

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)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль))

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Медицинский центр на базе быстровозводимых конструкций

Студент

Н.Д. Тарасов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

П.Г. Поднебесов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.экон.наук, доцент А.М. Чупайда

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, доцент В.Н. Шишканова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М.А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

## Аннотация

В данной работе запроектирован медицинский центр на базе быстровозводимых конструкций, возводимый в центральной части г. Оренбурга.

Объем пояснительной записки 101 страница, в том числе 15 рисунков, 5 таблиц, 5 приложений. Объем графической части 8 листов формата А1.

В выпускной квалификационной работе представлены основные части проекта медицинского центра на базе быстровозводимых конструкций, возводимый на территории военного госпиталя в центральной части г. Оренбурга. Подробно разработана архитектурно-планировочная часть здания, в расчетной части работы выполнен расчет и подбор арматуры монолитной фундаментной плиты. В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на монтаж наружных стеновых «Сэндвич» панелей. В разделе организации строительства подсчитаны необходимые объемы строительно-монтажных работ, представлен стройгенплан на надземную часть здания, разработан календарный план. В разделе экономики строительства определена сметная стоимость работ по объекту, представлены основные технико-экономические показатели строительства здания? в том числе стоимость единицы объема строительства, а так же стоимость озеленения и благоустройства территории проектируемого объекта. В мероприятиях по безопасности и экологичности объекта приведен комплекс решений, направленных на сварку арматурного каркаса монолитного железобетонного перекрытия.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций, что позволяет выполнять строительство на более качественном уровне и делать его более долговечным.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно – планировочный раздел .....	8
1.1 Исходные данные для проектирования .....	8
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение .....	9
1.4 Конструктивные решения .....	10
1.5 Архитектурно-художественное решение .....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	14
1.6.1 Расчет наружных стен .....	14
1.6.2 Расчет покрытия.....	16
1.7 Инженерное оборудование.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	21
2.1 Описание расчетного элемента.....	21
2.2 Сбор нагрузок .....	22
2.3 Создание расчетной схемы .....	25
2.4 Расчет усилий .....	27
2.5 Подбор арматуры .....	29
3 Технология строительства.....	34
3.1 Область применения .....	34
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	35
3.2.1 Технологический процесс и организация работ по монтажу стеновых панелей типа «сэндвич» .....	35
3.2.2 Определение объема монтажа «сэндвич» панелей, расхода материалов и изделий .....	37
3.2.3 Определение трудовых затрат .....	37
3.2.4 Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств.....	37
3.3 Выбор монтажных кранов.....	37

3.4	Потребность в материально-технических ресурсах .....	39
3.5	Применяемые требования к качеству выполненных работ .....	39
3.6	Техника безопасности при производстве работ.....	39
3.7	Технико-экономические показатели .....	42
4	Организация строительства.....	43
4.1	Краткая характеристика объекта.....	43
4.2	Определение объемов работ .....	44
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях .....	44
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	44
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	47
4.6	Разработка календарного плана на производство работ .....	48
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	49
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	49
4.7.2	Расчет площадей складов.....	50
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	51
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	53
4.8	Проектирование строительного генерального плана .....	55
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	56
4.10	Технико-экономические показатели .....	58
5	Экономика строительства .....	60
5.1	Пояснительная записка.....	60
5.2	Сводный сметный расчет .....	60
5.3	Расчет стоимости строительства медицинского центра .....	61
5.4	Расчет стоимости на благоустройство, озеленение, установку малых архитектурных форм.....	62
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	64

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	64
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	64
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	64
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	64
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	65
Заключение .....	67
Список используемой литературы и используемых источников.....	68
Приложение А Таблицы к архитектурно-планировочному разделу .....	75
Приложение Б Таблицы к разделу «Технология строительства» .....	81
Приложение В Таблицы к разделу «Организация строительства».....	84
Приложение Г Сводный сметный расчет .....	96
Приложение Д Таблицы к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	97

## Введение

Лечебно-профилактические медицинские учреждения представляют собой специфические «экологические зоны повышенного риска». Здесь длительное время проводят на ограниченных пространствах в системе «человек – госпитальная среда» пребывают совместно с медицинским персоналом и больные, которые обладают повышенной восприимчивостью к побочным действиям неблагоприятных факторов внешней среды.

На данный момент во многих лечебных учреждениях комфортные условия пребывания больных людей, а также условия труда медицинского персонала не соответствуют санитарным и гигиеническим нормативам в силу некоторых причин, к которым можно отнести: использование непригодных зданий, ветхость строений, несоответствие требуемых медицинских отделений и всех вспомогательных учреждений.

Быстровозводимые конструкции на данный момент актуальны во всех сферах жизнедеятельности человечества, а также популярны во всех строительных сферах человека. Проектируемые здания таких конструкций – это гарантия качества в завершение всех строительно-монтажных работ в поставленные сроки. Преимущества быстровозводимых зданий для заказчика — это экономия времени и денежных средств. Данный медицинский центр — это универсальное и грамотное решение в области оказания современной неотложной медицинской помощи, наряду с постоянным возникновением очагов инфекционных заболеваний в мире.

Отсутствие привязки к погодным условиям в любой точке страны – еще одно немаловажное преимущество, которым обладает данная технология. Благодаря тому, что можно исключить все мокрые процессы, быстровозводимые медицинские центры можно возводить в любое время года. Именно данная особенность обеспечивает непрерывное возведение и рабочий процесс.

Строительство современных медицинских центров на базе быстровозводимых конструкций включает в себя многоступенчатый процесс, который может производить только специализированными строительно-монтажными организациями. Немаловажное значение и преимущество заключается в том, что такие здания возможно расширить в плане увеличения количества больных пациентов.

Целью данной выпускной работы является разработка проекта медицинского центра с самыми высокими показателями, которые соответствуют требованиям, представленными в архитектурно – планировочных решениях, уникальность данного здания такова, что оно полностью отвечает всем экономическим и экологическим показателям, а также нормативам современной литературы.

Для выполнения данной цели требуется разработать ряд задач – подготовить разделы выпускной квалификационной работы: архитектурно-планировочный раздел; расчетно-конструктивный раздел; организация строительства, технология строительства, экономика строительства и безопасность, и экологичность технического объекта.

## **1 Архитектурно – планировочный раздел**

### **1.1 Исходные данные для проектирования**

Объект строительства – медицинский центр на базе быстровозводимых конструкций в г. Оренбург.

Климатический район строительства – II В [39].

Класс и уровень ответственности здания – IБ.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г.

Степень огнестойкости здания – Ф1.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – КО.

Расчетный срок службы здания – III.

Состав грунта - суглинок непросадочный, песок мелкий [37].

Преобладающее направление ветра зимой – западный [39].

### **1.2 Схема планировочной организации земельного участка**

Работы по проектированию объекта выполнены на основании выданного градостроительного плана отведенного земельного участка. Земельный участок общей площадью 69495 м<sup>2</sup> находится по адресу: г. Оренбург, Госпитальный переулок филиал №3 «426ВГ» МО. На участке расположены: медицинский центр на 60 коек; пункт дезинфекции транспорта; трансформаторная подстанция; дизельная электростанция. Ко всем зданиям обеспечен подход и подъезд по проектируемым проездам и тротуарам. В качестве мероприятий по благоустройству территории предусматривается организация: газонов, пешеходных дорожек, открытой площадки для организованного сбора бытовых отходов. На территории предусмотрено устройство газонов с подсыпкой плодородного слоя 0,15 м и

посевом многолетних трав. Для организации безопасности движения пешеходов организуются тротуары. В местах отделения тротуаров от газонов и автодорог предусматривается установка бортовых камней марок: БР 100.30.15 – в местах отделения проезжей части от тротуаров и газонов. У входа в здание предусмотрена установка малых архитектурных форм: урн, скамеек. Проектируемые автомобильные дороги предназначены для обслуживания объектов комплекса и проезда пожарных машин. По внутриплощадочным автомобильным дорогам приняты следующие параметры: ширина проезжей части пожарных проездов – 3,5 м; максимальный продольный уклон – не более 4%; радиусы дорог на поворотах (по кромке проезжей части) – 5-8 м. Дорожная одежда принята капитального типа – двухслойный асфальтобетон [31].

### **1.3 Объемно-планировочное решение**

Медицинский центр представляет собой каркасное двухэтажное здание П-образной формы в плане, без подвала и без чердака с плоской кровлей разделено на 3 отдельных блока:

- блок в осях 18-23/А-Т с размерами в осях 60,15×25,1 м;
- блок в осях 1-17/А-Е с размерами в осях 45,6×19,6 м;
- блок в осях 4-17/Н-Т с размерами в осях 35,5×17,1 м.

Высота сооружения – 12.818 м (до верха парапета). Относительная отметка 0,000 м здания равной отметки чистого пола первого этажа проектируемого здания. В здании медицинского центра расположено 60 коек для пациентов в изолированных боксах, в том числе бокс интенсивной терапии на 1-2 койки, помещения приемной группы, лечебно-диагностической группы, помещения персонала и выписки пациентов. Прием пациентов медицинского центра осуществляется через приемно-смотровые боксы, определено в соответствии с [28]. Каждый приемно-смотровой бокс имеет наружный климатический тамбур, помещение для осмотра пациента,

уборную для пациента и шлюз для персонала. Вход в боксы осуществляется через галерею, имеющую пандус для транспортировки МГН и пациентов на каталках. Проход в боксы осуществляется по открытой галерее. Каждый бокс имеет входной тамбур, сообщающийся с санузлом, помещение для пребывания пациента и шлюз для персонала. Для наблюдения за пациентом в боксе предусмотрено смотровое окно со стороны коридора персонала. В здании предусмотрены четыре эвакуационные лестничные клетки в зонах размещения палатных секций и лечебно-диагностических помещений. Л/К №1 в осях: 8-9/Р-С, Л/К №2 в осях: 19-21/И-К, Л/К №3 в осях: 6-7/Г-Д. Лестничные клетки имеют выход на отметке плюс 9,600 м для организации эвакуации с кровли. В административно-бытовой зоне размещения помещений предусмотрена одна эвакуационная лестница № 4 в осях 22-23/Д-Ж. Для эвакуации с галереи второго этажа в осях 23/Р-С и 16-17/К-И предусмотрены лифты для размещения пожарных подразделений, имеющие выход в пожароопасную зону.

#### **1.4 Конструктивные решения**

Строение фундамента состоит из монолитной железобетонной плиты, толщина которой составляет 450 мм, изготовлена из бетона класса В30, марок по морозостойкости и водонепроницаемости соответственно F150 и W8. Продольное и поперечное армирование выполнено стержневой арматурой класса А400 и А240 по [8]. В качестве основания принят слой гравийно-галечникового грунта. Используется выравнивающий подготовительный слой из песка средней крупности толщиной 500 мм, а также плантер Planter Standart [5], [18].

Для крепления колонн рам к фундаменту применяются химические анкера со шпильками М30 класса прочности не ниже 8.8. Гайки применяются класса прочности не ниже 8. Гайки после выверки конструкций закрепляются от само отвинчивания постановкой контргаек [2].

Несущие конструкции надземной части здания выполнены в виде металлического каркаса.

Колонны каркаса приняты сечениями 160×160 мм. Выполняются из металла марки С245-4. Балки приняты из двутавров 35Б2.

Конструктивная система каждого отдельного блока рамно-связевая. Рамно-связевой каркас каждого отдельного блока состоит из следующих элементов: рамы – одноэтажные многопролетные, расположены вдоль цифровых осей для блоков в осях: 1-17/А-Е и 4-17/Н-Т и вдоль буквенных осей для блока в осях 18-23/А-Т. Пролеты рам – 2,0...7,2 м, шаги рам – 2,0...6,0 м. Опираие колонн в плоскости рам – жесткое, из плоскости – шарнирное. Ригели рам жестко соединены с колоннами; вертикальные связи по колоннам – двухэтажные, крестовые для блока в осях: 4-17/Н-Т и полупортальные для блока в осях 1-17/А-Е, расположены вдоль буквенных осей; порталные для блока 18-23/А-Т, расположены вдоль цифровых осей.

Жесткий диск перекрытия образован балками и монолитной железобетонной плитой перекрытия [1]. Главные балки перекрытия однопролетные разрезные, шарнирно опираются на колонны и расположены вдоль цифровых осей для блоков в осях 1-17/А-Е и 4-17/Н-Т и вдоль буквенных осей для блока в осях 18-23/А-Т. Второстепенные балки однопролетные разрезные, шарнирно опираются на колонны и главные балки в одном уровне.

Жесткий диск покрытия образован ригелями рам, прогонами и горизонтальными связями, расположенными по периметру покрытия. Прогоны однопролетные разрезные, шарнирно опираются на колонны и ригели рам в одном уровне. Горизонтальные связи покрытия расположены в уровне нижних полок прогонов.

В качестве ограждающих конструкций предусмотрены сэндвич-панели толщиной 200 мм по металлическому каркасу. Монтаж сэндвич-панелей производится от отметки плюс 0,800 м в четыре ряда.

Перекрытие первого этажа образовано из монолитной железобетонной

плиты по профилированному листу с главными и второстепенными балками двутаврового сечения в качестве несущей конструкции. Высота низа балок плюс 4,200 м.

Покрытие второго этажа образовано из полимерной мембраны по утеплителю с уклоно-образующим слоем, с главными и второстепенными балками двутаврового сечения в качестве несущей конструкции [19]. Высота низа балок покрытия плюс 8,730 м. Покрытие лестничных клеток №1, №2, №4 устроено из кровельных сэндвич-панелей с уклоном 21%. Нижняя отметка уклона плюс 11.300 м, верхняя отметка уклона плюс 12,800 м. Отметка верха парапетной панели плюс 10,500 м. Вдоль наружных стен устроен кирпичный цоколь до отметки плюс 0,800 м с утеплением по наружному контуру ROCKWOOL ПЛАСТЕР Баттс и последующим оштукатуриванием по сетке акриловой штукатуркой.

Внутренние перегородки приняты по марке С381 по металлическому каркасу ПН 100/40 / ПС 100/50 с заполнением минераловатным утеплителем ROCKWOOL Лайт Баттс толщиной 12,5 мм с возведением до перекрытия.

С галерей к подходам и подъездам по первому этажу предусмотрены пандусы с нормируемым уклоном 1:20 [24].

Кровельное покрытие – система неэксплуатируемой крыши по стальному профилированному настилу с кровельным ковром из полимерной мембраны и комбинированным утеплителем по типу ТН-Кровля Классик ТехноНИКОЛЬ. В качестве водоизоляционного ковра применяется полимерная мембрана ТехноНИКОЛЬ LOGICROOF V-RP [1].

Наружный отвод воды с кровли осуществляется через парапетную стену с применением парапетных воронок на пониженных участках кровли – по аналогу воронки парапетной ТехноНИКОЛЬ полимерной (длина отводящей трубы 375 мм, сечение 100x100 мм) производства ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы». По оси 1 в осях А-В предусмотрен наружный организованный отвод воды с кровли через парапетную воронку по водосточным трубам диаметром 100 мм из

оцинкованной стали с полимерным покрытием Пластизол.

Для обслуживания крышного оборудования «ОВ» на кровле предусмотрены ходовые дорожки из морозостойкой кровельной плитки толщиной 30 мм на резиновых опорах.

Полы – приняты 4 видов, в коридорах, в санузлах и в коридорах укладывается керамическая плитка на клею "Vetonit Easy Fix, полы из коммерческого линолеума Tarkett Acczent Pro 4 укладывается в палатах больных и кабинетах руководителей, полы из бетон мозаичного состава В20 устраиваются в подсобных помещениях, в остальных помещениях укладывается токопроводящая ПВХ плитка Forbo Colorex [42].

Наружные оконные блоки – из ПВХ-профиля, усиленного стальными вкладышами, с однокамерными стеклопакетами по [9].

Наружные и внутренние двери – устанавливаются металлические в помещениях технического назначения по [10], из ПВХ профиля во все остальные помещения по [11].

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

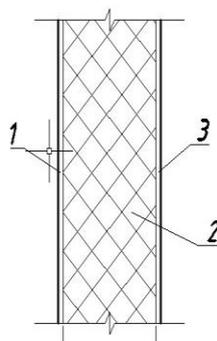
В соответствии с ведомостью отделки помещений перегородки облицовываются: в один слой плитами Аквапанель "Внутренняя" с последующей окраской матовой водно-дисперсионной краской Dulux Bindo 40; НРЛ панелями толщиной 10 мм (не ниже КМ1) производить по металлическому каркасу (ПП60x27, ПН28x27); облицовка панелями типа Криплат Полимер на основе ГКЛ толщиной 12,5 мм; облицовка НРЛ-панелями толщиной 10 мм. Зазоры между облицовочными панелями заделать силиконовым бесцветным герметиком для чистых помещений типа Soudal Silirub Cleanroom или аналог. В помещениях процедурных КТ и рентген диагностики поверхность кирпичной перегородки облицовывается рентгенозащитными панелями по системе К767 Knauf Safeboard с расчетным количеством слоев. Внутренние поверхности наружных стен зашиваются

облицовкой марки С685 по металлическому каркасу ПН 75/40 / ПС 75/50 без заполнения минераловатным материалом с обшивкой в один слой плитами Аквапанель "Внутренняя" комплектных систем Кнауф выпуск 1 шифр М8.3/2010.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### 1.6.1 Расчет наружных стен

Конструкции состава стены ограждения представлена на рисунке 1.



1 – профилированный лист, 2 – минеральный утеплитель,  
3 - профилированный лист

Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

В соответствии с [38], [39] и [40] «определены необходимые для теплотехнического расчёта нормативные показатели».

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $t_{в}$  = плюс 21°C.

Расчетная средняя температура воздуха на улице во время зимнего отопительного периода,  $t_{от}$  = минус 5.1°C.

Период всего отопительного периода здания,  $z_{от}$  = 208 сут.

В помещении принят нормальный влажностный режим и условия, в которых эксплуатируются все конструкции ограждающие – А.

Данный принятый коэффициент, должен учитывать зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху,  $n = 1$ .

Принимаем коэффициент наружной стены ограждающей по его теплоотдаче  $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ .

Принимаем коэффициент внутренней стены ограждающей по его теплоотдаче  $\alpha_v = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ .

Таблица 1 – Конструкция стены

Наименование	$\lambda$ , Вт/(м·°C)	t, мм
Металлический лист, 8500 кг/м <sup>3</sup>	58	1
Утеплитель – вата минеральная	0.056	x
Металлический лист, 8500 кг/м <sup>3</sup>	58	1

«Определяем требуемое сопротивление по теплопередачи по формуле 1.1

$$ГСОП = (t_e - t_{от}) \cdot Z_{от}, \text{°C} \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

где  $t_v$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C;

$t_{от}$  – это усредненная температура воздуха за ограждением °C;

$Z_{от}$  – принятая продолжительность всего периода отопления, «сутки» [40].

$$ГСОП = (21 + 5,1) \cdot 208 = 5428,8 \text{°C} \cdot \text{сут}$$

«Определяем приведенное сопротивление теплопередачи  $R_0^{mp}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{Вт}$  из условия энергосбережения по формуле:

$$R_0^{mp} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.2)$$

где  $a$  и  $b$  – принятые коэффициенты, следует принимать из таблицы 3» [40].

$$R_0^{\text{тр}} = 5428,8 \cdot 0,0003 + 1,2 = 2,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

По формуле 1.3 определим сопротивление по теплопередачи в ограждающих конструкциях, со слоем однородным [40]:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (1.3)$$

Находим требуемую нам толщину утеплителя:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{58} + \frac{x}{0,056} + \frac{0,001}{58} + \frac{1}{23}$$
$$\delta_x = 0,191 \text{ м}.$$

Примем исходя из расчета толщину утеплителя, которая равна 200 мм.

Проверка:

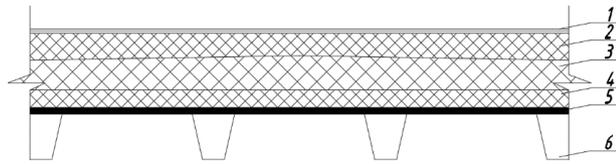
$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$
$$2,997 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Требуемый нам вывод: в результате расчета принята толщина ограждающей конструкции, которая обладает достаточной теплопроводностью.

### 1.6.2 Расчет покрытия

Кровельный состав – конструкция кровельного пирога представлена на рисунке 2.

Для того чтобы грамотно произвести расчет всех систем отопления здания произведём теплотехнический расчет кровельной конструкции, примененный в медицинском центре.



1 – Полимерная мембрана, 2 – ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА, 3 – ТЕХНОРУФ Н ПРОФ КЛИН, 4 - ТЕХНОРУФ Н ПРОФ 5 – Пароизоляция, 6 – Профилированный лист

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

Таблица 2 – Конструкция кровли

Наименование	$\lambda$ , Вт/(м·°C)	t, мм
Полимерная мембрана типа ТехноНИКОЛЬ LOGICROOF V-RP	0,27	5
Утеплитель (верхний слой) – мин. плиты ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА	0,045	50
Уклон образующий слой из мин. плит ТЕХНОРУФ Н ПРОФ КЛИН	0,041	140
Утеплитель (нижний слой) – мин. плиты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ 150 мм	0.045	150
Пароизоляция - пленка Паробарьер СА500	0,27	1
Профлист 75 мм	58	1

Определяем требуемое нам сопротивление по теплопередачи по формуле 1.2:

$$R_0^{\text{тр}} = 5428,8 \cdot 0,0003 + 1,3 = 2,92 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Определим сопротивление по теплопередачи в ограждающих конструкциях, со слоем однородным:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (1.4)$$

Примем исходя из расчета толщину утеплителя:

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,27} + \frac{0,05}{0,045} + \frac{0,14}{0,041} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{0,001}{0,27} + \frac{0,001}{58} + \frac{1}{23}$$

$$R_{\text{факт}} = 4,484 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Проверка:

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$
$$4,484 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,92 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Требуемый вывод: в результате расчета принята толщина ограждающей конструкции, которая обладает достаточной теплопроводностью.

### **1.7 Инженерное оборудование**

Водопровод – водоснабжение сооружения предусматривается по двум вводам диаметром 110 мм. Водомерный узел с комбинированным счетчиком  $d=65/20$  на хозяйственно-питьевой линии и с электродвигателем на обводной линии. Для обеспечения потребного напора в хозяйственно-питьевой сети устанавливается насосная установка Grundfos MPC3 CRE 5-4 (2 рабочих и один резервный насосы). При условии подачи воды из городской сети требуемым напором насосная установка отключается и переводится на обводную линию.

Схема водоснабжения принята тупиковой. Разводка осуществляется полипропиленовыми трубами PP- RCT S4 (SDR 9). Магистраль и стояки холодного водопровода прокладываются в изоляции [32].

Канализация – система предназначена для отвода стоков от санитарно-технических приборов и аварийных проливов в наружную сеть по восемнадцати выпускам диаметром 110 мм. Система бытовой канализации оборудуется вентилируемым стояком, ревизиями и прочистками. Внутренние сети самотечной канализации прокладываются из ПП труб. Трубопроводы системы проложить открыто над полом, с заданным уклоном в сторону

выпуска. Выпуски заложены под плитой из полипропиленовых труб SN16 [32].

Водопровод противопожарный – внутренняя сеть противопожарного водопровода проектируется закольцованной в подшивном потолке от двух вводов диаметром 110 мм. На обводных линиях установлены электрофицированные задвижки. Расход воды на внутреннее пожаротушение составляет 2,6 л/сек (1 струя по 2,6 л/сек). Всего принято 19 пожарных кранов. Все пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м от пола каждой комнаты, все они размещены в навесных пожарных шкафах. Пожарные краны оборудованы напорными рукавами диаметром 65 мм длиной 20 м, с присоединенным пожарным стволом со spryskom 16 мм. Для обеспечения потребного напора в сети противопожарного водопровода устанавливается насосная установка Grundfos MX 1/1 CR 10-3.

Система отопления – была запроектирована от собственной котельной газовой, которая была проектирована рядом со зданием госпиталя [35].

Система вентиляции – системы вентиляции и кондиционирования воздуха проектируются для обеспечения допустимых или оптимальных параметров воздуха в зависимости от назначения помещений и категории по чистоте воздуха. Расход наружного воздуха определен по кратностям, указанным в нормативных документах, согласно санитарным нормам РФ, если в техническом задании на проектирование не задано иное. В остальных помещениях запроектирована система механической приточно-вытяжной вентиляции. Все вент. оборудование подобрано по расчетному расходу воздуха [35].

Горячее водоснабжение – теплоснабжение здания осуществляется при помощи электрокалориферов. В качестве отопительных приборов в помещениях приняты электрические нагреватели. Расчетные температуры внутреннего воздуха для проектирования систем вентиляции и кондиционирования в помещениях приняты в пределах допустимых по [28] и отраслевым нормативным документам.

Электроснабжение – проектируемого здания предусматривается по двум взаиморезервируемым кабельным линиям от разных секций РУ-0,4 кВ проектируемой трансформаторной подстанции, устанавливаемой на территории объекта. Для питания электроприемников по II категории надежности электроснабжения в сооружении 1, в помещении электрощитовой (пом.1001) предусматривается двухсекционное вводное распределительное устройство (ГРЩ) с ручным переключением. Помещение электрощитовой относится по пожароопасности к классу В4. Электроприемники рассчитаны на питание от трехфазной сети 0,38/0,22 кВ с глухозаземленной нейтралью, частотой 50 Гц [33].

Сети связи – запроектированы от технических средств ЛПУ, тех условия были выданы фирмой ООО «Ростелеком». В общих коридорах будут заложены проектом видеоканалы фирмы АНВ со строенной системой ночного виденья Economy MDp1.0 Line, в специализированных кабинетах.

### **Выводы по разделу**

В архитектурно-планировочном разделе был произведен подбор конструктивной части медицинского центра, его объемно-планировочные и архитектурно-художественные решения данного объекта [22], [23]. Выполнен теплотехнический расчет ограждения здания и кровли [38]. Также была разработана графическая часть в количестве 4-х листов формата А.1.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание расчетного элемента

В данной работе рассчитывается монолитная железобетонная фундаментная плита, низ на отметке минус 0,650 м [5], [18], [41]. Фундаментная плита рассчитывается в осях 18-23/А-Т.

Для расчета фундаментной плиты разработана модель здания в осях 18-23/А-Т. В модель включен каркас здания, представленный стальными колоннами и стальными балками настила. Балки расположены в двух направлениях. Также в модели представлены перекрытия над первым и вторым этажами и рассчитываемая конструкция - фундаментная плита. Плита основания располагается на упругом основании, представленном следующими грунтами:

– ИГЭ-1 – состоит из суглинка просадочного, который коричневого цвета, карбонатизированный с мелкими прослойками песка, мощность которого составляет до 3х см, мощность всего слоя составляет 1,5 м;

– ИГЭ-2 – состоит из суглинка не просадочного, который коричневого цвета, карбонатизированный, с мелкими прослойками песка мощность которого составляет до 3х см, мощность всего слоя составляет 2,8-3,5 м;

– ИГЭ-3 – песок мелкий, мощность слоя 4,8-5,0 м.

Несущим слоем основания плиты служит грунт ИГЭ-2. Под подошвой фундамента устраивается грунтовая подушка из песчано-гравийной смеси обогащенной 4 группы, выполняемая взамен существующего на данных отметках грунта ИГЭ-1, удаляемого до несущего слоя. Коэффициент уплотнения грунта в подушке 0,95. Толщина грунтовой подушки 1500 мм (уточняется после вскрытия котлована по месту).

Фундаментная плита монолитная выполнена в виде прямоугольника с размерами в плане 61,55×26,5 м, которая состоит из многочисленных фрагментных секций.

Класс принятого бетона в фундаментной плите В25. Во всех направлениях продольном и поперечном плита армируется арматурой рабочей класса А400. Толщина фундаментной плиты принята 450 мм.

## 2.2 Сбор нагрузок

Модель здания воспринимает следующие нагрузки:

– постоянная: собственный вес фундаментной плиты, нагрузка от вышележащих конструкций – плиты перекрытия и покрытия, балки настила, колонны, стеновые панели, конструкция пола;

– нагрузка временная полезная: это нагрузка равномерно распределена, принята в соответствии с табл. 8.3 [34], для палат и кабинетов специализированных равна (не менее  $2,0 \text{ кН/м}^2$ );

– нагрузка временная снеговая для города Оренбурга принята  $S_0 = 1,25 \text{ кН/м}^2$  [34].

Во время расчета в программе компьютерной «Лира» общий вес от собственных конструкций здания будет учтен программой исходя из заданных сечений расчета.

Весь требуемый вес на  $1 \text{ м}^2$  кровли будет представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок на  $1 \text{ м}^2$  покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка $\text{кН/м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, $\text{кН/м}^2$
Утеплитель (верхний слой) минераловатные плиты ТехноРУФ В Экстра – 50мм, $\rho=170 \text{ кг/м}^3$	0,085	1,3	0,1105
Уклонообразующий слой из минераловатных плит ТехноРУФ Н Профклин - 30-185мм, $\rho=130 \text{ кг}$	0,143	1,3	0,1859
Утеплитель (нижний слой) минераловатные плиты ТехноРУФ Н Проф – 150мм, $\rho=120 \text{ кг/м}^3$	0,18	1,3	0,234

Продолжение таблицы 3

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Пароизоляция - пленка Паробарьер СА 500 – 0,2мм	$1,84 \cdot 10^{-5}$	1,3	$2,4 \cdot 10^{-5}$
Профлист Н57-750-0,9, 9,8кг/м <sup>2</sup>	0,098	1,05	0,1
Связи по покрытию	0,1	1,05	0,105
Итого постоянная	0,621	-	0,755
Снеговая	1,25	1,4	1,75
Полная	1,871	-	2,5
Гидроизоляционный ковер из полимерной мембраны типа ТехноНИКОЛЬ 1,2мм, 1,5кг/м <sup>2</sup>	0,015	1,3	0,0195

Весь требуемый вес на – 1 м<sup>2</sup> перекрытия будет представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup>
Перекрытие на отм 0,000			
Конструкция пола: Гетерогенный линолеум 2мм, 2,6кг/м <sup>2</sup>	0,026	1,3	0,0338
Клей 1мм, $\rho=800$ кг/м <sup>3</sup>	0,008	1,3	0,01
Стяжка из бетона В20, армированная сеткой, 75мм, $\rho=2000$ кг/м <sup>3</sup>	1,5	1,3	1,95
Слой полиэтиленовой пленки 200мкм, 0,184кг/м <sup>2</sup>	0,00184	1,3	0,0024
Минераловатные плиты ТехноФлор Стандарт 120мм, $\rho=100$ кг/м <sup>3</sup>	0,12	1,3	0,156
Слой полиэтиленовой пленки 200мкм	0,00184	1,3	0,0024
Итого нагрузка от пола	1,66	–	2,15
Перегородки первого этажа из этажа каркасные из ГКЛ $\delta=125$ мм, ( $h=4,65$ м, $m=25$ кг/м <sup>2</sup> ), $(25 \cdot 4,65 \cdot 1)/1$ м <sup>2</sup>	1,16	1,2	1,4
Итого постоянная	2,82	–	3,55
Перекрытие на отм +4,800			
Конструкция пола: Гетерогенный линолеум 2мм, 2,6кг/м <sup>2</sup>	0,026	1,3	0,0338

Продолжение таблицы 4

Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup>
Клей 1мм, $\rho=800 \text{ кг/м}^3$	0,008	1,3	0,01
Стяжка из бетона В20, армированная сеткой, 65мм, $\rho=2000 \text{ кг/м}^3$	1,3	1,3	1,69
Слой полиэтиленовой пленки 200мкм, 0,184кг/м <sup>2</sup>	0,00184	1,3	0,0024
Минераловатные плиты ТехноФлор Стандарт 80мм, $\rho=100 \text{ кг/м}^3$	0,08	1,3	0,104
Итого нагрузка от пола	1,42	-	1,84
Перегородки второго этажа каркасные из ГКЛ $\delta=125\text{мм}$ , ( $h=4,3\text{м}$ , $m=25\text{кг/м}^2$ ) $(25 \cdot 4,3 \cdot 1)/1\text{м}^2$	1,075	1,2	1,29
Итого постоянные:	2,495	–	3,13

Сбор нагрузок на фундамент от стеновых панелей на 1 м/пог длины фундаментной плиты представлен в таблице 5.

Таблица 5 – приведенный сбор нагрузок от стеновых сэндвич панелей

Подсчёт	Нормативная нагрузка, кН	$\gamma_f$	Расчётная нагрузка, кН
Стены из сэндвич-панелей $\delta=200\text{мм}$ , ( $h=10\text{м}$ , $m=30,7\text{кг/м}^2$ ), $(30,7 \cdot 10 \cdot 1)/100$	3,07	1,2	3,684

Так как для расчета фундаментная плита разбита на пластины с размером 0,5×0,5 м, то, соответственно, нагрузка от стеновых панелей на одну пластину будет равна  $3,684/2=1,842$  кН.

Для того чтобы все действия учесть воедино из нескольких загрузений мы сформируем таблицу со всеми расчетными сочетаниями усилий.

Табличные значения в данной программе будут заданы такими же как исходные данные. По рисункам будут приняты единицы измерений в соответствии с системой СИ.

### 2.3 Создание расчетной схемы

Данный расчет всей конструкции модели всего здания будет выполнен в компьютерной программе «Ли́ра». Цель-определение усилий в главных элементах здания от всех собранных нагрузок. С помощью подпрограммы ГРУНТ производим расчет основания. С помощью приложения «Ли́р-АРМ» производим подбор армирования во всех конструктивных элементах здания.

Назначаем пять степеней свободы в одном узле.

Исходя из того, что расчет производится методом конечных элементов, который реализованы в «Ли́ра-САПР», принятую модель по всей конструкции фундаментной плиты будем разбивать на отдельные конечные элементы – в виду пластин Колонны и балки представлены конечными элементами в виде стрежней.

При расчете модели грунта были использованы параметры грунтов в соответствии с [37, п. 5.5.41]:

- коэффициент глубины сжимаемой толщи  $k=0,5$ ;
- минимальная глубина сжимаемой толщи  $H_c=6,65$  м.

При задании характеристик жесткости плиты-оболочки были использованы значения:

- $E_b = 3,0e+6$  т/м<sup>2</sup> – начальный (линейный) модуль упругости бетона;
- $\nu = 0,2$  – коэффициент Пуассона.

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно действующей нормативной документации.

Модель расчета составляется на основании раздела архитектурного с обязательным соблюдением всех геометрических размеров конструкций.

Модель расчета представлена в виде модели отображенная рисунке 3.

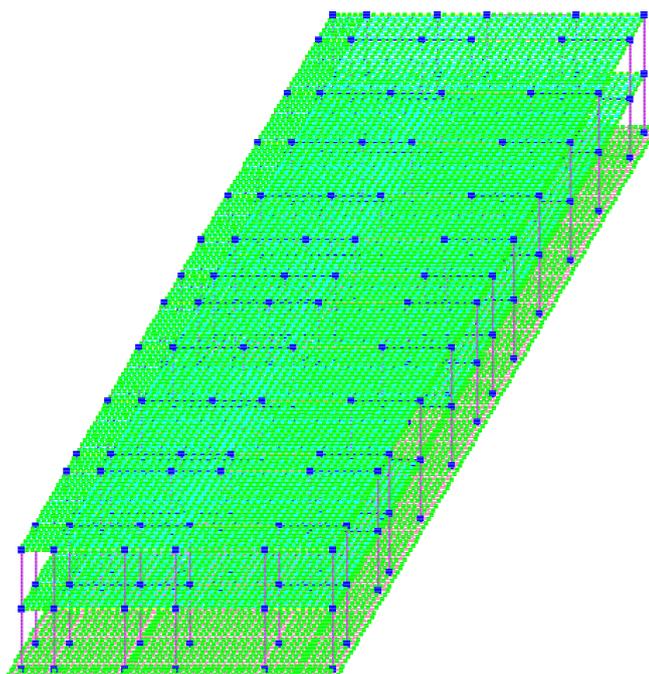


Рисунок 3 – Расчетная модель здания

Тип конечного элемента для конструкции колонн и балок – стержень,  
Во время расчета конечно-элементной модели взяты следующие  
загружения.

Номер 1 загружение – постоянные загрузки, загрузки постоянные от полов, от собственного веса плиты перекрытия а также фундаментной плиты, собственный вес колонн и балок. Вес всех собственных конструкций сформирован автоматически если указаны размеры сечения элемента.

Номер загрузки 2 – длительность временной загрузки - от снега (0,5 от общего объема послойно) согласно [37, п. 10.11] принимаемое значение загруженное по 2-ой загрузке, и оно будет определено с помощью умножения снежной нагрузки от 2-ой загрузки на минус 0,5, исходя из того, что наш город Оренбург состоит в регионе с средней температурой холодного января минус 5° цельсия.

Номер загрузки 3 – временная кратковременная, взята полезная на перекрытие, а снеговая нагрузка полностью.

Чтобы учесть сразу несколько загрузок одним действием, в программе сформирована таблица с расчетными сочетаниями всех нагрузок (РСН).

## 2.4 Расчет усилий

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты  $M_x$  (рисунок 4),  $M_y$  (рисунок 5) и перемещение вдоль оси  $Z$  (рисунок 6). Максимальные усилия и максимальная осадка плиты возникает при загрузке 3.

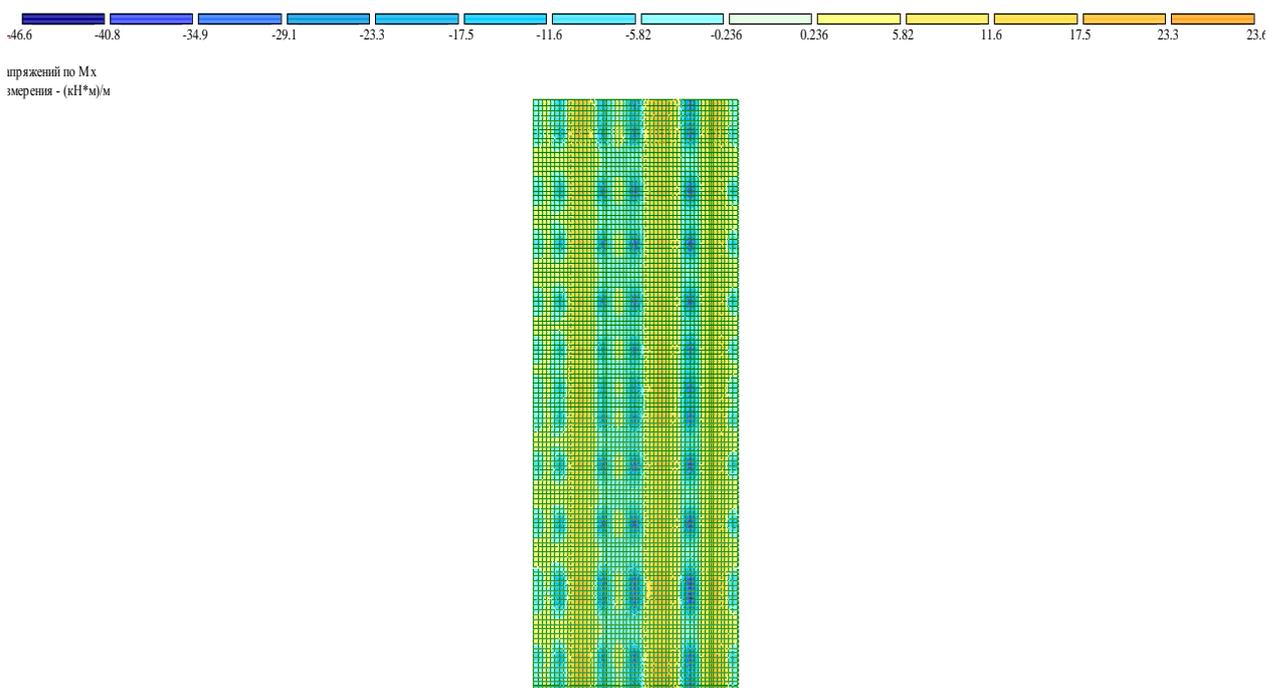


Рисунок 4 – Изополя усилий  $M_x$

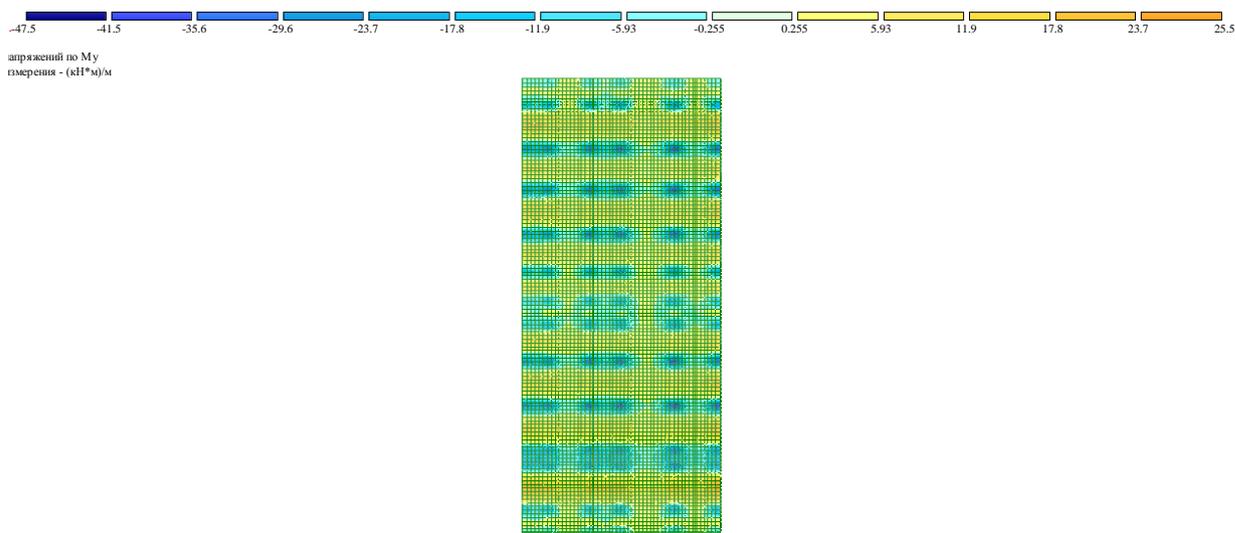


Рисунок 5 – Изополя усилий  $M_y$

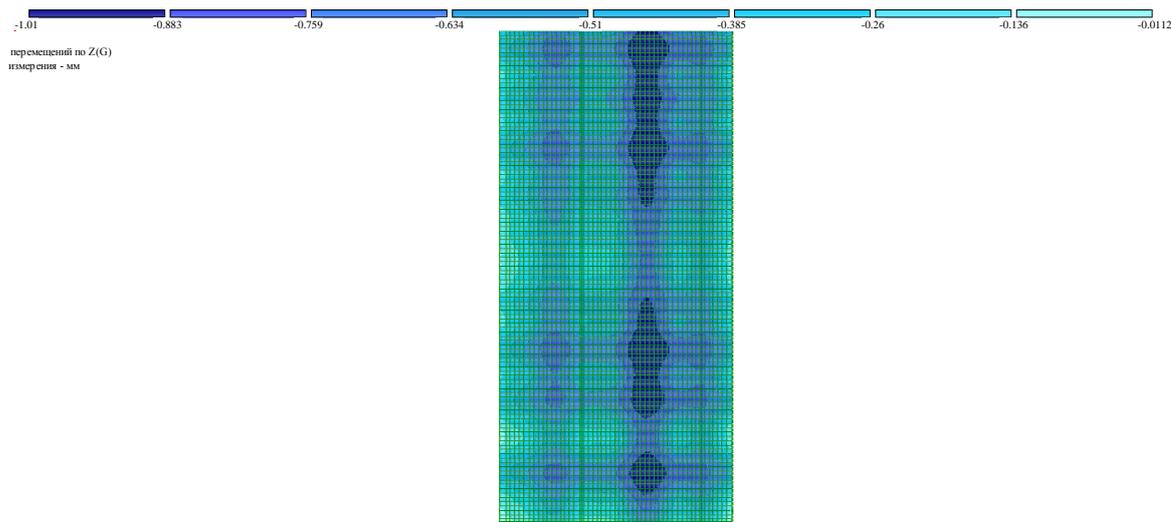


Рисунок 6 – Изополя вертикальных перемещений (осадка основания)

Показанные на рисунке 6 изополя перемещений вокруг вертикальной оси (мм) – это осадка самой плиты в результате действия вертикальной нагрузки. Максимальная осадка фундамента составляет 1,01 мм, что допустимо по действующим нормам.

На рисунке 7 показаны изополя осадок основания, максимальное значение осадки 1,4 мм.

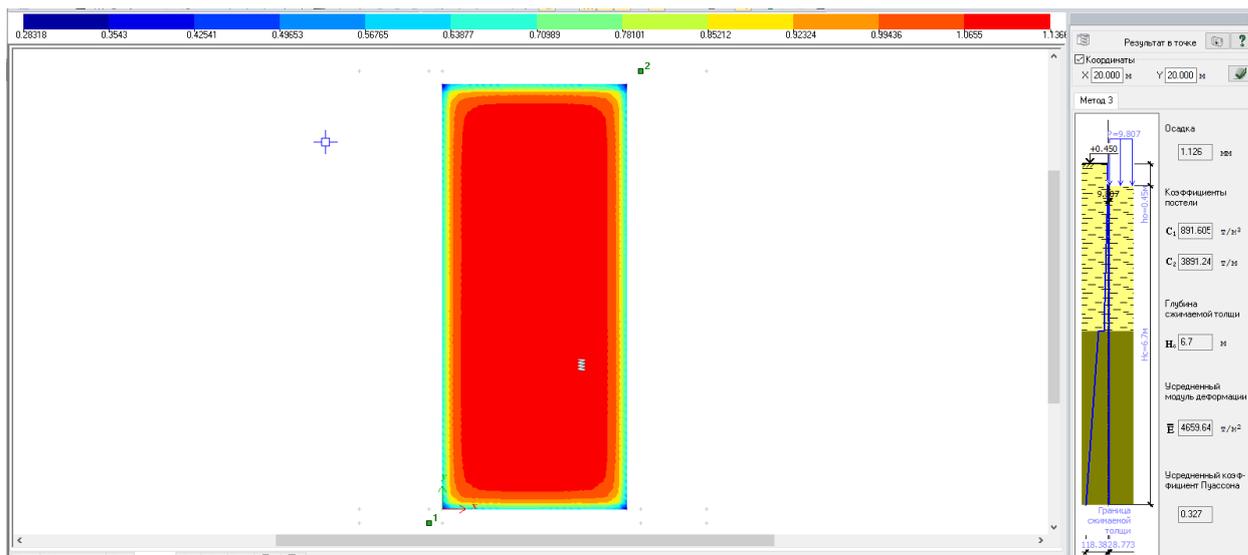


Рисунок 7 – Изополя осадок основания в системе ГРУНТ

## 2.5 Подбор арматуры

Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ.

От прочностных характеристик, а также групп их предельных состояний подбираем продольную ось Y на рис. 9,11 и поперечную ось X на рис. 8,10, также подобрана конструктивная арматура поперечная на рис. 12.

В результате выполненного расчета является подбор необходимого нам армирования согласно мозаике по распределению арматуры в плане, которая необходима для того, чтобы обеспечить прочность, а также трещиностойкость конструкции плиты перекрытия.

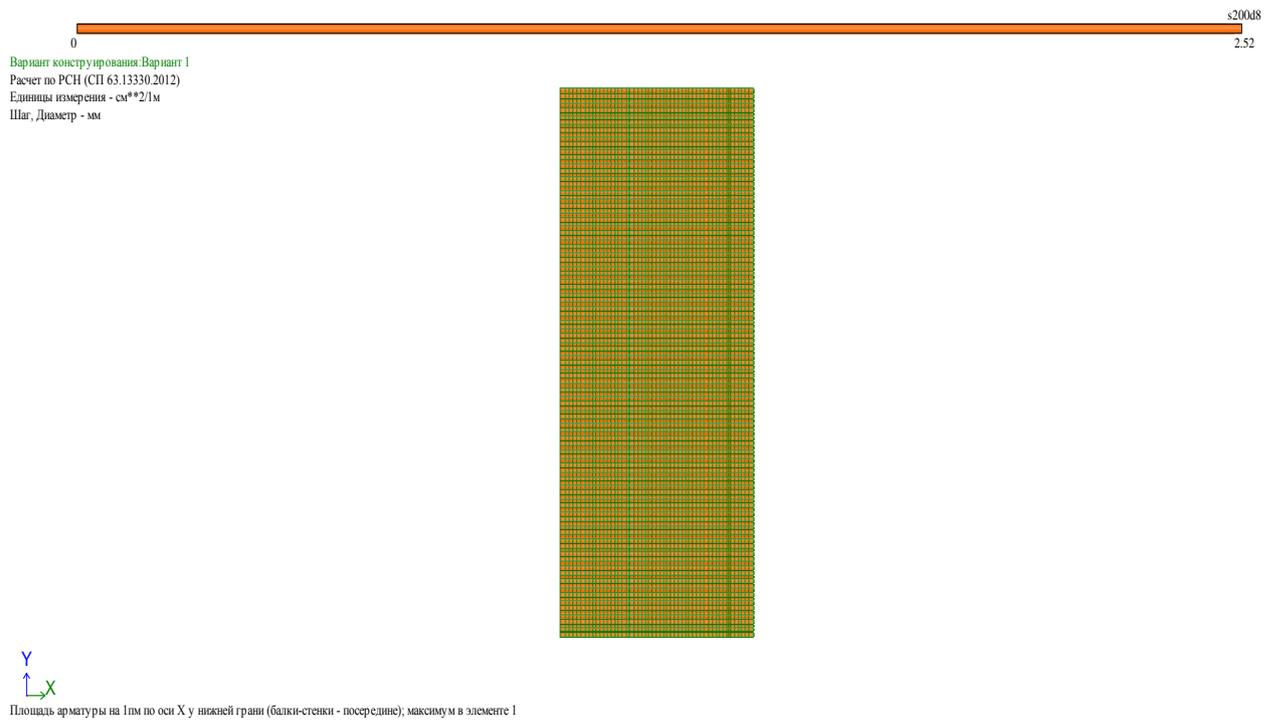


Рисунок 8 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси X

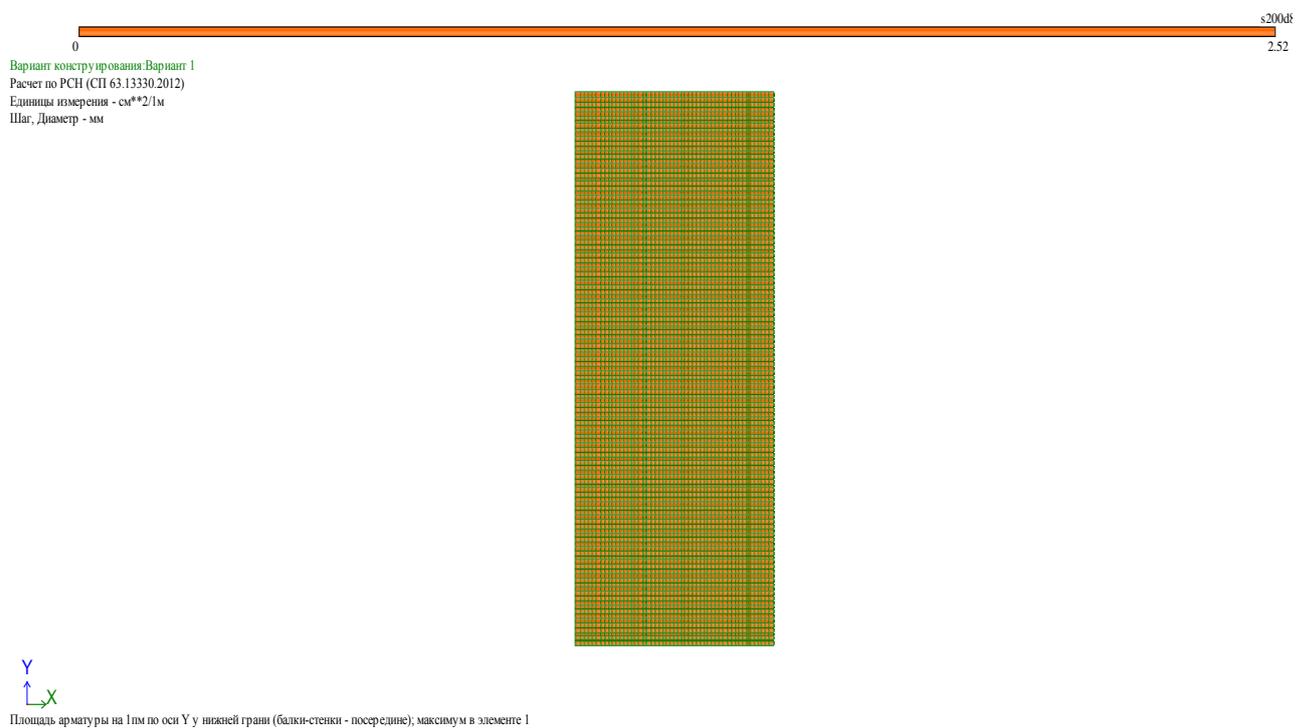


Рисунок 9 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси Y

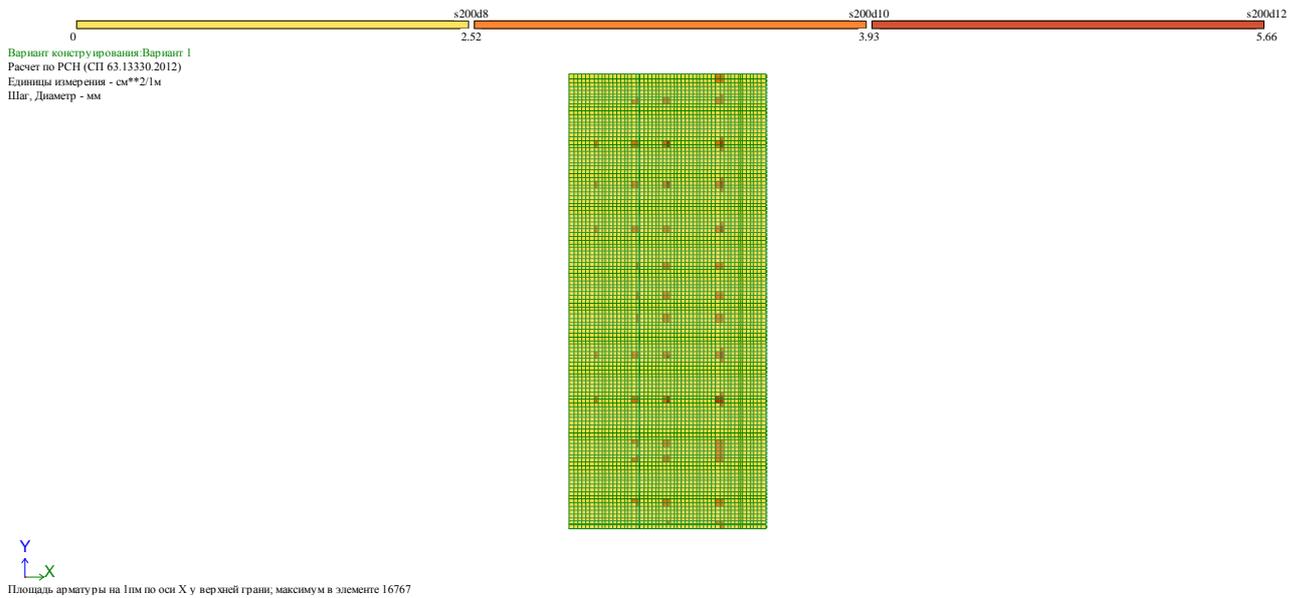


Рисунок 10 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси X

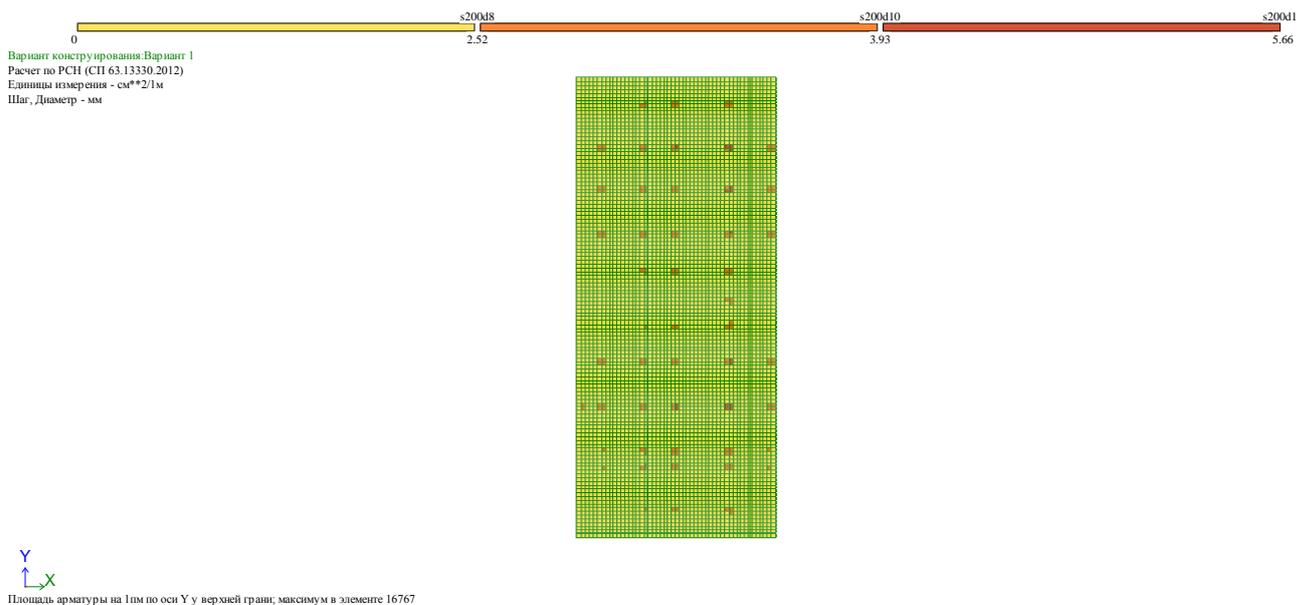


Рисунок 11 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси Y

Мы видим по рисункам 8 и 9 нижнее армирование его интенсивность по выбранной оси X целиком по плите не превышает  $2.52 \text{ см}^2/\text{пог.м.}$  также и по оси Y аналогично будет распределена интенсивность армирования нижней грани и не превышает  $2,52 \text{ см}^2/\text{пог.м.}$

Арматура имеет класс А400, защитный слой бетона В25 (расстояние от грани плиты до ближайшей поверхности арматурного стержня) принят равным 70 мм для нижней арматуры, 40 мм – для верхней арматуры. Привязка арматуры по грани выполняется не менее 50 мм.

Величиной не более 50 мм производится привязка арматуры на грани, данный расчет будет соответствовать требованиям [30], также из условия по унификации сеток арматурных и для прохождения его минимального порога по жесткости будет выбрана арматура А 400 диаметром 10 мм.

На рисунке 12 показана площадь поперечной арматуры при шаге 200 мм. Интенсивность поперечного армирования достигает до 10,1 см<sup>2</sup>/пог.м. (диаметр 16 мм) в местах опирания колонн на плиту, в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса.

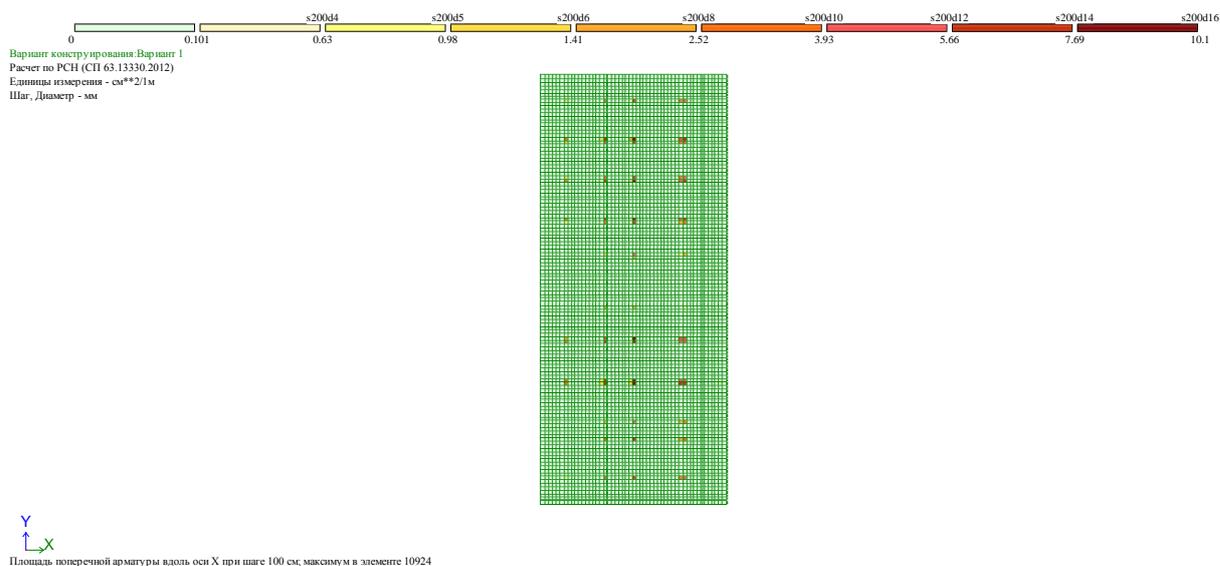


Рисунок 12 – Подбор поперечной арматуры плиты

По данным расчета армирования, пользуясь сортаментом арматуры А400, где указаны выпускаемые диаметры, и, следовательно, известны площади сечений, можно подобрать требуемое армирование плиты.

Данные по армированию в продольном и поперечном направлении:

– диаметр 10 мм; класса А400; с шагом 200 мм в продольном исполнении, также диаметром 10 мм; класса А400; с шагом 200 мм в поперечном исполнении, для всего нижнего армирования плиты;

– диаметр 10 мм; класса А400; с шагом 200 мм в продольном исполнении, также диаметром 10 мм класса А 400; с шагом 200 мм в поперечном исполнении, для всего верхнего армирования плиты.

По всей площади плиты в качестве поперечной арматуры, а также для фиксирования основной арматуры в проектном положении, устанавливаются суппорты диаметром 10 мм из расчета 4 шт на 1 м<sup>2</sup>. По торцам плиты устанавливаются суппорты диаметром 10 мм с шагом 400 мм.

Армирование плиты показано на листе 5 в графической части проекта.

### **Выводы по разделу**

В расчетно-конструктивном разделе с помощью программы «ЛИРА-САПР» произведен расчет и конструирование монолитной фундаментной плиты под здание медицинского центра. Также автоматически был рассчитан массив грунта под зданием для определения осадки основания. В итоге расчетов в плите была предусмотрена необходимая рабочая, а также конструктивная арматура, определены прогиб и перемещения плиты

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана по монтажу стеновых панелей типа «Сэндвич» медицинского центра на базе быстровозводимых конструкций [7], [13], [25], [26]. Ведущий механизм в процессе монтажа – кран на пневмоходу КС-6973Б [20].

Состав работ по монтажу стеновых панелей типа «Сэндвич»:

- нанесение разметочного слоя для монтажа сэндвичей,
- установка сэндвичей на все опорные столики,
- установка сэндвичей в их проектное состояние, и обязательное дальнейшее их крепление по месту.

Состав звена монтажников:

- монтажник бригадир 6р – 1ч,
- монтажник сварщик 5р – 1ч,
- монтажник такелажник 4р – 1ч,
- монтажник такелажник 3р – 1ч,
- монтажник 4р – 1ч.

Монтаж производится при положительных температурах более 5 С<sup>0</sup>. Технологическая карта выполнена на конечный измеритель – 1 м<sup>2</sup> панелей стеновых.

Медицинский центр представляет собой каркасное двухэтажное здание П-образной формы в плане, без подвала и без чердака с плоской кровлей разделено на 3 отдельных блока. Здание двухэтажное. Высота этажа – 4,8 м. Несущие конструкции надземной части здания выполнены в виде металлического каркаса. Вход в боксы осуществляется через галерею, имеющую пандус для транспортировки МГН и пациентов на каталках. Проход в боксы осуществляется по открытой галерее.

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

### **3.2.1 Технологический процесс и организация работ по монтажу стеновых панелей типа «сэндвич»**

Начинаем работы по монтажу сэндвичей с огрунтовки всех металлических закладных деталей и также всех прогонов. Все сэндвичи будут монтироваться на всю высоту госпиталя, полное звено для монтажа сэндвичей состоит из 5 человек. Часть из монтажников начинают работы с места складирования производят строповку панелей, еще 2 монтажника производят работы непосредственно с передвижной самоходной вышки ВСП -12, а еще один монтажник руководит процессом монтажа, подает команды машинисту крана.

До начала монтажных работ стеновые панели требуется уложить на пенопластовые подкладки, произвести работы по осмотру панели на целостность, также полное количество замковых соединений, проверить цветовую гамму согласно проекту. После этого монтажник находящейся на площадке складирования удаляет пленку со всех соединений замковых у сэндвичей. Перед самым началом монтажа сэндвичей следует в полном объеме произвести нивелировку всех низов опор по всем смонтированным колоннам. Во время монтажа первой панели следует проводить крепеж цокольного нащельника снизу.

Для начала монтажа требуется высверлить отверстие под крепление монтажных шпилек, которые закрывают окантовку всего нащельника после монтажных работ стеновых панелей. Зацепы у сэндвичей производятся таким образом, чтобы во время монтажа панель находилась точно в горизонтальном положении.

Доставка сэндвичей к месту установки и монтажа будет произведена с помощью автокрана, обязательно чтобы к сэндвичам был прикреплен канат из оттяжек по всем торцам сэндвичи.

Дальше требуется разметить места сверлений отверстий.

Недопустимо наличие каких-либо расстояний между сэндвичами, это значит, что требуемый фасонный элемент заглушка полностью закрывал стык после монтажа. Также он рассчитан на увеличение головки винта, во время которого произведен был монтаж.

После этого удаляются все дистанционные подкладки. Выгнать шайбу внутрь не допустимо. Крепление стеновых панелей осуществляется сверху вниз и крепится к прогонам, спускаясь постепенно сверху вниз.

Во время остановки монтажных работ данную панель запрещено оставлять не в закрепленном виде, что может привести к излому данной панели. Если данная панель стыкуется в местах оконных и дверных проемах, то требуется детально контролировать места крепления из-за наибольшего количества крепления. Если во время монтажных работ требуется разрезать стеновую панель, то данные работы производят электрическим лобзиком. После окончания данных работ требуется зачистить место распила от мусора.

Обязательное из требований это точное соблюдение зазоров после монтажа, они не в коем случае не должны составлять 35 мм между соседними сэндвичами, и конечно же между всеми другими проемами оконными и дверными тоже. Дальше после принятия работ по монтажу сэндвичей производится осмотр, и ненужная мин вата удаляется с обеих сторон смонтированной панели.

Если необходимо снять стеновую панель, то она должна укладываться на специальные монтажные подкладки, а разметка должна перенестись на наружную поверхность панели. В дальнейшем все последующие монтируемые панели должны крепиться монтажными винтами в таком же аналогичным методом. Во время монтажных работ требуется вести контроль плотности во всех замках.

### **3.2.2 Определение объема монтажа «сэндвич» панелей, расхода материалов и изделий**

Только с помощью вычерченных чертежей АР мы определяем объемы работ, только с планами этажей разрезами и узлами. Потом все это будет сведено в таблицу Б.1 приложения Б.

Далее, чтобы можно было определить потребность всех именно применяемых материалов, то возьмем их из таблицы Б.1, все нормы будут определены только по ГЭСН.

### **3.2.3 Определение трудовых затрат**

Определение всех трудовых затрат согласно технологической карте на монтаж стеновых панелей сведены в приложении Б таблицы Б.2

### **3.2.4 Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств**

Монтажные приспособления и грузозахватные устройства все результаты сведены в приложении Б таблицы Б.3.

## **3.3 Выбор монтажных кранов**

Определение требуемых технических характеристик крана:

$$L_{стр}^{mp}; R_{кр}^{mp}; H_{кр}^{mp}; Q^{mp}.$$

«Определение требуемой высоты подъема крюка крана по формуле:

$$H_{кр}^{тр} = h_{эл} + h_3 + h_c, \quad (3.1)$$

где  $h_{эл}$  – самый большой монтируемый элемент, м;

$h_3$  – принимаем окончательный запас - 0,5 м;

$h_c$  – все стропы по высоте, а также траверсы, м» [45].

$$H_{кр}^{mp} = 1,2 + 3,0 + 3,5 = 7,7 м$$

«Мы определим грузоподъемность нашего крана по этой формуле:

$$Q^{TP} = m_{\text{эл}} + m_{\text{м}}, \quad (3.2)$$

где  $m_{\text{эл}}$  – тоннаж нашего элемента монтажа, т;

$m_{\text{м}}$  – тоннаж траверсов и монтажных строп, т» [45].

$$Q^{TP} = 1,2 + 0,18 = 1,38 \text{ т.}$$

Мы определим длину стрелы нашего крана:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (3.3)$$

$$L_c = 34,0 + 3,0 / 0,866 = 37,46 \text{ м}$$

Мы определим вылет крюка нашего крана:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (3.4)$$

$$L_k = 37,46 \cdot 0,5 + 1,5 = 20,23 \text{ м}$$

Мы примем кран марки КС-6973Б и его длина будет составлять не больше 21,0 метра, все его технические характеристики представим на рисунке 13.

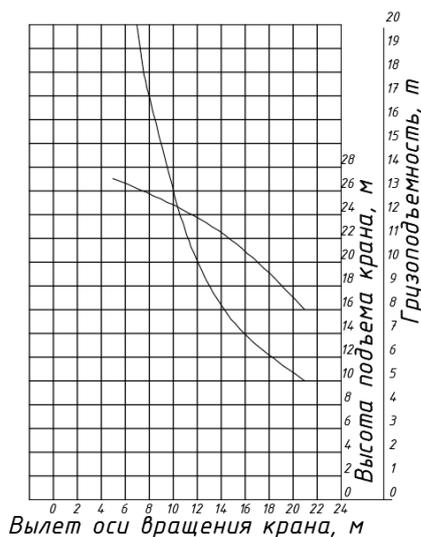


Рисунок 13 – Схема технических характеристик крана КС-6973Б

### **3.4 Потребность в материально-технических ресурсах**

Разработаем потребность в материальных ресурсах и сведем их таблицу Б.1 и Б.2 и принятых согласно разработанной технологической карты.

Также разработанные потребности в необходимом инвентаре, а также приспособлениях основываются на нормокомплекте по монтажу панелей «сэндвич» стеновых, и также будут сведены в приложение Б таблицы Б.4 [44].

### **3.5 Применяемые требования к качеству выполненных работ**

Схема операционного контроля качества монтажа стеновых «Сэндвич» панелей сведены в приложение Б таблицы Б.5 [27], [44].

### **3.6 Техника безопасности при производстве работ**

С помощью приказа на ответственного будут возложены все обязанности на производителя работ, по соблюдению всех мероприятий по пром. и пож. безопасности, с обязательным его ознакомлением под подпись в приказе.

На строительной площадке только прораб контролирует действия по монтажу напрямую или через мастера строительной площадки или бригадира звена монтажников. Все приказы или распоряжения являются обязательными к действию всех работников.

Первым этапом по охране труда рабочих является выдача специальной одежды и обуви, а также прохождения входного инструктажа всех рабочих задействованных при производстве монтажных работ. На территории монтажных работ должны быть выставлены ограждения, а также устройство освещения для работ в темное время суток. Также требуется выполнить работы по установке всех мест биотуалетов размещение, также надо

обязательно произвести организацию питания рабочих и их отдых. Обязательно на строительной площадке нахождение только в спец одежде, а также в касках.

Весь перечень требований по технике безопасности должен быть отражен в журнале работ, а также в разработанной технологической карте, с данной техкартой должны быть ознакомлены все монтажники и инженерный состав [43].

Только при наличии всех документов о согласовании должны производиться работы строительно-монтажные. Документы включают в себя наличие технологических карт, всех утвержденных проектов, если таких документов нет в наличии, то работы запрещены.

Работы по монтажу должны быть выстроены таким образом, чтобы предыдущий технологический процесс, не нарушал требования техники безопасности при монтаже данных стеновых панелей.

Работы по монтажу должны допускаться работник имеющие специальные удостоверения и имеющий необходимый опыт в монтаже стеновых панелей [43].

Все монтажные работы необходимо производить только с исправным рабочим инструментом, при соблюдении всех необходимых требуемых норм. Все монтажники должны находиться на строительной площадке только в специальных рабочих оранжевых жилетах, а также в монтажных поясах, и быть постоянно прикрепленным к тем местам, которые указаны производителем работ или матером [43].

Все монтажники должны:

- быть ознакомлены с дополнительными инструкциями, а также тех картами по монтажу стеновых панелей;
- быть ознакомлены с полными требованиями по соблюдению техники безопасности, а также электро- и промбезопасности;
- уметь оказывать первую помощь неотложную на строительной площадке.

До начала работ требуется, чтобы бригадир провел ознакомительную беседу:

- проводить осмотр всех рабочих мест на наличие нарушений по ТБ, с последующим устранением данных замечаний;
- обеспечивать требуемые мероприятия по соблюдению трудовой дисциплины;
- следить за состоянием и чистотой рабочих мест;
- не допускать к производству работ, рабочих без наличия спец. одежды;
- не допускать к производству работ сотрудников в нетрезвом виде, а также с признаками наличия заболеваний;
- постоянно вести контроль за соблюдением всех сотрудников правилами техники безопасности;
- постоянно вести контроль за правильностью выполнения монтажных работ.

Применение электрического инструмента должно выполняться только в соответствии с его назначением. Перед началом работ с электроинструментов требуется проверять данный инструмент на наличие неисправностей, проверять работу на холостом ходу, а также на неисправность электропроводки.

До начала работ машинист крана обязан:

- детально произвести визуальный осмотр всех механизмов подъема крана, обязательно тормозные системы и полное сцепление ходовой части;
- произвести контрольный осмотр всех приборов ответственных, на наличие всех указателей приборной доски по его грузовым характеристикам крана, все ли сигнализаторы исправны, а также рубильника аварийной остановке.
- проверить целостность канатного и стропильного приспособления на наличие неисправностей;

– если выявленные неисправности машинист не в состоянии самостоятельно устранить, то он должен доложить об этом дежурному механику.

Во время производства монтажных работ сэндвич панелей обязательно:

– запрещается нахождение посторонних лиц в зоне работы крана и его опасной зоне;

– запрещается производить работы по строповке без средств защиты, перчаток, спецодежды;

– запрещается во время строповки ударять по напряженному грузу;

– запрещается находиться под поднятым краном грузом и в его радиусе;

– запрещается резко опускать и поднимать дергать груз.

### **3.7 Техничко-экономические показатели**

Техничко-экономические показатели разработанной технологической карты на монтаж стеновых «Сэндвич» панелей приведены в графической части лист 6.

#### **Выводы по разделу**

В данном разделе технология строительство была детально разработана технологическая карта на монтаж металлических колон здания медицинского центра. В технологической карте были подобраны монтажные приспособления и необходимый инвентарь, произведен расчет трудоемкости выполненных работ с подсчетом выполненных объемов работ, а также продолжительность данного процесса. Произведён подбор машин и механизмов, задействованных во время монтажа колон. Были отражены меры по предотвращению пожарной ситуации, с соблюдением всех норм техники безопасности.

## 4 Организация строительства

### 4.1 Краткая характеристика объекта

Медицинский центр представляет собой каркасное двухэтажное здание П-образной формы в плане, без подвала и без чердака с плоской кровлей разделено на 3 отдельных блока:

- блок в осях 18-23/А-Т с размерами в осях 60,15×25,1 м,
- блок в осях 1-17/А-Е с размерами в осях 45,6×19,6 м,
- блок в осях 4-17/Н-Т с размерами в осях 35,5×17,1 м.

Высота сооружения – 12.818 м (до верха парапета).

Конструктивное решение здания. Несущие конструкции надземной части здания выполнены в виде металлического каркаса. Конструктивная система каждого отдельного блока рамно-связевая. Рамно-связевой каркас каждого отдельного блока состоит из следующих элементов: рамы – одноэтажные многопролетные, расположены вдоль цифровых осей для блоков в осях 1-17/А-Е и 4-17/Н-Т и вдоль буквенных осей для блока в осях 18-23/А-Т. Пролеты рам – 2,0...7,2 м, шаги рам – 2,0...6,0 м. Опирающие колонны в плоскости рам – жесткое, из плоскости – шарнирное. Ригели рам жестко соединены с колоннами; вертикальные связи по колоннам – двухэтажные, крестовые для блока в осях: 4-17/Н-Т и полупортальные для блока в осях 1-17/А-Е, расположены вдоль буквенных осей; порталные для блока 18-23/А-Т, расположены вдоль цифровых осей;

Жесткий диск перекрытия образован балками и монолитной железобетонной плитой перекрытия. Главные балки перекрытия однопролетные разрезные, шарнирно опираются на колонны и расположены вдоль цифровых осей для блоков в осях 1-17/А-Е и 4-17/Н-Т и вдоль буквенных осей для блока в осях 18-23/А-Т. Второстепенные балки однопролетные разрезные, шарнирно опираются на колонны и главные балки в одном уровне.

## 4.2 Определение объемов работ

Данное определение необходимой в полных объемах работ в окончательном варианте должна производиться согласно ведомости по предоставляемым выполненным работам. И конечно же по нормам расхода всех строительных материалов. После этого данные сведем таблицу В.1, приложения В.

## 4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Сводим полученные данные в потреблении всех строй конструкций материалов, а также изделий в общую таблицу В.2 приложения В.

## 4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Главные требования в подборе крана:

- максимальные параметры по грузоподъемности,
- параметр максимального вылета монтажного крюка,
- параметр максимальной высоты доступной для поднятия груза.

Производим расчет технических характеристик крана.

Определим необходимую нам грузоподъемность монтажного крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (4.1)$$

где  $Q_э$  – самая большая масса у монтируемой конструкции – 1,0 т;

$Q_{гр}$  – максимальная масса приспособлений – строп двухветвевой 2СК-2,5/2000 – 0,014т.

Подбор грузозахватных приспособлений приведен в таблице В 3, приложения В.

$$Q_k = 1,0 + 0 + 0,014 = 1,014\text{т}$$

$$Q_p = Q_k * 1,2 = 1,014 * 1,2 = 1,22\text{т}$$

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_p = 1,4\text{т} \geq 1,22\text{т}$$

«Высота подъема крюка:

$$H = h_o + h_3 + h_э + h_{\text{ст}}, \quad (4.2)$$

где  $h_o$  – высотные характеристики здания от монтажного крана;

$h_3$  – требуемый запас по высоте по безопасности, м;

$h_э$  – самая большая высота монтажного элемента, м

$h_{\text{ст}}$  – требуемая строповочная высота, м» [20].

$$H = 10,5 + 0,5 + 9,0 + 2,0 = 22,0 \text{ м.}$$

Стрела с гуськом. «Длина стрелы  $L_{cm}$ :

$$L_{cm} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha}, \quad (4.3)$$

где  $H$  – требуемое расстояние от оси гуська, до стоянки крана, м;

$h_c$  – полное расстояние от оси до стояночной точки монтажного стрелового крана (~1,5 м)» [20].

$$L_{cm} = \frac{22,0 - 1,5}{\sin 40} = 33,3\text{м}$$

Требуемым характеристикам соответствует башенный кран КС-6973Б, все из характеристик будут показаны в таблице В 4, приложения В.

После проведенных расчетов по монтажу всех конструкций подземной и надземной части здания и подачу требуемых материалов, приходим к выводу что монтаж будем производить с помощью автокрана КС-6973Б, длина стрелы которого будет равна – 34 м.

«Производим расчет угла наклона стрелы к горизонту крана:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (h_{\text{CT}} + h_{\text{П}})}{b_1 + 2S}, \quad (4.4)$$

где  $h_{\text{CT}}$  – приведенная высота строповочного элемента, м;

$h_{\text{П}}$  – длина полиспаста подобранного крана равна от 2-5 м;

$b_1$  – приведенная ширина самого максимального элемента, м;

$S$  – допустимое расстояние в горизонте, от границ здания или уже уложенного элемента, до оси работы стрелы крана ( $\sim 1,5$  м), м» [20].

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (2,0 + 5,0)}{5,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,75 \text{ м.}$$

На рисунке 14 приведена схема для определения требуемых технических параметров крана.

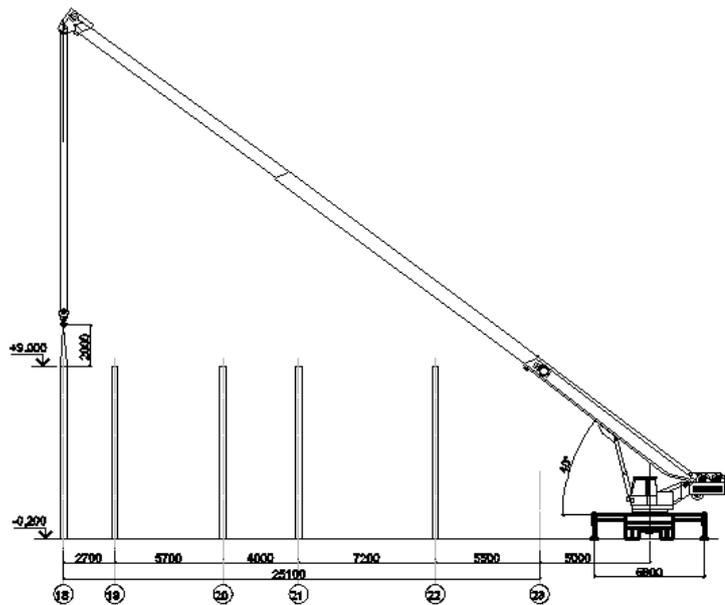


Рисунок 14 – Схема для определения требуемых технических параметров крана

Приведенные характеристики крана КС-6973б отображены на рисунке 15.

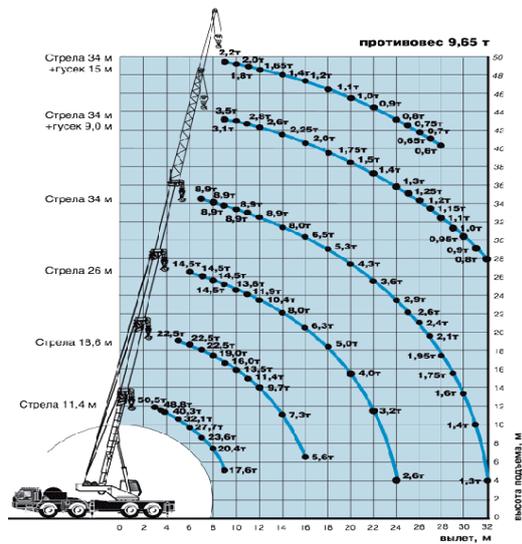


Рисунок 15 – График грузовысотных характеристик крана КС-69736

Для производства монтажных работ производим подбор необходимых машин и механизмов, приведенных в таблице В 5, приложения В.

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Применяемые данные по затратам труда и машиновремени взяты по ГАСН отражены в формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{\text{ВР}}}{8}, \quad (4.5)$$

где  $V$  – необходимый объем в выполненных работах;

$8$  – необходимое количество всех часов за одну смену, в часах» [20].

Все данные по полученной трудоемкости и данные машиноемкости сведены в таблицу В.6 приложения В.

## 4.6 Разработка календарного плана на производство работ

График календарный – это документ входящий в проект организации строительства, который устанавливает объемы, последовательность работ, а также сроки их выполнения.

«Необходимое количество дней вычисляем по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.6)$$

где  $T_p$  – необходимы трудозатраты в человека днях,

$n$  – необходимое число людей, которые работают в звене;

$k$  – требуемая сменность» [20].

После завершения графика движения людских ресурсов и выполнении календарного графика усовершенствовав его, находим требуемые для нас показатели по следующей формуле:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_{cp}}{T_{общ} \cdot k}, \quad (4.7)$$

где  $\sum T_{cp}$  – необходимые данные по трудоемкости, с их обязательным учетом в трудоемкости по человека дням;

$T_{общ}$  – вся продолжительность работ по выполненному графику;

$k$  – максимальные работы в смену.

$$R_{cp} = \frac{3248}{194 \cdot 1} = 16 \text{ чел},$$

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.8)$$

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}. \quad (4.9)$$

$$\alpha = \frac{16}{20} = 0,8,$$

$$\beta = \frac{140}{194} = 0,72.$$

## 4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Согласно данным, взятым из графика календарного, определим максимальное количество людей в одну смену, в дальнейшем по получившемся значениям произведём расчет временных зданий и сооружений.

Необходимое число работников в максимальную рабочую смену:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (4.10)$$

где  $N_{\text{общ}}$  – необходимое кол. работников определим по формуле (4.11)

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (4.11)$$

где  $N_{\text{ИТР}}$ ,  $N_{\text{служ}}$ ,  $N_{\text{МОП}}$  – необходимое в процентах количество работающих всех служб.

Общее число рабочих примем по  $R_{\text{max}}$  согласно разработанного ранее графика движения людей на стройплощадке  $R_{\text{max}} = 20$  чел.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 20 \cdot 0,11 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 20 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 20 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{общ}} = 20 + 2 + 1 + 1 = 24 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{расч}} = 24 \cdot 1,05 = 25 \text{ чел.}$$

Принятый тип здания рассчитывается по его нормативной площади, которая необходима для одного рабочего.

Принимаемые временные здания для рабочих должны быть мобильными, а также должны соответствовать всем пожарным и санитарным

нормам.

К временным мобильным зданиям, относящимся для нужд работников, относятся следующий ряд зданий:

- помещения для сушки рабочей одежды, для хранения личных вещей и переодевания 0,9 м<sup>2</sup>/чел;
- сооружения для приема пищи, и для обогрева работников 1 м<sup>2</sup>/чел;
- душевые помещения работников 0,43 м<sup>2</sup>/чел;
- санитарный узел 0,07 м<sup>2</sup>/чел;
- сооружения для размещения инженерного персонала, а также производителя работ 3 м<sup>2</sup>/чел;
- кладовая для хранения рабочего инвентаря 20 м<sup>2</sup>/чел;
- мастерские для ремонта рабочего инвентаря 20 м<sup>2</sup>/чел.

Все принятые типы зданий могут быть контейнерные или передвижные. Общее количество и тип зданий определяется от принятого максимального количества работающих в одну смену на строительной площадке объекта  $R_{\max}$  (согласно графику движения рабочей силы отраженных на лист 7 графической части ВКР 20 человек).

Допустимые размеры по всем модульным временным зданиям сведен в приложении В, таблицы В.7.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

Произведем установку крытых складов и навесов, в которых будут храниться строительные материалы.

«Для расчета запаса материалов применяем формулу:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.12)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – требуемое количество необходимого материала для проведения строительных работ;

$T$  – время, предназначенное для использования данных строительных материалов;

$n$  – запас материала на стройплощадке, применительно 1-5 дней;

$k_1$  – коэффициент неравномерного поступления данных стройматериалов на склады применительно – 1,1;

$k_2$  – коэффициент неравномерного потребления данного материала в течение всего периода строительства – 1,3» [36].

Чтобы определить полезную площадь по складированию необходимого ресурса применим формулу,  $m^2$ :

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (4.13)$$

Чтобы определить требуемую площадь по складированию необходимого ресурса применим формулу,  $m^2$ :

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \quad m^2 \quad (4.14)$$

где  $k_{\text{исп}}$  – коэффициент всех проездов, а также проходов, во время складирования данного вида строй материалов, применительно по каждому виду. Сводится все в приложение В, таблицы В.8.

#### **4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения**

Разработав календарный план, выделим период, в котором будет самое максимальное количество по затрачиванию воды, в последствии на его основании произведем расчет самого максимального расхода в воде потребления строительной площадкой на хоз. и производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \quad (4.15)$$

где  $K_{ny}$  – параметр по неучтенному потреблению воды (1,2-1,3);

$n_n$  – данные по объемам потребления работ водой,  $m^3$ ;

$K_q$  – параметр часового потребления воды (1,3-1,5);

$t_{cm}$  – максимальное количество часов в 1 смену,  $t = 8 \text{ час}$ ;

$q_n$  – удельный расход воды по каждому процесс на единицу объема работ, л.

$$n_n = \frac{V_{\text{бетона}}}{T} = \frac{340}{20} = 17 \text{ м}^3$$

Расход воды в максимальный день приходится на монолитные работы по устройству перекрытия. Все операции, которые требуются по расходу воды.

Укладка бетонной смеси – 250 л

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 17 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,23 \text{ л/с.}$$

Во время расчета определим необходимое количество воды на все нужды, применяемые в одну смену, в смену по максимальному количеству рабочих, задействованных на строительной площадке:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_u}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.16)$$

где  $q_y$  – параметр по удельному расходу на хоз. нужды;

$k_u$  – коэффициент по часовому неравномерному расходу воды на стройплощадке (1,5-3,0);

$t$  – количество всех часов за одну смену,  $t = 8 \text{ час.}$

$n_p$  – количество людей, которые пользуются душевыми во время самой загруженной смены, ( $n_p = 0,8R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 20 = 16 \text{ чел.}$ ).

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 16 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 21}{60 \cdot 20} = 0,92 \text{ л/с.}$$

Определяем по таблицам нужный расход по пожаротушению.  $Q_{\text{пож}}$  – расход воды, принятый по расчету = 10 л/с при S до 20 Га.

Рассчитываем требуемый максимальный расход воды:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.17)$$

где  $Q_{\text{пож}}=10$  л/с-из расчёта 5 л/с на 1 гидрант (устанавливаем по одному гидранту к временным зданиям и складам).

$$Q_{\text{тр}} = 0,23 + 0,92 + 10 = 11,15 \text{ с/л.}$$

Из определенного расхода воды будем определять трубный диаметр по сетям временного водопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{3,14 \cdot v}}, \quad (4.18)$$

где  $v$  - скоростные характеристики по движению воды в трубе, 1,5-2 л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,15}{3,14 \cdot 2}} = 84,3 \text{ мм} \quad (4.19)$$

Определим требуемый для нас размер трубопровода по сортаменту. Полученные данные будем округлять в большую сумму получим необходимый диаметр – 100 мм. Исходя из получившегося диаметра принимаем водопровод хозяйственно – бытовой канализации равный:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 114 \text{ мм.}$$

Получаем что диаметр трубы канализационной – 120 мм.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Находим данные по электроснабжению исходя из метода расчета его мощности согласно принятым всем электроприемникам:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \quad (4.20)$$

где  $\alpha$  – данный коэффициент учитывает все потери в сетях электричества по всему протяжению (1,05-1,1);

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}$  – коэффициенты всего спроса, который зависит от общего числа потребителей, учитывает не всю нагрузку электропотребителей, и неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{об}, P_{он}$  – установленная мощность, кВт.

Полученные в результате данные максимальной потребности мощности по его внутреннему освещению сведем приложении В, таб. В.9.

Ведомость всех временных зданий на строительной площадке приведена в приложении В, таблица В.10.

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = P_c + P_{н.о} + P_{в.о} = 24,87 + 53,54 + 1,98 = 80,39 \text{ кВт} \quad (4.21)$$

Производим расчет мощности: (из кВт в кВтА):

$$P = P_p \cdot \cos \phi = 80,39 \cdot 0,8 = 64,31 \text{ кВт} \quad (4.22)$$

Исходя, из расчетов принимаем СГКП-100-6/10/0,4 мощность которого 100 кв, а габаритные размеры составляют  $3,05 \times 1,55$  м.

Производим расчет освещения стройплощадки. Расчеты прожекторов освещения строительной площадке производим по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 14168}{1000} = 6, \quad (4.23)$$

где  $p_{уд} = 0,2$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup> (для прожектора ПЗС-45);

$E = 2$  лк – данные освещенности горизонтальной поверхности;

$S$  – требуемая площадь для освещения строительной площадки, м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  – нужная мощность лампы 1000 Вт.

Строй генплан имеет размеры в плане:

$$S = 129,94 \times 121,54 - 8,93 \times 9,22 - 34,15 \times 45,18 = 14168,0 \text{ м}^2$$

Исходя из расчетов, производим установку 6 прожекторов марки ПЗС–45, устанавливаем на 6 матч электроосвещения.

Определим на какую высоту требуется установить прожектора на территории строительной площадке:

$$H_{\min} = \sqrt{I_{\max}/300}, \quad (4.24)$$

где  $I_{\max} = 130000$  Кд – данные по силе света для ЛН Г220-100.

$$H_{\min} = \sqrt{130000/300} = 21 \text{ м.}$$

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

Разрабатываем строительный генеральный план по возведению надземной части здания [15], [16], [17].

Во время производства работ строительного крана выделяют 3 основные рабочие зоны:

– зона обслуживания крана рабочего, максимальный вылет которого составит -  $R_{\max} = 34$  м;

– зона по перемещению груза строительного. Это пространство определено в пределах его возможного перемещения:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{макс}} = 34 \text{ м}, \quad (4.25)$$

– зона опасной работы крана – это зона возможного падения груза во время его падения.

Радиус зоны опасной работы крана будем определять по формуле:

$$R_{\text{оз}} = R_{\text{пс}} + 5,$$

где  $R_{\text{пс}}$  – возможный радиус по падению стрелы монтажного крана, м.

$$R_{03} = 34 + 5 = 39 \text{ м.}$$

#### **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

Обязательное условие на строительной площадке перед началом работ это ее ограждение. Если ограждение находится непосредственно вблизи строящегося здания, то его изготавливают с защитным козырьком в местах прохода людей. На строительной площадке вход в здание устраивают сплошной навес, ширина которого может составлять не меньше двух метров [3].

Также на территории стройплощадки должны быть установлены указатели проездов и проходов, максимальной скорости движения машин. По периметру опасной зоны устраивается ограждение или выставляют предупредительные надписи и сигналы, которые должны хорошо видны в темное время суток [29].

Для работ строительного-монтажных ИТР и рабочие должны в обязательном порядке руководствоваться указанными в [21].

Также необходимо чтобы были разработаны необходимые инструкции охраны труда всех рабочих на основе меж. отраслевых данных по охране труда которые должны учитывать требования по безопасности, которые изложены в документации по ремонту и эксплуатации изготовителя применяемого оборудования, а также в ППР разработанных на требуемые условия производства работ.

Требуемые нормы разработки указаны в инструкции определёнными рекомендациями Министерства труда России [21].

Во время разработки инструкций следует исходить, прежде всего, из квалификации рабочего с учетом его рабочих обязанностей в конкретной фирме.

В вводной части инструкции требуется указывать наименование, а также номер типовой инструкции, на основании которой она была изготовлена, а также полный перечень всех других документов применяемых в процессе разработки.

Разработанные инструкции по данным видам работ следует применять в дополнение к инструкциям по основным профессиям. При этом данные инструкции могут быть разработаны по отдельным видам работ, а также могут определяться в одну инструкцию.

Должностные инструкции по охране труда рабочих должны разрабатываться непосредственными руководителями данных структурных подразделений организации, с обязательным участием служб охраны труда. Данные инструкции утверждаются приказом руководителя организации с обязательным согласованием приказа органами профсоюза, а также иными лицами надзирающих органов.

Работы по дополнительному пересмотру действующих инструкций требуется производить не реже чем в 5 лет.

Пересмотр инструкций по охране труда может быть пересмотрен в ряде нескольких случаев:

- при внесении изменений в нормативные правовые акты Российской Федерации, которые содержат нормативные требования по охране труда;
- при изменении и введении новых технологических решений, которые могут быть внедрены во время производства работ;
- в результате анализа профессиональных заболеваний, выявленных аварий и катастроф, которые произошли на предприятии в результате каких-либо несчастных случаев.

Работы по проверке инструкций требуется организовывать работодателю.

Хранение всех инструкций осуществляется только в кабинете директора предприятия, выдача происходит согласно разрешению и под

роспись, которая вносится в журнал регистрации для рабочих. Учет всех новых инструкций производится специалистами отдела по охране труда.

#### 4.10 Техничко-экономические показатели

Все технико-экономические показатели объекта производятся по нижеперечисленным показателям:

- суммарный объем здания –  $V=23345,2 \text{ м}^3$ ;
- $T_p=3248,0$  чел-дн;
- Трудоёмкость работ средняя –  $0,8$  чел-дн/ $\text{м}^2$ ;
- $T_{\text{маш}}=194,5$  маш-см;
- $S_{\text{общ}}=14168,0 \text{ м}^2$ ;
- $S_{\text{застр}}=2827,8 \text{ м}^2$ ;
- $S_{\text{врем}}=174,0 \text{ м}^2$ .

Площадь складов:

- $S_{\text{откр}}=114,0 \text{ м}^2$ ;
- $S_{\text{нав}}=18,0 \text{ м}^2$ ;
- $S_{\text{закр}}=30,0 \text{ м}^2$ .

Протяженность:

- технического водопровода  $L_{\text{водопр}}=450,2 \text{ м}$ ;
- временных дорог  $L_{\text{врем. дор}}=331 \text{ м}$ ;
- электрической сети  $L_{\text{освет}}=432,0 \text{ м}$ ;
- высоковольтной линии  $L_{\text{выс.вольт.}}=322,8 \text{ м}$ ;
- канализации  $L_{\text{канал}}=55,0 \text{ м}$ .

Количество рабочих на объекте:

- $R_{\text{мах}}=20$  чел;
- $R_{\text{ср}}=16$  чел;
- $R_{\text{мин}}=5$  чел.

Коэффициент равномерности потока:

- $\alpha=0,8$ ;

–  $\beta = 0,72$ .

Продолжительность работ:

–  $T_{\text{общ}} = 194$  дн,

–  $T_{\text{уст}} = 140$  дн.

### **Выводы по разделу**

В данном разделе «Организация строительства» был выполнен подсчет объемов работ, определена потребность в строительных конструкциях, применяемых при возведении медицинского центра. В графической части был разработан календарный план на строительство надземной части здания и выполнен строительный генеральный план.

Данная выпускная квалификационная работа соответствует принятым нормам [21],[28],[36].

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Пояснительная записка**

Объект: Медицинский центр на базе быстровозводимых конструкций в г. Оренбург.

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 (Приказ Минстроя № 421/пр от 04.08.2020) определена стоимость строительства.

Во время проведения сметных расчетов применялась база данных следующего типа:

- Укрупненные нормативы цены строительства (НЦС 81-02-04-2020; НЦС 81-02-16-2020; НЦС 81-02-17-2020) [14].

Принимаем данные цены согласно текущего уровня цен на 30.12.19 г.

Производим расчет начисления сметной стоимости, согласно кодексу налогового РФ и статьи № 164 НДС принимаем в размере 20 процентов.

Определённая стоимость сметных работ 329 130,458 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% – 54 855,076 тыс. руб.

Расчетный показатель стоимости – 1 м<sup>2</sup> общей площади/1 койко-место.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> / 1 койко-место – 103,745 / 5 485,508 тыс. руб.

### **5.2 Сводный сметный расчет**

Сводим данные по общей стоимости строительства согласно сводному сметному расчету в общую таблицу Г.1 в приложении Г.

### 5.3 Расчет стоимости строительства медицинского центра

Выбираются показатели НЦС 81-02-04-2020 на 36 и на 100 койко-мест соответственно 6 036,55 тыс. руб. и 3 789,42 тыс. руб. (таблица 04-01-001) на 1 койко-место:

$$P_b = P_c - (c - v) \cdot \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (5.1)$$

где  $P_b = 6\,036,55$  тыс. руб.;  $P_c = 3\,789,42$  тыс. руб.;  $a = 36$  койко-мест;  $c = 100$  койко-мест;  $v = 60$  койко-мест.

$P_b = 3\,789,42 - (100 - 60) \cdot \frac{3\,789,42 - 6\,036,55}{100 - 36} = 5\,193,88$  тыс. руб. на 1 койко-место.

Показатель, полученный методом интерполяции, умножается на мощность объекта строительства:

$$5\,193,88 \times 60 = 311\,632,8 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Оренбургская область.

$$C = 311\,632,80 \times 0,8 \times 1,02 = 254\,292,36 \text{ тыс. руб. (без НДС)},$$

где 0,8 - ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 23 технической части НЦС 81-02-04-2020, таблица 1);

1,02 - ( $K_{\text{рег1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 24 технической части НЦС 81-02-04-2020, пункт 56 таблицы 2).

#### 5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение, установку малых архитектурных форм

Расчет стоимости проезжей части шириной 3,5 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси двухслойные, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2020 (16-06-002-02) 295,25 тыс. руб. на 100 м<sup>2</sup> покрытия:

$$295,25 \times \frac{3620}{100} = 10\,688,05 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из литой асфальтобетонной смеси однослойные, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2020 (16-06-001-01) 233,28 тыс. руб. на 100 м<sup>2</sup> покрытия.

$$233,28 \times \frac{2980}{100} = 6\,951,744 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Расчет стоимости МАФ для объектов здравоохранения стационарного лечения, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2020 (16-03-001-02) 208,62 тыс. руб. на 100 м<sup>2</sup> территории.

$$208,62 \times \frac{15}{100} = 31,293 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Общая стоимость благоустройства и установки МАФ для базового района (Оренбургская область):

$$10\,688,05 + 6\,951,744 + 31,293 = 17\,671,087 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации:

$$C = 17\,671,087 \times 0,81 \times 1,01 = 14\,456,716 \text{ тыс. руб. (без НДС)},$$

где 0,81 - ( $K_{пер}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 25 технической части НЦС 81-02-16-2020, таблица 7);

1,01 - ( $K_{рег1}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 26 технической части НЦС 81-02-16-2020, пункт 56 таблицы 8).

Расчет стоимости озеленения территорий объектов здравоохранения стационарного лечения, выбираем показатель НЦС 81-02-17-2020 (17-02-002-01) 113,71 тыс. руб. на 1 койко-место.

$$C = 113,71 \times 60 \times 0,81 = 5\,526,306 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,81 - ( $K_{пер}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района к уровню цен Оренбургской области (пункт 19 технической части НЦС 81-02-17-2020, таблица 2); 60 - мощность объекта (60 койко-мест).

Общая стоимость благоустройства, озеленения, установки малых архитектурных форм

$$14\,456,716 + 5\,526,306 = 19\,983,022 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

### **Выводы по разделу**

В разделе «Экономика строительства» определена стоимость одного квадратного метра возводимого объекта и подсчитана общая стоимость строительства, рассчитана стоимость единицы объема возводимого объекта. Применен налог на добавленную стоимость. Составлен сводный сметный расчет и рассчитаны объектные сметы, а также выполнены начисления на добавленную стоимость и принят резерв на непредвиденные затраты

## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

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

Наименование проектируемого объекта выпускной квалификационной работы: «Медицинский центр на базе быстровозводимых конструкций в г. Оренбург». В текущем разделе произведено рассмотрение тех процесса производимого во время сварочных работ по устройству каркаса арматурного во время производства монтажа монолитного перекрытия [6], [12], [43]. Сведем все данные по технологическому паспорту в таблицу Д.1, Приложения Д.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде, таблицы Д.2, приложения Д.

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

Данные о подборе организационно технического метода по защите и полному снижению вредоносного опасного фактора, будем сводить в табличную форму, таблицы Д.3, приложения Д.

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

Данные о выполнении индикации опасного фактора по пожарной опасности сведем в табличную форму Д.4, приложения Д [4].

Все собранные средства технического обеспечения по пожарной безопасности сведены в таблицу Д.5, приложения Д.

В дальнейшем сведем мероприятия организационного характера по предотвращению признаков возникновения пожарной опасности в таблицу Д.6 приложения Д [4].

### **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

Сводим работы по негативному воздействию факторов экологии, которые возникают во время производства ряда технологического процесса, в таблицу Д.7, приложения Д.

Требуемые работы, снижающие и предотвращающие негативное антропогенного воздействия на окружающую среду сводятся в таблице Д.8, приложения Д.

### **Выводы по разделу**

В данном разделе приведена характеристика объекта «Медицинский центр на базе быстровозводимых конструкций», были перечислены все применяемые технологические процессы, должности работников согласно штатному расписанию, перечень всех применяемых производственных и технических инструментов и оборудования. Также применяемые вовремя строительно-монтажных работ расходные материалы и их комплектующие.

Проведен ряд мероприятий по идентификации профессиональных возникающих рисков, по всем выполняемым монтажным операциям, по всем видам вспомогательных и основных работ, в качестве опасных факторов подразделяются следующие: физические – превышение температуры поверхности применяемого оборудования, всех материалов применяемых во время сварочных работ, также возникающие во время работ воздействия

процессов во время сварочных работ и расположение рабочего места на высоте относительно поверхности земли.

Произведены работы по организационным мероприятиям, которые включены в выпускную квалификационную работу технических средств, которые должны снижать профессиональные риски, а именно использование рабочего персонала средств по индивидуальной защите. Также подобраны современные средства индивидуальной защиты для работников, которые осуществляют непосредственный технологический процесс.

Произведены работы по организации мероприятий, обеспечивающих противопожарную безопасность данного технического объекта. Производится рассмотрение пожарной классификации по опасным факторам и воздействию, также будут разработаны необходимые дополнительные средства, а также меры организационного характера, которые будут предотвращать любую пожарную опасность на строительном объекте.

Также были разработаны требуемые меры, которые обеспечивают пожарную безопасность всей строительной площадки. Были внедрены и разработаны мероприятия по организационному обеспечению пожарной безопасности проектируемого объекта, которые полностью удовлетворяют всем нормам по пожарной безопасности.

Выявлены все факторы негативного экологического воздействия, которые были связаны с реализацией всего технологического процесса, также разработаны ряд мероприятий, которые обеспечивают экологическую безопасность.

## Заключение

Данная выпускная квалификационная работа была разработана согласно требуемой нормативной документации, которая определяет порядок, а также требования и рекомендации по строительно-монтажным работам.

Были выполнены все поставленные задачи, которые были определены заданием на проектирование. Также разработаны шесть разделов выпускной квалификационной работы, которые включают в себя 8 листов графической части с детальной проработкой всех разделов, отраженных в пояснительной записке.

В архитектурно-планировочном разделе были отражены все архитектурные и планировочные мероприятия, выполнен теплотехнический расчет ограждения стен и кровли.

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет монолитного железобетонного перекрытия.

В разделе технология строительства была разработана технологическая карта на монтаж стеновых сэндвич панелей.

В разделе организация строительства разработан календарный план производства работ на возведение надземной части здания, график поступления основных строительных конструкций и материалов, а также строительный генеральный план. Произведены расчеты объемов работ, определена трудоемкость выполненных работ.

В экономической части проекта была рассчитана сметная стоимость медицинского центра.

В разделе безопасность и экологичность технического объекта рассмотрены негативные факторы ряда строительных процессов, а также применяемой строительной техники и оборудования, которые влияют на окружающую среду и методы, которые позволяют их минимизировать или полностью исключить.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения: [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Уральский. федеральный. университет. - Екатеринбург: Урал. ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>. (дата обращения 25.10.2020).
2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 501 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>. (дата обращения 26.10.2020).
3. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва: МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 14.12.2020).
4. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/book/112674>. (дата обращения 17.12.2020).
5. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 320 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/book/112075> (дата обращения 18.12.2020).
6. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архитектурно-строит. ун-т. - Казань : КГАСУ, 2017. - 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>. (дата обращения 15.10.2020).
7. Гончаров А. А. Основы технологии возведения зданий: учебник для вузов [Электронный ресурс]: А. А. Гончаров. - Москва: Академия, 2014.

– 266 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html> (дата обращения 26.12.2020).

8. ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5) [Электронный ресурс]: Введ. 1983-07-01. – М.: Стандартиформ, 2005. – 13 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/1490/> (дата обращения 18.10.2020).

9. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия [Электронный ресурс]: Введ. 2001-01-01. – М.: МНТКС, 2000. – 49 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/10938> (дата обращения 25.09.2020).

10. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 32 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/58823/> (дата обращения 25.09.2020).

11. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 40 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63948/> (дата обращения 26.09.2020).

12. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]: Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с. Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog/product/1259634> (дата обращения 25.11.2020).

13. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург: СПбГАСУ: ЭБС АСВ, 2014. - 117 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>. (дата обращения 16.11.2020).

14. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/

Каракозова И.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения 15.12.2020).

15. Кирнев А. Д. Организация в строительстве : курсовое и диплом. Проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Д. Кирнев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2017. - 527 с. : ил. - Библиогр.: с. 520-522. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30626.html> (дата обращения 03.10.2020).

16. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 13.12.2020).

17. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 08.11.2020).

18. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [Электронный ресурс]: Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/11258> (дата обращения 13.12.2020).

19. Павлюк Е.Г. Конструкции городских зданий и сооружений (основания и фундаменты, металлические конструкции) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлюк Е.Г., Ботвинёва Н.Ю., Марутян А.С.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 293 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66076.html> (дата обращения 13.11.2020).

20. Порядок выбора монтажных кранов и приспособлений, используемых при возведении зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Шадрина [и др.].— Электронные. текстовые

данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, электронная библиотека, 2018.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20497.html>. (дата обращения 16.11.2020).

21. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте". [Электронный ресурс]: Введ. 2020-12-11 – М.: Минтруд России, 2020. – 68 с. – Режим доступа:<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/000120201224> (дата обращения 25.12.2020).

22. Промышленное и гражданское строительство [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство/ — Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 48 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63771.html> (дата обращения 21.12.2020).

23. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения [Электронный ресурс]: учебное пособие по выполнению выпускных квалификационных работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 412 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63551.html> (дата обращения 03.11.2020).

24. Проектирование гражданских зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Адигамова З.С., Лихненко Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2018.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21645.html>. (дата обращения 11.11.2020).

25. Рыжевская М.П. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебник/ Рыжевская М.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального

образования (РИПО), 2019.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html> (дата обращения 05.09.2020).

26. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс]: курс лекций / В. П. Радионенко. - Воронеж: ВГАСУ: ЭБС АСВ, 2014. - 251 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html>. (дата обращения 26.12.2020).

27. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 240 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/book/118614>. (дата обращения 01.11.2020).

28. СанПиН 2.1.3.2630-10 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность [Электронный ресурс]: Введ. 2010-05-18. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2010. – 257 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/stroyka/text/58907/> (дата обращения 10.09.2020).

29. Солопова В.А. Охрана труда [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Солопова В.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2019.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86204.html> (дата обращения 03.12.2020).

30. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]: Введ. 2019-06-20 – М.: Стандартинформ, 2016. – 124 с. – Режим доступа: <http://www.normacs.ru/Doclist/doc/128SU.html> (дата обращения 07.10.2020).

31. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Электронный ресурс]: Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 15.12.2020).

32. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\* [Электронный

ресурс]: Введ. 2013-01-01. М.: 2012. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126321> (дата обращения 15.09.2020).

33. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/13698> (дата обращения 26.09.2020).

34. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 15.09.2020).

35. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003\* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/114523> (дата обращения 26.10.2020).

36. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-25 – М Стандартинформ, 2020. – 66 с. – Режим доступа: [https://standartgost.ru/g/СП\\_48.13330.2019](https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019) (дата обращения 28.11.2020).

37. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Введ. 2004-03-09 – М.: Госстрой России, 2004. – 138 с. – Режим доступа: <http://www.normacs.ru/Doclist/doc/184Q.html> (дата обращения 05.10.2020).

38. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий [Электронный ресурс]: Введ. 2004-03-26 – М.: Госстрой России – 146 с. Режим доступа: <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/19gm.html> (дата обращения 15.09.2020).

39. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-29 – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального

хозяйства Российской Федерации, 2018. – 115 с. – Режим доступа: <https://ар-групп.рф/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99-Stroitel'naya-klimatologiya/> (дата обращения 15.09.2020).

40. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 26.12.2020)

41. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормативных актов и документов. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 822 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html>. (дата обращения 17.10.2020).

42. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 522 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html>. (дата обращения 05.09.2020).

43. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практическое пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М 2019. - 137 с. – Режим доступа: <http://www.znaniium.com/catalog/product/1013419>. (дата обращения 16.12.2020).

## Приложение А

### Таблицы к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Масса ед., кг	Примечание
			01	02	Всего		
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2000-700 (4М1-10-4М1-10-4М1)	0	4	4		
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2000-900 (4М1-10-4М1-10-4М1)	4	1	5		
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2000-1200 (4М1-10-4М1-10-4М1)	3	9	12		
ОК4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2150-850 (4М1-10-4М1-10-4М1)	3	4	7		
ОК5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2000-1500 (4М1-10-4М1-10-4М1)	26	30	56		
ОК6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2000-850 (4М1-10-4М1-10-4М1)	0	0	3		
ОК7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1000-1500 (4М1-16-4М1)	11	15	26		
ОК8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1000-700 (4М1-16-4М1)	4	0	4		
ОК9	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1000-700 (4М1-16-4М1)	1	1	2		
ОК10	ГОСТ ИСО14644 -2017	Передаточный бокс модели (540x500x540)	6	14	20		правое
ОК10*			6	12	28		левое
ОК11	ГОСТ 30674-99	ОП В2 900-900 (4М1-16-4М1)	1	0	1		

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Масса ед., кг	Прим.
			01	02	Всего		
Д1	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, Л, Брг, Н, П2лс, МЗ,	2	0	2		
Д2	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Бпр Кз Дп Пр Р 2300x1450	18	16	34		
Д3	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Бпр Кз Дп Л Р 2300x1450	12	14	26		
Д4	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Пр, Брг, П2лс, МЗ,	4	2	6		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Масса ед., кг	Прим.
			01	02	Всего		
Д5	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Бпр Кз Оп Пр Р 2300x1150	4	1	5		
Д6	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Бпр Кз Оп Л Р 2300x1150	0	2	2		
Д7	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, А, Дп, Пр, Брг, П2лс, МЗ,	2	0	2		
Д8	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Бпр Дп Пр Р 2300x1450	6	9	15		
Д9	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Бпр Дп Л Р 2300x1450	10	9	19		
Д10	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Бпр Оп Пр Р 2300x1150	35	18	53		
Д11	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Бпр Оп Л Р 2300x1150	30	25	35		
Д12	ГОСТ 31173-2016	ДСВ, А, Оп, Пр, Брг, П2лс, МЗ,	2	1	3		
Д13	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Л, Брг, П2лс, МЗ, 315	1	2	3		
Д14	ГОСТ 30970-2014	ДСН, А, Оп, Л, Брг, П2лс, МЗ, О 2300-1150	13	17	30		
Д15	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Бпр Оп Пр Р 2100x1000	9	10	19		
Д16	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, металлический, двупольный, правый, рентгенозащитный,	2	0	2		
Д17	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, металлический, однопольный, левый, рентгенозащитный, глухой 2300-1150	2	0	2		
Д18	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, металлический, двупольный, правый, противопожарный с остеклением (ЕІ 30) 2300-1450	6	3	9		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Масса ед., кг	Прим.
			01	02	Всего		
Д19	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, металлический, однопольный, правый, противопожарный (ЕІ30),	5	3	9		
Д20	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, ПВХ, однопольный, левый, с уплотнением в притворе, глухой 2300-1150	6	13	19		
Д21	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, ПВХ, однопольный, левый, с уплотнением в притворе,	6	13	19		
Д22	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, ПВХ, однопольный, правый, с уплотнением в притворе, глухой, тамбурный 2300-1450	6	14	20		
Д23	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, ПВХ, однопольный, правый, с выпадающим порогом	6	14	20		
Д24	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, ПВХ, однопольный, левая, с выпадающим порогом, глухой 2300-1150	6	14	20		
Д25	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, ПВХ, однопольный, правый	6	12	18		
Д26	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр Дп Пр Р 2300x1450	4	5	9		
Д27	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр Дп Л Р 2300x1450	1	5	6		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

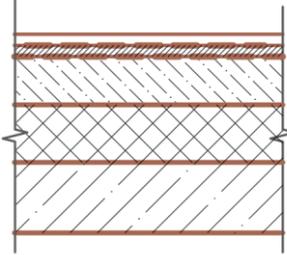
Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Масса ед., кг	Прим.
			01	02	Всего		
Д28	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Бпр Дп Пр Р Т 2300x1450	5	1	6		
Д29	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Бпр Дп Л Р Т 2300x1450	3	0	3		
Д30 *	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр Оп Л Р Т 2300x1150	1	3	4		
Д30	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр Оп Пр Р Т 2300x1150	1	0	1		
Д31	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр Дп Пр Р Т 2300x1450	1	1	2		
Д32	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Км Бпр Дп Л Р Т 2300x1450	1	1	2		
Д33	Индивидуальное изготовление	Дверь противопожарная глухая левая, двупольная с пределом огнестойкости и дымогазонепроницаемости EIS 60 для проема 2300-1450	0	2	2		
Д34	Индивидуальное изготовление	Дверь противопожарная глухая правая, однопольная с пределом огнестойкости и дымогазонепроницаемости EIS 60 для проема 2300-1150	0	1	1		
Д35	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, металлический, двупольный, правый, противопожарный с остеклением (E160) 2300-1450	0	1	1		
Д36	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, металлический, однопольный, правый, противопожарный (E160)	0	2	2		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

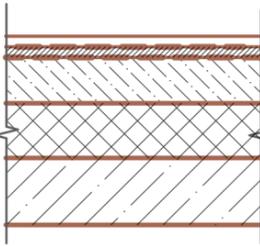
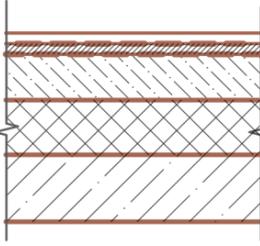
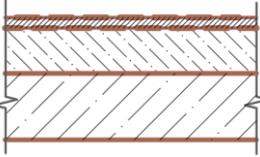
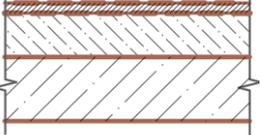
Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Масса ед., кг	Прим.
			01	02	Всего		
Д37	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, металлический, двупольный, левый, противопожарный с остеклением (EI60) 2300-1450	0	1	1		
Д38	Индивидуальное изготовление	Дверной блок внутренний, металлический, однопольный, правый, противопожарный (EI60),	0	2	2		

Таблица А.3 – Экспликация полов

Пом.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1021,1023 1025,1027 1088,109 1096,11021107,1 1101115,1137114 2,11451150,1153 1161	Плиточные		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Токопроводящая ПВХ плитка Forbo Colorex – 2;</li> <li>– Forbo (Форбо) Eurostar Tack EC 523 токопроводящий клей;</li> <li>– Forbo (Форбо) Eurostrip EL 801 меданя проволока;</li> <li>– Forbo (Форбо) Europrimer EC 041 токопроводящая грунтовка;</li> <li>– Выравнивающая смесь ВЕТОНИТ 5000 на цементной основе для окончательного выравнивания полов;</li> <li>– Стяжка из бетона В20 армированная сеткой 4Ср 5В500С;</li> <li>– Слой полиэтиленовой пленки;</li> <li>– Минераловатные плиты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ;</li> <li>– Полиэтиленовая пленка;</li> <li>– Плита основания.</li> </ul>	412,0

## Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

Пом.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1002,1004,1008,10111013,10161018,10191022,10261028,10321035,10361042,10541055,10591060,10631065,1071082,10871089,10921094,10951097,11011103,11061108,11091111,11141116,11191125,11261129,11361138,11411143,11441146,11491151,1152,1153,1154	Линолеумные		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Гетерогенный линолеум (Emerald Standart);</li> <li>– Клей Forbo (Форбо) Eurostar Tack EC 559;</li> <li>– Стяжка из бетона В20 армированная сеткой;</li> <li>– Слой полиэтиленовой пленки – 200 мкм;</li> <li>– Минераловатные плиты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ;</li> <li>– Слой полиэтиленовой пленки;</li> <li>– Плита основания.</li> </ul>	938,2
1009,10101012,10171020,10241029,1031037-1041,1043,10531056,10581061,10621066,10761083,1081103,1106,1120,11121127,11281130,11351156,11581164,1171	Керамические		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Керамическая плитка на клею «Vetonit Easy Fix»;</li> <li>– Обмазочная гидроизоляция GLIMS®GreenResin;</li> <li>– Стяжка из бетона В20 армированная сеткой;</li> <li>– Слой полиэтиленовой пленки – 200 мкм;</li> <li>– Минераловатные плиты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ;</li> <li>– Слой полиэтиленовой пленки 200 мкм;</li> <li>– Плита основания.</li> </ul>	536,82
1001, 1003, 1030, 1031, 1033	Бетонные		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Бетон мозаичного состава В20;</li> <li>– Стяжка из бетона В20 армированная сеткой;</li> <li>– Слой полиэтиленовой пленки;</li> <li>– Минераловатные плиты ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ;</li> <li>– Слой полиэтиленовой пленки;</li> <li>– Плита основания</li> </ul>	201,0
Лестничные площадки	Керамические		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Керамическая плитка на клею «Vetonit Easy Fix»;</li> <li>– Стяжка из бетона В20;</li> <li>– Плита площадки.</li> </ul>	80,0

## Приложение Б

### Таблицы к разделу «Технология строительства»

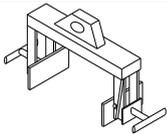
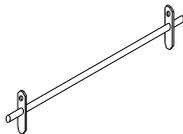
Таблица Б.1 - Ведомость подсчета объемов работ

Виды работ	Эскизы, формулы и правила подсчёта	Кол-во
Основные монтажные работы устройства сэндвич панелей, 100 м <sup>2</sup>	Принимаемая Площадь по всем наружным стеновым панелям тип «Сэндвич»	12,80

Таблица Б.2 – Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование	Кол-во	Состав звена по ЕНиР	Т/з осн. раб., чел.-дни		Т/з мех., маш.-см.	
				на ед	всего	на ед.	всего
ТЕР09-04-006-04	Основные монтажные работы устройства сэндвич панелей, 100 м.кв	39,50	Машинист бр. Монтажник 5р.-1; 4р.-2 3р-1; 6р-1	170,4	272,4	36,15	57,81

Таблица Б.3 – Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

Наименование конструкции	Марка, ГОСТ, № чертежа, наименование	Эскиз	Техническая характеристика		Высота грузозахватного устройства, м
			Грузоподъемн.	Масса, кг	
Стеновые «Сэндвич» панели	Строп 2СЦ двух ветвевой высокопрочный класс Т8		5	50	3,50
	Захват «Сэндвич» панели		2,36	30	0,3
	Монтажная Траверса		3,0	50	0,5

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость требуемого количества применяемого инвентаря, инструмента и приспособления

Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во
Кран для монтажа	КС-6973Б	шт.	1
Стальной двух ветвевой строп,	Q=4,0 т	шт.	2
Пеньковые оттяжки для строповки	d=15...20 мм	шт.	2
Траверса для монтажных работ	Q=5,0 т	шт.	2
Строп из капрона Ø 5мм	ГОСТ 10293.	шт.	1
Строп из текстиля г/п 1тн	ISO 4878.	шт.	2
Пластичные монтажные зажимы		шт.	2
Нивелир лазерный	Bosch GLL 2-10 0.601.063.L00	шт.	2
Теодолит	ADA DigiTeo-20 A00229	шт.	2
Обрезиненная рулетка с автостопом, 7.5x25мм, Gigant GW7525	ГОСТ 7502-98.	шт.	4
Строительный алюминиевый уровень 1500мм Gigant GW1500	ГОСТ 9416-83.	шт.	2
Отвес MATRIX 848 конусный (200 г; шнур 5 м)	ГОСТ 7948-80.	шт.	2
Реечный домкрат	Gigant 5 т TRJ7320- 5Т	шт.	2
Гидравлический автоподъемник	BC 222-1	шт.	1
Комплект строительных Лесов 4×6 Промышленник ЛКП46	1ГОСТ 27321-87.	шт.	1
Легкая односкоростная дрель с быстрозажимным патроном ударная	Ryobi RPD500-GC 5133001976	шт.	2
Пневматический лобзик	Bosch0.607.561.116	шт.	2
Ударный пневмогайковерт и набор головок	Gigant PW 720	шт.	1
Шаблон для определения шага метрической резьбы	STAYER PROFI 0,5-1,75 мм	шт.	3
Захваты для стеновых сэндвич панелей		шт.	4
Лом строительный 1,3 м Ф 25 мм	Gigant G-23	шт.	2
Рейка нивелирная телескопическая.	STAFF 5 (TN15) ADA A00143	шт.	4
Аккумуляторные ножницы по металлу	Bosch GSCRR 12V- 15	шт.	1
Сварочный инверторный выпрямитель	Foxweld ВД-306И 3271	шт.	1
Кабель REXANT сварочный, длина 10 метров 01-8411-10	КГ тп-ХЛ 1×16 мм	м.	150
Светильник-переноска ПР-60-15 оранжевый 15м 60W E27 металлический кожух, без лампы	LUX 4606400027027	шт	5
Сигнальный жилет STVOL взрослый, р. XL, цвет оранжевый SG04		шт.	6

## Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Схема операционного контроля качества монтажа стеновых «Сэндвич» панелей

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Монтаж стеновых «Сэндвич» панелей	Допустимые отклонения панели от вертикали верха плоскости - $\leq 12$ мм.	Обрезиненная рулетка с автостопом, 7.5x25мм; Нивелир лазерный	В процессе монтажных работ	Прораб (производитель работ)
	Расхождение отметок верха стеновой панели во время установки по пенопластиковым подкладкам - $\leq 10$ мм			
	Расхождения отклонений от совмещения всех осей низа к осям разбивки панели на - 10 мм			
	Расхождения отклонений от совмещения всех осей верху к осям разбивки панели на - 10 мм			
	Разночтение осей при контрольном совмещении всех осей по нижнему участку монтируемой панели, с рисками на панели монтажа - $\leq 10$ мм			

## Приложение В

### Таблицы к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ по возведению подземной и надземной части здания

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Установка металлических колонн на фундаментную плиту	т	187,0	Двутавр 35К1, $186 \cdot 9,165 \cdot 109,7 = 187005$ кг
Установка фахверковых металлических колонн на фундаментную плиту	т	0,06 4,87 25,72	Двутавр 25Б1, $2,33 \cdot 25,7 = 60$ кг Труба 160x120x5, $233,35 \cdot 20,86 = 4868$ кг Труба 120x5, $1738 \cdot 14,8 = 25722$ кг
Установка связей	т	11,10 11,72	Труба 160x6, $487 \cdot 22,79 = 11098$ кг Труба 80x5, $1267 \cdot 9,25 = 11719,8$ кг
Установка балок	т	10,06 86,01 7,29 20,55	Двутавр 30Ш1, $187,7 \cdot 53,6 = 10061$ кг Двутавр 30Б2, $2350 \cdot 36,6 = 86010$ кг Двутавр 40Ш1, $75,9 \cdot 96,1 = 7294$ кг Двутавр 40Б1, $427,2 \cdot 48,1 = 20548$ кг
Устройство монолитной плиты перекрытия на отм +4,800:			
а) установка опалубки (профиль стальной)	т	38,9	H75-750-09, $858 \cdot 6,0 \cdot 7,4 = 38952$ кг
б) установка арматуры	т	11,58	Арматура класса А500, 11580 кг
в) бетонирование	м <sup>3</sup>	337,5	Бетон класса В25, $V_б = S_{пл} \cdot h_{пл} = 2250 \cdot 0,15 = 337,5$ м <sup>3</sup>
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	м <sup>2</sup>	3660 372	Сэндвич-панель RAL 1014, $610 \cdot 6,0 \cdot 1,0 = 3660$ м <sup>2</sup> Сэндвич-панель RAL 7004, $62 \cdot 6,0 \cdot 1,0 = 372$ м <sup>2</sup>
Устройство кровли из профлиста	100 м <sup>2</sup>	22,50	H75-750-09, $S_{пл} = 2250$ м <sup>2</sup>
Устройство пароизоляции	100 м2	22,50	пленка Паробарьер СА 500, $S_{пл} = 2250$ м2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	22,50	Минераловатные плиты ТЕХНОРУФ, S <sub>пл</sub> = 2250 м <sup>2</sup>
Устройство полимерной мембраны	100 м <sup>2</sup>	22,50	Полимерная мембрана типа ТехноНИКОЛЬ LOGICROOF V-RP, S <sub>пл</sub> = 2250 м <sup>2</sup>
Устройство лестничных клеток ЛК-1...ЛК-4:	т	7,0	Швеллер 27П, 569,0·12,3 = 6998,7 т
установка металлических косоуров	шт.	203	Ступень ЛС 14-Б-2, 203 шт.
установка железобетонных ступеней	шт.	17	Ступень ЛСН14-Б, 17 шт.
	шт.	21	Ступень ЛСВ14-Б, 21 шт.
Кладка внутренних стен δ=250мм 1-го этажа	м <sup>3</sup>	13,5	Кирпич КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/1,2/50, V <sub>к.кл</sub> =S <sub>ст</sub> ·t <sub>ст</sub> = 54·0,25 = 13,5 м <sup>3</sup>
Кладка перегородок δ=120мм 1-го этажа	м <sup>3</sup>	68,5	Кирпич КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/1,2/50 V <sub>к.кл</sub> =S <sub>ст</sub> ·t <sub>ст</sub> = 570,8·0,12 = 68,5 м <sup>3</sup>
Кладка перегородок δ=120мм 2-го этажа	м <sup>3</sup>	16,2	Кирпич КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/1,2/50 V <sub>к.кл</sub> =S <sub>ст</sub> ·t <sub>ст</sub> = 135·0,12 = 16,2 м <sup>3</sup>
Кладка перегородок из газобетонных блоков δ=120мм 2-го этажа	м <sup>3</sup>	35,6	Блоки газобетонные D500 625х200х250 (h), V <sub>к.кл</sub> =S <sub>ст</sub> ·t <sub>ст</sub> = 297·0,12 = 35,6 м <sup>3</sup>
Устройство оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	2,82	2*0,7*4+2*0,9*5+2*1,2*12+0,85*2,15*7+2*1,5*56+1,2*0,85*3+1*1,5*26+1*0,7*6+0,54*0,54*38+0,9*0,9*1=282,34
Устройство дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	13,07	2,3*1,45*179+2,3*1,15*227+2,1*1,0*52=1306,58
Стяжка из бетона В20, δ=20мм	м <sup>3</sup>	45,0	V <sub>б</sub> =S <sub>пл</sub> ·h <sub>пл</sub> = 2250·0,02 = 45 м <sup>3</sup>

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Ведомость потребностей в изделиях, конструкциях и материалах

Работы			Изделия и материалы						
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование изделия	Ед. изм	Норма расхода на ед. об.	Потребность на весь об.			
Монтажные работы установки колонн	т	187,0	Двутавр 35К1	м	1	1704			
				кг	109,7	187000			
Установка фахверковых колонн	т	0,06	Двутавр 25Б1	м	1	2,2			
				кг	27,0	60			
				т	4,87	Труба 160x120x5	м	1	296,4
кг	16,43	4870							
	т	25,72	Труба 120x5	м	1	1813,8			
				кг	14,18	25720			
Установка связей	т	11,10	Труба 160x6	м	1	487,1			
				кг	22,79	11100			
	т	11,72	Труба 80x5	м	1	1267,0			
				кг	9,25	11720			
Установка балок	т	10,06	Двутавр 30Ш1	м	1	187,7			
				кг	53,6	10060			
				т	86,01	Двутавр 30Б2	м	1	2350
							кг	36,6	86010
				т	7,29	Двутавр 40Ш1	м	1	75,9
кг			96,1	7290					
	т	20,55	Двутавр 40Б1	м	1	427,2			
				кг	48,1	20550			
	т	4,46	Двутавр 25Б1	м	1	165,2			
				кг	27,0	4460			
Устройство монолитной плиты перекрытия на отм. +4,800	т	38,9	Н75-750-09	м <sup>2</sup>	1	3276			
				кг	11,63	38100			
	т	7,72	Арматура Ø10А500	м	1	12512			
				кг	0,617	7720			
		3,86	Арматура Ø8А500	м	1	9772			
				кг	0,395	3860			
	м <sup>3</sup>	337,5	Бетон класса В25	м <sup>3</sup>	1	337,5			
				т	2,5	843,8			
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	м <sup>2</sup>	3660	Сэндвич RAL 1014	м <sup>2</sup>	1	3660			
				кг	31,6	115656			
	м <sup>2</sup>	372	Сэндвич RAL 7004	м <sup>2</sup>	1	372			
				кг	31,6	11755			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

Работы			Изделия и материалы								
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование изделия	Ед. изм	Норма расхода на ед. об	Потребность на весь об.					
Устройство кровли из профлиста	т	26,2	Н75-750-09	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{11,63}$	$\frac{2250}{26168}$					
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	22,50	пленка Паробарьер СА 500	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{2250}{0,68}$					
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	22,50	минераловатные плиты ТЕХНОРУФ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{2250}{20,25}$					
Устройство полимерной мембраны	100 м <sup>2</sup>	22,50	Полимерная мембрана типа ТехноНИКОЛЬ LOGICROOF V-RP	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{2250}{9,0}$					
Устройство лестничных клеток ЛК-1...ЛК-4	т	7,0	Швеллер 27П	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{27,7}$	$\frac{252,7}{7000}$					
				шт	203	Ступень ЛС 14-Б-2	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{131}$	$\frac{203}{26593}$		
							17	Ступень ЛСН14-Б	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{66}$	$\frac{17}{1122}$
									21	Ступень ЛСВ14-Б	$\frac{шт}{кг}$
Кладка внутренних стен δ=250мм 1-го этажа	м <sup>3</sup>	13,5	Кирпич КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/1,2/50	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{3,7}$	$\frac{6926}{25624}$					
					Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{13,5}{24,3}$			
Кладка перегородок δ=120мм 1-го этажа	м <sup>3</sup>	68,5	Кирпич КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/1,2/50	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{3,7}$	$\frac{35141}{130020}$					
					Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{68,5}{123,3}$			
Кладка перегородок δ=120мм 2-го этажа	м <sup>3</sup>	16,2	Кирпич КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/1,2/50	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{3,7}$	$\frac{8311}{30749}$					
					Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{16,2}{29,16}$			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

Работы			Изделия и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование изделия	Ед. изм	Норма расхода на ед. об	Потребность на весь об.
Кладка перегородок из газобетонных блоков $\delta=120$ мм 2-го этажа	$\text{м}^3$	35,6	Блоки газобетонные D500 625x200x250	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{997}{19490}$
	$\text{м}^3$		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{35,6}{64,08}$
Установка оконных блоков	100 $\text{м}^2$	2,82	Оконные блоки ОК-1 2,0x0,7-4шт ОК-2 2,0x0,9-5шт ОК-3 2,0x1,2-12шт ОК-4 2,15x0,85-7шт ОК-5 2,0x1,5-5шт ОК-6 1,2x0,85-3шт ОК-7 1,0x1,5-2,6шт ОК-8 1,0x0,7-4шт ОК-9 0,54x0,54-20шт ОК-10 0,54x0,54-18шт ОК-11 0,9x0,9-1шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{158}{7,9}$
Монтажные работы по установке дверей	100 $\text{м}^2$	13,07	Дверные блоки Д-1 2,3x1,45-179шт Д-2 2,3x1,15-227шт Д-3 2,1x1,0-52шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{458}{27,48}$
Стяжка цем. Песчан тощина будет составлять $\delta=20$ мм	$\text{м}^3$	45,0	Цементно-песчаный раствор	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{45}{72,0}$

Таблица В.4 –Технические характеристики крана КС-69736

Монтажный элемент	Вес монтируемого эл-та Q, т	Максимальная высота подъема Н, м	Требуемый вылет $L_k$	Грузоподъемность крана $Q_{\text{крана}}$ , Т	Максимальный грузовой момент $M_{\text{гр.кр.}}$ , кН·м
Колонна К1	1,0	22,0	34	9,9	170,0

## Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Подбор грузозахватных приспособлений

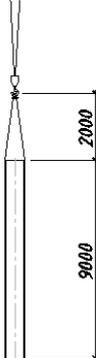
Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h <sub>ст</sub> , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Монтируемый элемент	2,5	Строп двухветвевой 2СК-2,5/2000		2,5	0,014	2,0
Удаленность данного элемента по горизонтали						
Самый удаленный элемент по высоте						

Таблица В.6 – Необходимые механизмы для возведения здания

Вид механизма	Марка	Характеристика	Область применения	Количество
Рабочий самоходный кран	КС-69736	Мощностные характеристики 294 кВт, масса 44,7т	Монтаж сэндвичей и колон здания и его каркаса	1
Применяемый аппарат для сварки	РДП-34.221	Напряжение 30В, мощность 44 кВт, масса 1260 кг	Все виды сварочных работ	2
Расходные механизмы	Болгарка для резки	С напряжением 220В, и мощностью 3.1 кВт	Резка арматуры и мелких частей бетона	2
Станция штукатурная	СО-114А	Производительность 2м <sup>3</sup>	Штукатурные работы	2
Агрегат окрасочный	2600НА	Производительность, 3,6 л/мин	Малярные работы	2

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Установка металлических колонн на фундаментную плиту	т	ГЭСН 09-03-002-03	5,24	0,92	187,0	122,49	21,51	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч Машинист 6р-1ч
Установка фахверковых металлических колонн на фундаментную плиту	т	ГЭСН 09-04-006-01	28,34	2,91	30,65	108,58	11,15	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч Машинист 6р-1ч
Установка связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	63,28	3,82	22,82	180,51	10,90	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч Машинист 6р-1ч
Установка балок	т	ГЭСН 09-03-002-12	18,25	2,57	110,37	251,78	35,46	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч Машинист 6р-1ч
Монолитная плита выполненная на отметке +4,800	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	3,40	404,21	12,65	Арматурщик 4р.-2, 2р.-4 Бетонщик 4р.-4
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-	170,24	34,58	40,30	857,58	174,20	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч,
Устройство кровли из профлиста	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-007-08	90,85	0,5	22,5	255,52	1,41	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, Машинист 6р-1ч
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-03	7,84	0,13	22,5	22,05	0,37	Изолировщик 4р.-1, 3р.-2 2р.-2
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03	45,54	0,55	22,5	128,08	1,55	Кровельщик 4р.-1, 3р.-2 2р.-2
Устройство полимерной мембраны	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-028-01	6,99	0,03	22,5	19,66	0,08	Кровельщик 4р.-1, 3р.-2 2р.-2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство лестничных клеток ж/б ступеней по металлическим косоурам ЛК-1...ЛК-4	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 29-01-217-01	389	389	0,67	32,58	32,58	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч Машинист 6р-1ч
Кладка внутренних стен δ=250мм 1-го этажа	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-04	135,66	4,11	1,13	228,93	6,94	Каменщик 4р.-1, 3р.-2 Каменщик 2р.-2
Кладка перегородок δ=120мм 1-го этажа	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-04	112,45	2,15	5,71	80,26	1,53	Каменщик 4р.-1, 3р.-2 Каменщик 2р.-2
Кладка перегородок δ=120мм 2-го этажа	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-02	112,45	2,15	1,35	18,98	0,36	Каменщик 4р.-1, 3р.-2 Каменщик 2р.-2
Кладка перегородок из газобетонных блоков δ=120мм 2-го этажа	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-03-002-02	4,24	0,35	35,6	18,87	1,56	Каменщик 4р.-1, 3р.-2 Каменщик 2р.-2
Устройство оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	1,76	2,82	76,17	0,62	Столяр 4р-2, 2р.-3
Устройство дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-04-013-01	73,14	1,37	13,07	119,49	2,24	Столяр 4р-2, 2р.-3
Стяжка из бетона В20	м <sup>3</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	1,27	45	222,24	7,14	Бетонщик 4р-2, 2р.-3

Продолжение приложения В

Таблица В.9 – Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование	Число людей	Норма S, м <sup>2</sup>	S <sub>расч.</sub> , м <sup>2</sup>	Принимаемая S, м <sup>2</sup>	Габариты здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Здание гардероба	20	0,9	18	20	7×3×3	1	ГОСС-Г-14
Инженерная прорабская	2	3	6	18	6,7×3×3	1	31315
Здание диспетчерской	1	7	7	21	7,5×3,0	1	5055-9
КПП	–	–	–	6	2×3	2	–
Биотуалет	25	15чел/1унитаз.	12	12	4×3	2	Передвижной
Помещение отдыха всех мастеров	–	–	–	20	5×5	1	–
Помещение для отдыха рабочих, а также приема пищи	25	1	25	36	9×3×3	1	4278-100
Посещение по хранению кладовой инвентаря	–	–	–	25	5×5	1	–

Продолжение Приложения В

Таблица В.10 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			Общая	Суточная	Кол-во дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
Открытые склады										
Металлические изделия	66	т	350,84	5,32	1	7,44	0,3	24,81	31,01	Уложенные штабелем
Кровельное покрытие	46	100 м <sup>2</sup>	659,73	14,34	1	20,08	0,8	25,10	31,37	Уложенные штабелем
Ограждающие конструкции	43	100 м <sup>2</sup>	857,8	19,95	1	27,93	0,75	37,24	46,55	Уложенные штабелем
Внутренние конструкции блоки газобетонные	2	тыс. шт	997	0,50	1	0,70	0,4	1,74	2,18	Уложенные в поддонах
Материал перегородок кирпич	33	тыс. шт	18751	0,57	1	0,80	0,4	1,99	2,49	Уложенные в поддонах
Итого:									114	
Навесы										
Пароизоляция - пленка Паробарьер СА 500	2	100 м <sup>2</sup>	22,50	11,25	1	15,75	0,75	21,00	26,25	Уложенные штабелем

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.10

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения	
			Общая	Суточная	Кол-во дней	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на $1м^2$	Полезная $F_{пол}, м^2$	Общая $F_{общ}, м^2$		
Минераловатные плиты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ	13	100 м <sup>2</sup>	22,50	1,73	1	2,42	0,75	3,23	4,04	Уложенные штабелем	
Итого:								30			
Закрытые склады											
Блоки в оконных проемах	8	шт.	148	18,50	1	25,90	3,6	7,19	8,99	Штабель	
Блоки в дверных проемах	12	шт.	458	38,17	1	53,43	7,3	7,32	9,15	Штабель	
Итого:								18			

## Продолжение Приложения В

Таблица В.11 – Ведомость потребности мощности внутреннего освещения

Потребители	Марка	Мощность на 1 шт. или 1м <sup>3</sup> , кВа	Колич.,шт (м <sup>3</sup> )	Общая мощность, кВа
Для освещения всей строительной площадки	ПКН-1000	0,5	9	4,5
Для работ по прогреву бетона		11,15	≈100	1115
Все виды сварочных работ	ТД-500	32	3	96
Для понижения электричества трансформатор	ТСЗИ-2,5	20	3	60
Для вибрирования бетонной смеси	ИВ-91А	0,6	3	2,4
Для компрессорных работ	ПКС5,25	33	2	66
Итого				1339,4
Итого с $K_{\epsilon}=0,75$				1004,6

Таблица В.12 – Ведомость временных зданий и сооружений

«Потребители»	м2	«Удельная мощность, кВт»	«Норма освещенности, лк»	«Площадь, м2»	«Потреб. мощность, кВт»
Здание гардероба	100	1	75	0,18	0,18
Инженерная прорабская	100	2	50	0,24	0,48
Здание диспетчерской	100	1	75	0,21	0,21
КПП	100	1		0,12	0,12
Био.туалет	100	2	75	0,72	0,72
Помещение мастеров	100	0,8		0,24	0,19
Помещение для отдыха и приема пищи	100	1,3	50	0,20	0,26
Посещение кладовой инвентаря	100	0,8		0,25	0,2
					$\Sigma=2,36$
Итого, мощность внутреннего освещения: $P_{в.о} = 1,05 \cdot 0,8 \cdot 2,36 = 1,98 \text{ кВт}$					

Приложение Г  
Сводный сметный расчет

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудов. мебели и инвент.	Прочих затрат	
Расчет стоимости строительства медицинского центра на 60 койко-мест	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	254 292,36				254 292,36
Расчет стоимости на благоустройство, озеленение, установку малых архитектурных форм	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	19 983,022				19 983,022
	Итого по главам 1-7	274 275 ,382				274 275,382
	НДС 20%	54 855, 076				54 855,076
	<b>Всего по смете</b>	329 130,45 8				329 130,458

## Приложение Д

### Таблицы к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Применяемое технологическое оборудование	Применяемые материалы
Работы по сварке арматуры, для монолитного ж/бетонного перекрытия.	Очистка арматуры, подготовка ее к сварке, фиксирование арматуры для дальнейших сварочных работ	Сварщик НАКС	Кран самоходный на пневмоходу, сварочный аппарат инвертор	Электроды для сварочных работ

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция,	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Работы по сварке каркаса из арматуры, для устройства монолитного ж/бетонного перекрытия	Физический фактор воздействия: Превышение яркости света во время работы дуговой сварки, Расположение рабочего места сварщика на высоте, Длительность непрерывной работы и поддержание рабочей позы. Нагрев поверхности арматуры при сварочных работах.	Расположение свариваемого каркаса монолитного перекрытия на высоте, Работы в стесненных условиях Непрерывная работа монтажного крана
	Химический фактор: Выделяемые вредные пары в результате работы дуговой сварки которые проникают в организм человека через дыхательные пути.	Сварочный аппарат инвертор для ведения дуговой сварки каркаса монолитного ж/бетонного перекрытия

## Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Физический фактор воздействия: Превышение яркости света во время работы дуговой сварки,	Соблюдение мер защиты: применение индивидуальных средств защиты,	Костюм сварщика, Маска защитная
Расположение рабочего места сварщика на высоте, Длительность непрерывной работы и поддержание рабочей позы. Нагрев поверхности арматуры при сварочных работах	обязательный инструктаж по техники безопасности, соблюдение всех норм технологического процесса. Техника безопасности во время сварочных работ	монтажный пояс, строительная каска  защитные рукавицы сварщика, обувь
Химический фактор: Выделяемые вредные пары в результате работы дуговой сварки которые проникают в организм человека через дыхательные пути.	Использование защитных масок для органов дыхания, а также соблюдения требований техники безопасности	Защитная маска сварщика, защитные пластиковые очки.

Таблица Д.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок сварки	Применяемое оборудование	Класс пожароопасности	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Медицинский центр на базе быстровозводимых конструкций	сварочный аппарат инвертор	Класс «С»	Опасность возгорания, возникновение открытого огня, увеличение температуры плавления, снижение видимости из-за выделения паров сварки.	Выделяемые продукты горения, токсичность при ведении сварочных работ.

## Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Нахождение вблизи и применение огнетушителя или других средств подавление огня.	Автомобильные краны на пневмоходу,	Пожарные щиты с обязательным инструментом.	Современные средства автоматического выявления очагов возгорания.	Пожарные гидранты и пожарный щит	Обязательный входной инструктаж по технике безопасности	Применяемые средства подавление огня из подручного инструмента	Современные средства оповещения пожарные сигналы.

Таблица Д.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Работы по сварке арматуры, для монолитного ж/бетонного перекрытия	Очистка арматуры, подготовка ее к сварке, фиксирование арматуры для дальнейших сварочных работ	Рабочее место сварщика должно быть ограждено защитными экранами, от защиты посторонних рабочих от сварки. Также рабочее место должно быть ограждено защитными сетками. Все рабочие вне посредственной близости находится в индивидуальных средствах защиты от пожара.

## Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование производственного технологического процесса.	Данные составляющего технического объекта, здания производственного или строения сооружения по его функциональному назначению, всем технологическим операциям и технологического оборудования.	Негативное воздействие на экологию строящегося технического объекта выбросы в окружающую среду.	Негативное воздействие на экологию строящегося технического объекта на гидросферу Временные стоки из строительной площадки.	Негативное воздействие на экологию строящегося технического объекта на литосферу растительный почвенный покров, нарушение и загрязнение плодородного растительного слоя.
Работы по сварке арматуры, для монолитного ж/бетонного перекрытия	Сварочное оборудование, краны и подъемные механизмы	Выделение искр, брызг, выбросов расплавленного шлака, пыли неорганической, марганца и оксида железа	Смыв дождевыми водами остатков после сварочных работ (шлак, остатки огарки электродов, диоксид кремния)	Нарушение плодородного слоя снижение факторов Продуктивности в почвенном покрове

Таблица Д.8 – Требуемые работы, снижающие и предотвращающие негативное антропогенного воздействия на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Медицинский центр на базе быстровозводимых конструкций
Перечень мероприятий по снижению всех негативных антропогенных факторов воздействия на атмосферу	Внедрение новых сварочных аппаратов и материалов с наименьшими токсичными свойствами; В местах работы сварщика установка газоулавливающих фильтров; Усовершенствование технологических процессов связанных с образованием выделений при сварочных работах
Перечень мероприятий по снижению всех негативных антропогенных факторов воздействия на гидросферу	Обязательное предотвращение выбросов со строительной площадки в почву; При уборке территории не допускать выбросов мусора и остатков строительного мусора на землю, применение закрытых лотков и мусора

## Продолжение Приложения Д

### Продолжение таблицы Д.8

	<p>Работы по проектированию сточной ливневой канализации и труб сетей водостока.</p> <p>Требуется вести контроль постоянный за рациональным использованием всех водных ресурсов, после завершения строительства объекта закрыть врезки ливневок в городские сточные сети.</p>
<p>Перечень мероприятий по снижению всех негативных антропогенных факторов воздействия на литосферу</p>	<p>Обязательная работы по благоустройству территории по окончании строительных работ.</p> <p>облагораживание и озеленение территории путем высадки многолетних деревьев и газонов.</p> <p>Работы по добавке ряда мин. эле-тов в проведение культивирования грунта природного.</p>