 2 * 0,1) * L_{\text{ФЛ2}} * n_{\text{ФЛ2}} + (V_{\text{ФЛ3}} + 2 * 0,1) * L_{\text{ФЛ3}} * n_{\text{ФЛ3}} * \dots) * 0,1 =$ $((1,0 + 0,2) * 28,84 * 2 + (1,0 + 0,2) * 7,2 * 4 + (1,0 + 0,2) * 11,74 * 4 + (1,0 + 0,2) * 10,76 * 2 + (1,0 + 0,2) * 5,52 * 4 + (1,0 + 0,2) * 7,62 * 1 + (1,2 + 0,2) * 26,84 * 2 + (1,2 + 0,2) * 14,4 * 2 + (1,2 + 0,2) * 10,8 * 1) * 0,1 = (69,22 + 34,56 + 56,35 + 25,82 + 26,5 + 9,14 + 75,15 + 40,32 + 15,12) * 0,1 = 352,18 * 0,1 = 35,22\text{м}^3$ |
| Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$ | 1000м ² | 0,87 | $F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл.}} = 874,0 \text{ м}^2 \gg [11]$ |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------------------------|--------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Обратная засыпка котлована | 1000м ³ | 2,55 | «Вобр.засыпки = Vкотлована- Vлишн.грунта+ Vручн.разработки = 1424,14-966,05+35,22 = 493,31м ³ Вобр.засыпки под полы подвала грейфером = Sпола подвала*h2 = 794,26*0,3 = 238,28м ³ Вобр.засыпки в пазухи = Vобр.засыпки- Vобр.засыпки под полы подвала = 493,31-238,28 = 255,03м ³ » [21] |
| 2 Основания и фундаменты | | | |
| Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм | 100м ³ | 0,079 | V _{подб.} =(a×b) под. фонд. × 0,1 × Тшт. Φ – 1= (1,7×1,5)×0,1×4 = 1,02 м ³ Φ – 2= (1,5×1,2)×0,1×18 = 3,24 м ³ Φ – 3= (1,4×1,1)×0,1×22 = 3,39 м ³ Φ – 4= (0,8×0,8)×0,1×4 = 0,26 м ³ V подб.=1,02+3,24+3,39+0,26=7,90м ³ |
| Монтаж фундаментной плиты | 100м ³ | 0,61 | - |
| Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента | 100м ² | 2,01 | Свертик.гидроизол. = Лн.с. (h3+h4)+Лв.с.*h4*2 = 155,04*(1,0+0,1)+152,4*0,1*2 = 170,54+30,48 = 201,02м ² |
| Горизонтальная гидроизоляция фундамента | 100м ² | 0,79 | Φ – 1= (1,7×1,5)×4 = 10,2 м ³ Φ – 2= (1,5×1,2)×18 = 32,4 м ³ Φ – 3= (1,4×1,1)×22 = 33,9 м ³ Φ – 4= (0,8×0,8)×4 = 2,6 м ³ F _{гор.} =10,2+32,4+33,9+2,6 = 79,0 м ³ » [5] |
| 3 Надземная часть | | | |
| Устройство стен и колонн | м ³ | 462,6 | - |
| Монтаж монолитного перекрытия | м ³ | 293 | - |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------------------------|-------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Монтаж лестничных маршей и площадок | шт | 20 | |
| Установка перегородок | м ² | 1208 | - |
| 4. Покрытие и кровля | | | |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм | 100м ² | 3,81 | $F_{кр.} = 381 \text{ м}^2$ |
| Устройство пароизоляции в 1 – слой | 100м ² | 3,81 | $F_{кр.} = 381 \text{ м}^2$ |
| Устройство плоской кровли | 100м ² | 3,81 | $F_{кр.} = 381 \text{ м}^2$ |
| Устройство ограждений кровли и мотков | м | 120 | $L_{огр}=60+60=120 \text{ м}$ (по длинной стороне здания) |
| 5. Полы | | | |
| Бетонная подготовка под полы | м ³ | 61,84 | $V_{бетонной} \text{ подготовки} = S_{уплотнения} * \delta_{бетонной} \text{ подготовки} = 772,96 * 0,08 = 61,84 \text{ м}^3$ |
| Устройство цементно-песчаной стяжки | 100м ² | 9,86 | $456,2 + 944,7 = 1400,9 \text{ м}^2$ |
| Устройство полов из линолеума | 100м ² | 10,3 | $S_{кр.} = 2030 \text{ м}^2$ |
| Устройство полов из керамической плитки | 100м ² | 2,56 | $S_{кр.} = 256,2 \text{ м}^2$ » [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Устройство тепло и звукоизоляции из пенополистирола | 100м ² | 7,63 | $\text{Тепло и звуко изоляции} = (\sum S_{\text{линолеума 1этажа}} + S_{\text{керамич.плитки 1этажа}}) * k = 160 + 426,6 + 139,9 + 21,9) * 1,02 = 763,37\text{м}^2$ |
| 6. Окна, двери | | | |
| Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами | 100м ² | 2,87 | О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) О-1 (ОР 18-21В) О-1 (ОР 18-21В) О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) О-2 (ОР 18-12В) О-2 (ОР 18-12В) О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) |
| Монтаж дверей межкомнатных | шт | 136 | - |
| 7. Отделочные работы | | | |
| Монолитная штукатурка по стенам | 100м ² | 35,6 | Смонолитная штукатурка $= (123,9 + 1,78 + 1,78 + 3,34 + 3,34 + 18,76 + 7,36 + 7,36 + 139,06 + 3,34 + 3,34 + 1,78 + 1,78 + 5,57 + 6,8 + 1,51 + 1,51 + 315,3 + 18,76 + 3,08 + 3,08 + 3,08 + 3,08 + 305,22 + 9,02 + 18,76 + 3,08 + 3,08 + 3,08 + 3,08) * 3 - 287,28 - 209,37 + (265,87 + 36,24 + 13,36 + 4,76 + 22,16) * 1,74 = (332,31 + 346,38 + 345,32) * 3 - 287,28 - 209,37 + 595,76 = 1024,01 * 3 - 496,65 + 595,76 = 3171,14\text{м}^2$ По стенам лестничных клеток $\text{РЛК} = (\text{ЛЛК} + \text{ВЛК}) * 2 = (6,11 + 2,8) * 2 = 17,82\text{м}^2$ $\text{hЛК} = +9.600 - (-1.050) = 10,65\text{м}$ $\text{Смон.штук ЛК} = (\text{РЛК} * \text{hЛК} - \sum S_{\text{окон ЛК}} - \sum S_{\text{двери ЛК}}) * \text{пкол-во ЛК} = (17,82 * 10,65 - 8,64 - 3,15) * 2 = 355,99\text{м}^2$ По перегородкам (тамбур) $\text{Смон.штук.тамбура} = 2 * \text{Скирп.перегор.тамбура} * \text{пкол-во тамбуров} = 2 * 7,14 * 2 = 28,56\text{м}^2$ Общее количество монолитной штукатурки $\sum S_{\text{мон.штук.}} = \text{Смон.штук.кирпичных} + \text{Смон.штук ЛК} + \text{Смон.штук.тамбура} = 3171,14 + 355,99 + 28,56 = 3555,69\text{м}^2 \gg [5]$ |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Водоэмульсионная окраска стен | 100м ² | 23,46 | Водоэмульсионная окраска - потолков, ЛМ и ЛП $730,32+578,64+631,0+667,3+17,11+ +43,3+36,7 = 2704,37\text{м}^2$ - по монолитной штукатурке стен и откосов $355,99+553,93+ +1636,68+1369,0+1465,3+297,76 = 5678,66\text{м}^2$ |
| Масляная окраска поверхностей | 100м ² | 13,72 | «Масляная окраска окон $S_{\text{масл.окр.окон}} = \sum S_{\text{окон}} * k = 287,28 * 2,8 = 804,38\text{м}^2$ дверей - двери в каменных стенах $S_{\text{масл.окр.глух.стен камен}} = \sum S_{\text{дверей в камен.стенах}} * k = 209,37 * 2,4 = 502,49\text{м}^2$ - двери в перегородках $S_{\text{масл.окр.глухих.двер.в перегород}} = \sum S_{\text{дверей в перегородках}} * k = 157,5 * 2,7 = 425,25\text{м}^2$ $\sum S_{\text{масл.окр.двер.}} = 502,49+425,25 = 927,74\text{м}^2$ окраска плинтусов $S_{\text{масл.окр.плинтусов}} = (S_{\text{паркета с К=1,02+Sлинолеума с К=1,02}}) * k = (0+2049,59) * 0,1 = 204,96\text{м}^2$ потолков $\sum S_{\text{масл.окр.потолков помещений согласно таблице 1.6}} = 36,1+162,51+127,4+91,6 = 417,61\text{м}^2$ $S_{\text{масл.окр.потолков}} = \sum S_{\text{масл.окр.потолков помещений согласно таблице 1.6}} = 417,61\text{м}^2$ » [5] |
| Монтаж ограждения лестничных клеток (внутри здания) | м | 38,6 | $\sum L_{\text{лестн.решётки}} = L_{\text{ЛМ1}} * n_{\text{ЛМ1}} + L_{\text{ЛМ2}} * n_{\text{ЛМ2}} + L_{\text{ограждения ЛП на 3этаже}} * n_{\text{ограждения ЛП на 3этаже}} = 2,57 * 2 + 3,82 * 8 + 1,45 * 2 = 5,14 + 30,56 + 2,9 = 38,6\text{м.п.}$ |
| 8. Благоустройство территории | | | |
| Разравнивание почвы граблями | 100м ² | 92,0 | см. СПОЗУ |
| Посадка деревьев, кустов | шт | 26 | см. СПОЗУ |
| Засев газона | 100м ² | 92,0 | см. СПОЗУ |
| Устройство асфальтобетонных покрытий | м ² | 78,76 | $S_{\text{асф.бет.покрытия}} = S_{\text{уплотнения}} = 78,76\text{м}^2$ |

Продолжение приложения Б

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

| Работы | | | Изделия, конструкции, материалы | | | |
|--------------------------------------------------|-------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|--------------------------------|
| Наименование | Ед. изм | Кол-во (объем) | Наименование | Ед. изм | Вес единицы | Потребность на вес объем работ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. Земляные работы | | | | | | |
| - | - | - | - | - | - | - |
| 2. Основания и фундаменты | | | | | | |
| «Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм | 100м ³ | 0,079 | Бетон класса В2,5 $\gamma=2490$ кг/м ³ | м ³ /т | 1/2,49 | 0,079/0,196 |
| Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента | 100м ² | 2,01 | Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч. | м ² /т | 1/0,001 | 201/0,267 |
| Горизонтальная гидроизоляция фундамента | 100м ² | 0,79 | Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×79=87 кг; 1 бочка 50 кг=87/50=2 боч. | м ² /т | 1/0,001 | 79,0/0,079 |
| 3. Надземная часть | | | | | | |
| Устройство стен | м ³ | 463 | Бетон | м ³ /т | 1/1,8 | 1629/2334,8 » [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|--------------------------------------------------------------|-------------------|----------|--------------------|
| «Монтаж монолитных перекрытий | шт | 593 | Бетон | шт/т | 1/2,12 | 593/1273 |
| Монтаж лестничных маршей и площадок | шт | 20 | - | шт/т | 1/1,27 | 20/24,8 |
| Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит в один слой | м ² | 1208 | перегородки | м ² /т | 1/0,072 | 1208/95,6 |
| 3. Покрытие и кровля | | | | | | |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм | 100м ² | 3,81 | Цементнопесчаный раствор М150 γ=1600 кг/м ³ | м ² /т | 1/1,6 | 2268/0,23 |
| Устройство пароизоляции в 1 – слой | 100м ² | 3,81 | Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м ² | м ² /т | 1/0,0001 | 8,81/0,14 |
| Устройство плоской кровли из наплавляемых материалов в 2 слоя | 100м ² | 3,81 | ПВХ мембрана | м ² /т | 1/0,056 | 881/0,76 |
| Устройство ограждений кровли и мотков | м | 120 | Металлоконстр. | м/т | 1/14,2 | 100/1,42 |
| 4. Полы | | | | | | |
| Бетонная подготовка под полы | м ³ | 61,84 | Цементнопесчаный раствор М150 γ=1600 кг/м ³ | м ² /т | 1/1,6 | 61,84/12,4 |
| Устройство цементно-песчаной стяжки | 100м ² | 9,86 | Цементнопесчаный раствор М150 γ=1600 кг/м ³ | м ² /т | 1/1,6 | 29,86/0,88» [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|--------------------|
| «Устройство полов из линолеума | 100м ² | 10,3 | Линолеум 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ² | м ² /т | 1/0,003 | 20,3/0,17 |
| Устройство полов из керамической плитки | 100м ² | 2,56 | Плитка керамогранитна я 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг | м ² /т | 1/0,014 | 2,56/0,77 |
| Устройство тепло и звукоизоляции из пенополистирола | 100м ² | 7,63 | Пенополистирол | м ³ /т | 1/1,02 | 7,63/7,7 |
| 5. Окна и двери | | | | | | |
| Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами | 100м ² | 2,87 | «О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) О-1 (ОР 18-21В) О-1 (ОР 18-21В) О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) 12В)» [15] | м ² /т | 1/0,018 | 2,87/0,32 |
| Монтаж дверей межкомнатных | шт | 136 | ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4 | шт/т | 1/0,042 | 136/7,25 |
| 6. Отделочные работы | | | | | | |
| Монолитная штукатурка по стенам | 100м ² | 35,6 | Раствор цементно – известковый М100 γ=1600 кг/м ³ | м ³ /т | 1/1,6 | 35,6/4,5 |
| Водоэмульсионная окраска стен | 100м ² | 83,46 | Водоэмульс.кра ска Dulux Professional RAL7001 | м ² /т | 1/0,016 | 83,46/1,26» [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------------------------|-------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|------------|
| Масляная окраска поверхностей | 100м ² | 23,72 | Матовая краска для стен Dulux Professional RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг. Расход 0,07 кг/м ² | уп./т | 1/0,01 | 23,72/27,8 |

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| Наименование работ | Ед. изм. | Обоснование ГЭСН | Норма времени | | Трудоемкость | | | Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------|---------|--------------|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Чел-час | Маш-час | Объем работ | Чел-дн. | Маш-см. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. Земляные работы | | | | | | | | |
| «Срезка растительного слоя грунта | 1000м ² | 01 – 01 – 024 – 02 | 7,47 | 45,63 | 6,5 | 6,07 | 37,07 | Машинист 5 р. - 2 чел. |
| Планировка площадки бульдозером | 1000м ² | 01 – 01 – 036 – 03 | - | 0,17 | 6,5 | - | 0,14 | Машинист 5 р. - 1 чел. |
| Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³ | 100м ³ | 01 – 01 – 012 – 15 | 6,5 | 31,5 | 14,2 | 11,54 | 55,91 | Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел. |
| Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³ с разгрузкой ковша в самосвалы | 100м ³ | 01 – 01 – 012 – 15 | 6,5 | 31,5 | 9,66 | 7,85 | 38,04 | Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел |
| Ручная зачистка dna котлована | 100м ³ | 01 – 02 – 057 – 03 | 248 | - | 35,2 | 1091,20 | - | Разнорабочий 2 р. - 5 чел. |
| Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м. | 1000м ² | 01 – 02 – 001 – 02 | - | 12,74 | 0,874 | - | 1,39 | Машинист 5 р. - 1 чел.» [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|-------|---------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Обратная засыпка котлована | 1000м ³ | 01 – 01 – 033 – 03 | 9,42 | 8,38 | 2,55 | 3,00 | 2,67 | Машинист 5 р. - 1 чел |
| 2 Основания и фундаменты | | | | | | | | |
| Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм | 100м ³ | 06 - 01 - 001 - 01 | 135 | 18,12 | 0,079 | 1,33 | 0,18 | Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. |
| Монтаж фундаментов | 100м ³ | 06 - 01 - 001 - 10 | 337 | 28,39 | 281 | 25,70 | 2,16 | Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел. |
| Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента | 100м ² | 13 - 03 - 001 - 01 | 14,86 | 9,2 | 2,01 | 4,96 | 3,07 | Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел. |
| Горизонтальная гидроизоляция | 100м ² | 13 - 03 - 001 - 01 | 14,86 | 9,2 | 0,79 | 1,47 | 0,91 | Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел. |
| 3 Надземная часть | | | | | | | | |
| Устройство стен и колонн | м ³ | 08-02-010-5 | 6,03 | 0,32 | 463,0 | 1225,60 | 65,04 | Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.» [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------------------------|----------------|--------------------|-------|------|------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Устройство монолитных перекрытий | шт. | 07-05-011-6 | 3,14 | 0,45 | 293 | 232,75 | 33,36 | Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 3 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел. |
| Монтаж лестничных маршей и площадок | шт. | 09 - 01 - 015 - 01 | 13,59 | 2,46 | 20,0 | 33,98 | 6,15 | Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел. |
| Установка перегородок | м ² | 09 - 01 - 015 - 01 | 10,1 | 1,95 | 1208 | 2,46 | 294,45 | Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.» [5] |
| 4. Покрытие и кровля | | | | | | | | |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------|
| «Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм | 100м ² | 09 - 04 - 006 - 04 | 152 | 36,14 | 3,81 | 430,92 | 102,46 | Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 13 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. |
| Устройство пароизоляции в 1 – слой | 100м ² | 12 - 01 - 015 - 03 | 6,94 | 0,21 | 3,81 | 19,67 | 0,60 | Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6 |
| Устройство плоской кровли из ПВХ мембраны | 100м ² | 12 - 01 - 002 - 08 | 28,73 | 7,6 | 3,81 | 81,45 | 21,55 | Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10 |
| Устройство ограждений кровли и мотков | м | 09-03-029-01 | 8,9 | 2,83 | 100 | 133,50 | 42,45 | Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10 |
| 5. Полы | | | | | | | | |
| Бетонная подготовка под полы | 100м ² | 11 - 01 - 011 - 01 | 23,33 | 1,27 | 11,84 | 24,55 | 1,34 | Бетонщики 3 р. - 2 чел. 2 р. - 2 чел. Гидроизолировщик 4 р. - 2 чел. |
| Устройство цементно-песчаной стяжки | 100м ² | 11 - 01 - 011 - 01 | 23,33 | 1,27 | 9,86 | 1,60 | 0,09 | Бетонщики 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел. |
| Устройство полов из линолеума | 100м ² | 11 - 01 - 004 - 05 | 25 | 0,67 | 10,3 | 1,72 | 0,05 | Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.» [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------------------------------|-------------------|--------------------|--------|-------|------|--------|------|---------------------------------------------------------------|
| «Устройство полов из керамической плитки | 100м ² | 11 - 01 - 047 - 01 | 310,42 | 1,73 | 2,56 | 21,34 | 0,12 | Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. |
| Устройство тепло и звукоизоляции из пенополистирола | 100м ² | 11 - 01 - 047 - 01 | 48,7 | 0,76 | 7,63 | 27,82 | 0,43 | Разнорабочий 2 р. - 4 чел. |
| 6. Окна, двери | | | | | | | | |
| Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей | 100м ² | 09 - 04 - 009 - 03 | 219,65 | 15,49 | 2,87 | 64,94 | 0,35 | Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. |
| Монтаж дверей межкомнатных | шт | 10 - 01 - 039 - 01 | 89,53 | 13,04 | 136 | 267,15 | 9,78 | Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. |
| 7. Отделочные работы | | | | | | | | |
| Монолитная штукатурка по кирпичным стенам | 100м ² | 15 - 02 - 015 - 01 | 35,6 | - | 2,78 | 22,82 | - | Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел |
| Водоэмульсионная окраска стен | 100м ² | 15 - 01 - 019 - 01 | 83,46 | - | 0,79 | 11,12 | - | Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 1 чел.» [5] |

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------|-------|---|------|--------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Масляная окраска поверхностей | 100м ² | 15 - 04 - 007 - 01 | 23,72 | - | 2,78 | 15,14 | - | Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. |
| Монтаж ограждения | 100м ² | 15 - 04 - 007 - 01 | 38,6 | - | 2,32 | 12,63 | - | Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. |
| 8. Благоустройство территории | | | | | | | | |
| Разравнивание почвы граблями | 100м ² | 47 – 01 – 006 – 20 | 11,09 | - | 92,0 | 127,54 | - | Разнорабочий 3 р. – 6 чел. |
| Посадка деревьев, кустов | шт | 47 – 01 – 009 – 10 | 15,6 | - | 26 | 50,70 | - | Разнорабочий 3 р. – 6 чел. |
| Засев газона | 100м ² | 47 – 01 – 045 – 01 | 0,28 | - | 92,0 | 3,22 | - | Разнорабочий 3 р. – 6 чел. |
| Устройство асфальтобетонных покрытий | 100м ² | 27 – 07 – 001 – 01 | 15,12 | - | 78,0 | 147,42 | - | Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.» [5] |