

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Здание многофункционального медицинского центра

Обучающийся	<u>И.М. Шутенков</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Руководитель	<u>канд.техн.наук, доцент О.Б. Керженцев</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
Консультанты	<u>канд.техн.наук, доцент О.Б. Керженцев</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
	<u>П.Г.Поднебесов</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
	<u>канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
	<u>канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
	<u>М.А. Веселова</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	

Тольятти 2022

## **Аннотация**

Выпускная квалификационная работа выполнена на разработку проекта здания многофункционального медицинского центра.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 103 листе, объем графической части составляет 8 листов формата А1.

Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельных участков, генеральный план, конструктивные решения, фундаменты. В архитектурной части представленного проекта рассматриваются вопросы планировочной структуры строящегося объекта, оформления фасадов, а также обоснование выбранных стеновых материалов и пирога покрытия теплотехническими расчетами.

Возведение проектируемого объекта рассматривается в разделе технологии строительства.

Раздел «Организация строительства» включает краткую характеристику объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, набора специалистов по видам работ, проектирование временных зданий, сооружений и сетей водоснабжения, водоотведения, генерального плана строительства и мер по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

Раздел «Экономика строительства» отражает сметную стоимость на проектируемое здание.

При строительстве медицинского центра были выявлены опасные процессы, разработан ряд мер, ограничивающих возможность появления аварийных и опасных ситуаций для жизни и здоровья рабочего персонала.

## Содержание

В

Ф

с1.1 Исходные данные .....	6
А1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
р1.3 Объемно планировочное решение здания .....	8
к1.4 Конструктивное решение .....	9
и1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
ф1.6 Теплотехнический расчет.....	13
с1.7 Инженерные системы .....	17

В

т2.1 Определение расчетных нагрузок .....	21
р2.2 Расчет конструкций.....	22
р2.3 Расчет прогиба.....	31
б2.4 Расчет трещиностойкости .....	32

э

с3.1 Разработка технологической карты на устройство монолитной плиты перекрытия .....	34
--	----

и

к4.1 Краткая характеристика объекта .....	44
и4.2 Определение объемов работ .....	47
и4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	47
и4.4 Подбор машин и механизмов для проведения работ .....	48
и4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ .....	51
и4.6 Разработка календарного плана производства работ .....	51
и4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях .....	52
и4.8 Проектирование строительного генерального плана .....	60

и

и

и

р



## Введение

В соответствии с государственной политикой правительства РФ остается актуальным вопрос обеспечения гражданского населения медицинскими услугами. Данная проблема актуальна и в общероссийском масштабе, и для отдельных субъектов. В связи с вышеизложенным в данной бакалаврской работе внимание было уделено именно строительству объекта с медицинским функциональным назначением. Функционал здания включает в себя терапевтические помещения, медицинские кабинеты, административные и технические помещения.

Основной задачей является выбор проектных решений, соответствующих требованиям, которые предъявляются к учреждениям здравоохранения в нашей стране.

Проектирование медицинских учреждений выполняется с учетом обязательных специальных норм, обеспечивающих безопасность для персонала и посещающих лиц.

Особенность данного проекта является то, что «здание медицинского центра» конструктивно имеет монолитный каркас. Т.е. объект состоит большей частью из негорючих и экологически безопасных материалов. Важным является факт использования таких строительных решений, которые позволяют максимально эффективно использовать разные материалы, с упором на их преимущества в каждом конкретном случае.

Целью работы является разработка архитектурно-планировочных конструктивных, а также организационно-технологических решений в области строительства многофункционального медицинского центра.

В рамках этой работы было осуществлено проектирование архитектурно-планировочных, а также конструктивных решений зданий, расчеты несущих конструкций, а также разработка технологических вопросов, организации строительства, установление сметной стоимости.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные сведения

Район строительства – РФ, Пензенская область, г. Пенза.

«Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – II В» [21].

«Нормативный вес снегового покрова (III снеговой район) – 15 кПа (150 кг/м<sup>2</sup>).

Нормативное ветровое давление (II ветровой район) – 0,30 кПа (30 кг/м<sup>2</sup>).

Проектируемое здание относится к классу ответственности КС-2 имеет нормальный уровень ответственности» [15].

«Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [20].

Класс пожарной опасности несущих стержневых элементов (колонн), внутренних перегородок, перекрытий и покрытий К1, наружных стен К2, лестничных маршей и клеток К0.

Планируемое к возведению здание относится ко II степени долговечности и должно прослужить до 100 лет.

Состав почвы (слой за слоем), указывающий мощность залегания:

– тяжелый суглинок пылеватый тугопластичный, на глубинах от 0,76 до 3,26 м;

– светло-коричневая глина, тугопластичная, комковатая местами, среднедеформируемая на глубинах от 3,26 до 8,34 м;

– красно-коричневая глина, твердая, плотная на глубинах от 8,34 до 16,00 м.

Уровень почвенных вод составляет - 5 м.

Глубина промерзания грунта (для глин и суглинков) составляет - ,32 м.

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект строительства запроектирован в жилом квартале в г. Пенза.

Участок проектируемого строительства расположен в г. Пенза в 11 очереди строительства жилой застройки района «г. Спутник» в с. Засечное Пензенского района Пензенской области.

Проектируемый участок ограничен:

- с северо-запада – ул. Алая;
- с северо-востока – участком под многоэтажную жилую застройку;
- с юго-востока – участком для размещения детского сада;
- с юго-запада – участком для размещения школы.

В период проектирования территория участка строительства свободна от застройки, поверхность – ровная. Зелёные насаждения, инженерные сети, а также иные сооружения – отсутствуют.

К проектируемому зданию многофункционального медицинского центра предусмотрены два подъезда: основной (для посетителей и сотрудников) и хозяйственный (для вывоза отходов). Вокруг участка по его границе будет размещено металлическое ограждение с воротами, а также калитками для доступа на участок. Его высота составляет 1,6 м.

На территории участка расположены:

- входная зона, размещенная у центрального входа, которая предполагает покрытие «Брусчатка», необходимое для обеспечения нагрузки пожарной техники с возможным декоративным озеленением;
- само здание проектируемого медицинского учреждения;
- зеленая территория – садово-парковая зоны, по которой будут проложены кольцевые маршруты для прогулок пациентов и посетителей. Организация маршрутов осуществляется, принимая во внимание комфортное пользования в любое время года с организацией водоотвода с поверхности тротуарной плитки. Предусматривается размещение скамеек и урн на площадках для отдыха.

– хозяйственная зона, которая является территорией изолированных от других зон и предназначена для использования персоналом. Проезд вокруг здания круговой, шириной 4,5 м. Ширина тротуаров по участку детской поликлиники с дневным стационаром на 500 посещений – от 1 до 2 м.

С целью создания благоприятных условий пребывания на территории многофункционального медицинского центра предусмотрено устройство площадок различного назначения, дорожек, тропинок, установка малых архитектурных форм. Пешеходные дорожки запроектированы таким образом, чтобы осуществлялась связь территории центра с другими объектами данного микрорайона, а также с остановками общественного транспорта.

На территории поликлиники предусматривается посадка деревьев и кустарников стандартными саженцами с учетом подземных коммуникаций, разбивка газонов. В декоративном озеленении использованы многолетние растения – это позволяет не обновлять клумбы, цветники ежегодно.

При устройстве газонов растительный слой принимается толщиной 0,2 м. согласно геологии на место строительства.

### **1.3 Объемно планировочное решение здания**

Проектируемое здание многофункционального медицинского центра расположено в 11-ой очереди строительства жилой застройки района «г. Спутник» в с. Засечное Пензенского района Пензенской области.

Здание расположено в пределах выделенного участка, имеет сложную П-образную форму с размерами в осях 47,6 х 46,75 м и переменную этажность.

Высота этажа от пола до пола -3.6 м, что обусловлено функциональным зонированием и взаимосвязью медицинских отделений.

Вертикальными коммуникациями служат 4 лестницы и 2 лифта. Для сообщения первого и подвального этажей предусмотрены отдельные лестницы.

За нулевую отметку принят чистый пол первого этажа, соответствующий абсолютной отметке 140.00.

Высота помещений от пола до низа выступающих конструкций:

- в подвале – 3,3м (в коридорах и лифтовых холлах – 2,5м);
- на первом этаже – 3,0-3,3м (в коридорах и лифтовых холлах – 2,5м);
- на втором этаже – 3,0-3,3м (в коридорах и лифтовых холлах – 2,5м);
- на третьем этаже – 3,0-3,3м (в коридорах и лифтовых холлах – 2,5м);
- на четвертом этаже – 3,0-3,3м (в коридорах и лифтовых холлах – 2,5м).

В подвальном этаже - гардеробные персонала, блок помещений постирочной, центральное-стерилизационное отделение, архивы, хозяйственные и технические помещения.

На первом этаже расположены приемно-вестибюльная группа помещений, группа помещений для приема МГН (с индивидуальным входом), отделение травматологии, инфекционное отделение с фильтр-боксами и обособленным входом/выходом, процедурные рентгенодиагностики.

На втором этаже - помещения дневного стационара, педиатрия, группа помещений для прививок, кабинеты функциональной диагностики (узи, ЭКГ);

На третьем этаже здания - кабинеты врачей специалистов, отделение физиотерапии.

На четвертом этаже - кабинеты врачей, административные помещения, блок помещений лечебной физической культуры.

## **1.4 Конструктивное решение**

В качестве конструктивной системы здания используется каркас.

Чтобы обеспечить необходимый уровень жесткости и прочности здания в проектных условиях с оптимальной долговечностью, было решено сделать монолитными колонны, лестницы, шахты лифтов и перекрытия.

### **1.4.1 Фундаменты**

Монолитная железобетонная плита, толщиной 500мм, изготовленную из тяжелого бетона класса БСТ В25 П1 F150 W8, армированного арматурой класса А400 представляет собой основание.

Армирование осуществляется сеткой из арматуры А500С по ГОСТ Р52544-2006 шагом 200×200 мм.

Бетонная подготовка из бетона класса БСТ В10 П1 F75 W6 толщиной 100 мм, с размерами на 100 мм шире ростверка в каждую сторону выполняется под монолитно плитой.

Поверхности монолитной плиты и стен, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза.

#### **1.4.2 Колонны**

Колонны приняты монолитные железобетонные, сечением 400х400мм, из тяжелого бетона БСТ В25 П1 F150 W8 до отметки -0,300 и из тяжелого бетона БСТ В25 П1 F100 W6 выше отметки -0,300. Рабочая вертикальная арматура принята класса А400, поперечная А240. Арматура устанавливается на всю высоту колонны.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

Железобетонные монолитные плиты перекрытия толщиной 200мм изготовлены из бетона класса В25 П1 F100 W6, армированные арматурой класса А400.

По внешнему контуру плиты перекрытия приняты контурные балки сечением 500×250 (h×b) из бетона БСТ В25 П1 F100 W6, армированного арматурой класса А400.

Защитное покрытие бетонной смеси для нижней рабочей арматуры принимается равным 30 мм, для верхней рабочей арматуры – 20 мм.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Стены подвала – железобетонные монолитные, толщиной 250 мм, изготовленные из тяжелого бетона класса БСТ В25 П1 F150 W8, армированного арматурой класса А400.

Стены лестничных маршей и шахты лифтов, диафрагмы жесткости произведены из композитного строительного материала на основе бетона и стальной арматуры, толщиной 200-250мм, из бетона БСТ В25 П1 F150 W8, армированного арматурой класса А400 до отметки -0,300 из тяжелого бетона класса БСТ В25 П1 F100 W6, армированного арматурой класса А400 выше отметки -0,300.

Наружные стены – ненесущие, опирающиеся в пределах этажа на перекрытия, не передающие нагрузку на фундамент, приняты из кирпича СУРПо-М150/F50/1.8 ГОСТ 379-2015 толщиной 250 мм на цементно-песчаной смеси марки М150 усиленные строительной сеткой ф5ВрI через 4 ряда кладки по высоте, с утеплителем 100 мм.

#### **1.4.5 Окна, двери**

В наружных стенах применены энергетически-эффективные светопрозрачные конструкции из ПВХ профилей с заполнением двухкамерными стеклопакетами (приложение А, таблица А.1).

Наружные двери изготовлены из металла согласно ГОСТ 31173-2016, с антивандальным защитным покрытием с обеих сторон, которое представляет собой твердую древесноволокнистую плиту со сплошной обшивкой под дерево цвета «венге» (приложение А, таблица А.1).

#### **1.4.6 Перегородки и перемычки**

Внутренние перегородки 4 видов:

1. Перегородки и вентиляционные каналы из цельного керамического кирпича марки «Кр-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50 по ГОСТ 530-2012 на растворе М 50с армированием строительной сеткой ф5ВрI через 5 рядов кладки по высоте толщиной 120 мм» [20]

2. «Двойные перегородки из полнотелого керамического кирпича марки Кр-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50 по ГОСТ 530-2012 на растворе М 50с армированием строительной сеткой ф5ВрI через 5 рядов кладки по высоте толщиной 120 мм» [20].

3. Сборные перегородки по системе «Гургос» - гипсокартонные системы по стоечным профилям ПС-Гургос-Ультра с обшивкой листами ГКЛ (ГКЛВ в помещениях с влажным режимом) с двух сторон двумя слоями листов Гургос ГКЛ(ГКЛВ) с заполнением внутри ЗвукоЗащитой ISOVER Акустик толщиной 75мм. (в соответствии с альбомом технических решений SAINT-GOBAIN шифр M27.32/12, таблицы 2.1, тип С-1М-2ГКЛ).

4. Сборные перегородки по системе «Гургос» из двойного металлического каркаса, обшитого с обеих сторон двумя слоями листов ГургосГКЛ.

Перемычки - железобетонные по серии 1.038.1-1 в.1, 2, 3.

Ведомость перемычек представлена в Приложении Б, таблица Б.1.

#### **1.4.7 Полы**

Экспликация полов представлена в приложении В, таблица В.1.

#### **1.4.8 Лестничные марши**

Лестничные марши и площадки - монолитные железобетонные, площадки толщиной 200мм, из бетона БСТ В25 П1 F100 W6, армированного арматурой класса А400.

#### **1.4.9 Кровля**

Крыша – плоская.

Кровля – из двух слоев битумно-полимерного материала «Техноэласт ЭКП» по ТУ 5774-001-17925162-99 с утеплением минераловатными плитами ТЕХНОНИКОЛЬ CARBONPROF 300 толщиной 150 мм.

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

Наружные стены здания многофункционального медицинского центра по всему периметру утеплены минераловатными плитами «ISOVER» толщиной 120 мм. Основной способ отделки фасадов по системам:

1. Система фасадная теплоизоляционная композиционная с наружным штукатурным слоем «Weber.thermcomfort» («Вебер. терм комфорт»);

2. Вентилируемый фасад - способ отделки выступающих элементов здания выполнены по системе вентилируемых фасадов «Металл Профиль».

Отделочные работы помещений представлены в ведомости приложения Г, таблица Г.1.

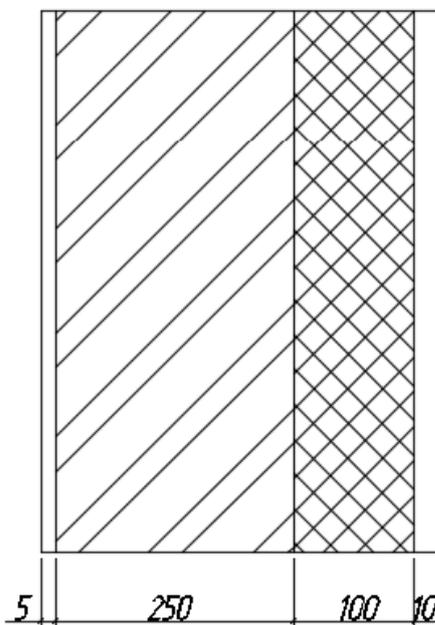
## 1.6 Теплотехнический расчет

### 1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

В качестве района строительства выбран - г. Пенза.

- «группа здания – гражданская;
- температура внутреннего воздуха здания (t) – +22 °С;
- относительная влажность внутреннего воздуха в помещении  $\varphi = 55\%$ ;
- влажностный режим помещения – нормальный» [21].

На рисунке 1 изображен эскиз ограждающей конструкции внешней наружной стены.



1 – фасадные панели, 2 – утеплитель - минераловатные плиты ROCKWOOL КавитиБаттс, мм, 3 – кирпич лицевой марки К-75/1/25 ГОСТ7484-78 на ц/п растворе М50, 4 – затирка, шпаклевка (не учитывается при расчете).

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции внешней наружной стены

Состав внешней наружной стены представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики материалов для расчета теплопроводности

Наименование	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,005	0,93	0,005
Утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL КавитиБаттс	x	$\delta_3$	0,04	$\delta_3/0,04$
Кирпич лицевой марки К-75/1/25 ГОСТ7484-78 на ц/п растворе М50	-	0,25	0,42	0,595
Фасадные панели	-	0,01	0,56	0,018

На основании данных определяется выполнение условия (1):

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

«где  $R_0$  – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$  – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [22].

На следующей стадии определяется значение градусо-суток отопительного периода (2):

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

$$\text{ГСОП} = (22 - (-4,1)) \cdot 200 = 5220^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле [22] (3):

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 5220 + 1,4 = 3,23 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций из (4)» [22]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_H} \quad (4)$$

Выражается из формулы (4)  $\delta_3$  и получается:

$$\delta_3 = \left( 3,23 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{0,93} - \frac{0,01}{0,56} - \frac{0,25}{0,42} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,093 \text{ м}$$

За принимается  $\delta_3 = 100$  мм.

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,01}{0,56} + \frac{0,25}{0,42} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

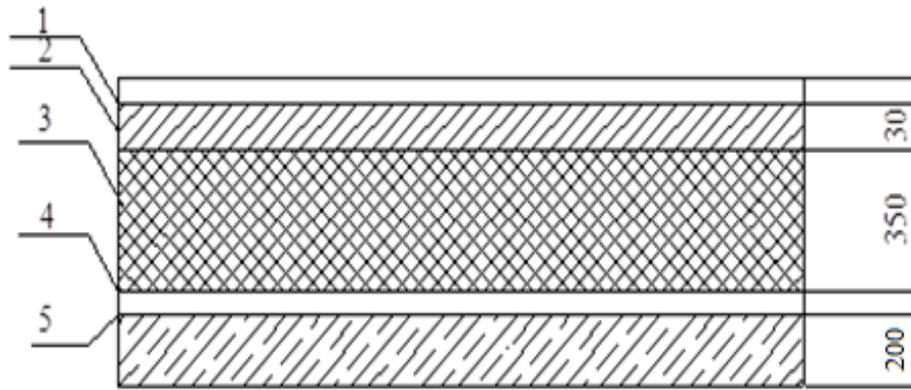
Необходимо проверить условие:

$$R_0 = 3,46 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{°C}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,23 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{°C}}{\text{Вт}}$$

Условие выполнено, соответственно толщина утеплителя подобрана корректно.

## 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Изображение конструкции покрытия показана на рисунке 2:



1 – наплавляемый слой (Техноэласт); 2 – стяжка цементно-песчаная; 3 – утеплитель – минераловатные плиты Технониколь  $\lambda = 0,08 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{С})$ ; 4 – пароизоляция; 5 – монолитная плита

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (5)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 5220 + 1,8 = 4,15 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{С}/\text{Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{a_b} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_n}, \quad (6)$$

$$\delta_3 = \left( 4,15 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{0,32} - \frac{0,05}{0,36} - \frac{0,1}{0,36} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,136 \text{ м}$$

Принимается  $\delta_3 = 150 \text{ мм}$ .

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,32} + \frac{0,05}{0,36} + \frac{0,1}{0,36} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{1}{23} = 4,28 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{С}/\text{Вт}$$

Необходимо проверить условие:

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

## **1.7 Инженерные системы**

### **1.7.1 Теплоснабжение**

Источником тепла будет являться проектируемая отдельно стоящая котельная, расположенная в микрорайоне, работающая по температурному графику 95 - 70°С.

Подключение систем отопления и теплоснабжения осуществляется от проектируемых тепловых сетей. Точкой подключения тепловых сетей – проектируемая котельная (источник тепла). На вводе в здание предусмотрен узел управления с ответвлением на 2 системы отопления, теплоснабжение приточных установок и водоподготовку для горячего водоснабжения.

В тепловой сети температурный график составляет 95-70°С. Вода для систем отопления имеет температуру 80-60°С. Системы вентиляции – 95-70°С до смесительных узлов и 80-60°С после. Установка контрольно-измерительных приборов запорно-регулирующей арматуры предусмотрена на тепловом вводе.

В пластинчатом теплообменнике АО «Ридан» осуществляется приготовление горячей воды.

Через узел ввода осуществляется присоединение систем теплоснабжения здания.

### **1.7.2 Отопление**

Проектом предусмотрены 2 самостоятельные системы отопления. 1-ая для помещений поликлиники, 2-ая для отопления лифтовых холлов и лестничных клеток. Система отопления помещений многофункционального медицинского центра двухтрубная, с попутным движением теплоносителя. Трубопровод будет прокладываться вдоль наружных стен в конструкции пола (исключение составляют помещения теплового пункта, вентиляционной камеры, а также при прокладке трубопроводов над полом), кроме того, в комнате хранения вакцин и насосной и под потолком коридора подвала. По

типу система отопления лестничных клеток, а также лифтовых холлов является однотрубной, вертикальной, проточной с тупиковой разводкой.

Стальные панельные радиаторы в гигиеническом исполнении PURMO VentilHygiene (PURMO HV) и PURMO Hygiene (PURMO H) были приняты в качестве отопительных приборов для помещений многофункционального медицинского центра (в помещении для хранения вакцин, бюветной комнате, коридоре – поз. № 40) высотой 600 мм. На лестничных клетках в нишах установлены стальные панельные радиаторы PURMO Compact высотой 600 мм. В электрощитовой установлен электроконвектор.

### **1.7.3 Вентиляция**

Вентиляция в проекте предусмотрена общеобменная, приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением для обеспечения метеорологических условий чистоты воздуха во всех помещениях поликлиники.

Самостоятельные системы приточно-вытяжной вентиляции предусматриваются:

- для помещений рентгенодиагностики;
- для конференц-зала;
- для палат;
- для процедурных, пунктов забора крови, перевязочных, кабинета аллерголога.

Приточные установки расположены в вентиляционной камере на цокольном этаже.

Расположение вытяжных установок канального типа осуществляется в обслуживаемых помещениях или коридорах.

На кровле здания происходит установка вытяжных установок радиального типа.

### **1.7.4 Водоснабжение**

Водоснабжение проектируемого здания происходит от существующей закольцованной сети водопровод, диаметр которой составляет 315 мм, которая

выполнена из напорных не пластифицированных поливинилхлоридных труб (НПВХ), ГОСТ Р 51613-2000, с напором в сети, составляющим 20,0 м.

Водоснабжение вводится в проектируемый медицинский центр выполнен двумя отводами из труб ПЭ 100 SDR 17 110x6,6 "питьевая" длиной 15,0 метров, ГОСТ 18599-2001.

В точке подключения фактический напор составляет 20 м. в. ст.

Водопровод выполнен в две ветки, образуя кольцо, которое требуется для обеспечения возможности отбора воды проектируемым объектом, а также расстановки пожарных гидрантов.

Кольцевой водопровод выполнен из труб ПЭ 100 SDR 17 Ø160x9,5 "питьевая", ГОСТ 18599-2001.

Внутренние системы холодного водоснабжения выполнены из труб стальных водогазопроводных, оцинкованных диаметрами 10x2,2 – 100x4,5, ГОСТ 3262-75 ниже отметки 0,000 и из труб полипропиленовых PP-R 16PN20 - 40PN20, ГОСТ 32415-2013, выше отметки 0,000.

Приготовление горячей воды в индивидуальном пункте и электронагревателях предусмотрено проектом. Таким образом, водомерный узел учитывает расход, как горячего, так и холодного водоснабжения.

В водомерном узле предусматривается установка счетчика ВСХНд-65.

Основной источник ГВС - индивидуальный тепловой пункт, резервный - электрические водонагреватели Ariston SG 50 верт. V=50л, которые используются для нагрева воды для определенного технологического оборудования. В обвязке приборов помимо запорной арматуры предусмотреть установку предохранительного клапана.

### **1.7.5 Электротехнические устройства**

Основные силовые электроприемники:

- освещение;
- медицинское переносное и стационарное оборудование;
- приточно-вытяжные установки, электрические двигатели систем вентиляции.

По двухтарифной системе предусмотрен учет расхода электроэнергии электронными счетчиками класса точности 0.5S/1,0 марки Меркурий 230 ART-03, 5(7,5)А, трансформаторного включения.

Кабелем марки ППГнг(А)-НFЛТх выполняются силовые распределительные и групповые сети. Для сохранения работоспособности в условиях пожара используются огнестойкие кабели марки ППГнг(А)-FRHFLТх.

Наборные модульные пластиковые щиты серии ЩРН используются в качестве силовых щитов, как навесного, так и встраиваемого исполнения. Размещение распределительных шкафов осуществляется на высоте 1,7 м от пола.

Выводы по разделу:

В качестве работы над архитектурно-планировочным разделом было сделано проектирование здания многофункционального медицинского центра, был осуществлен подбор требуемого решения планировочного характера, а также осуществлен подбор конструктивных элементов. Были проведены необходимые теплотехнические расчеты для определения изоляционного слоя ограждающих конструкций. Набор чертежей в графической части этой работы дает представление о расположении здания на местности, конструктивном решении, а также о его внешнем виде.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

Данный раздел направлен на расчет монолитной плиты перекрытия с использованием программного комплекса «Лира» 13.6.

Расчеты согласно СП 63.13330.2018.

Строительная опалубка плиты перекрытия определена по ГОСТ 34329-2017.

### 2.1 Определение расчетных нагрузок

Перечень нагрузок на плиту перекрытия приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень нагрузок

Наименование нагрузок	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэф. надеж. по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Постоянная нагрузка			
Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019, $\delta=30$ мм ( $\rho=29$ кН/м <sup>3</sup> )	$0,03 \times 29 = 0,87$	1,1	0,96
Сцепление из ц/п р-ра М100, ГОСТ Р 57337-2016, $\delta=50$ мм, $\gamma=16$ кН/м <sup>3</sup>	$0,05 \times 16 = 0,8$	1,3	1,04
Монолитная плита перекрытия (собственный вес), $\delta=200$ мм ( $\rho=2500$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,2 \times 25 = 5,0$	1,1	5,5
Итого постоянная:	6,67		7,50
Равномерно-распределенная кратковременная	1,5	1,3	1,95
Длительная (с коэф. 0,35)	0,525	1,3	0,68
Итого кратковременная:	1,5		1,95
Полная нагрузка:	8,17		9,45

## 2.2 Расчет конструкций

Расчет производится в программном комплексе «Лира 13».

Расчетная модель обладает качествами пространственной оболочечно-стержневой в которой плита перекрытия и стены представлены элементами плоской оболочки [12].

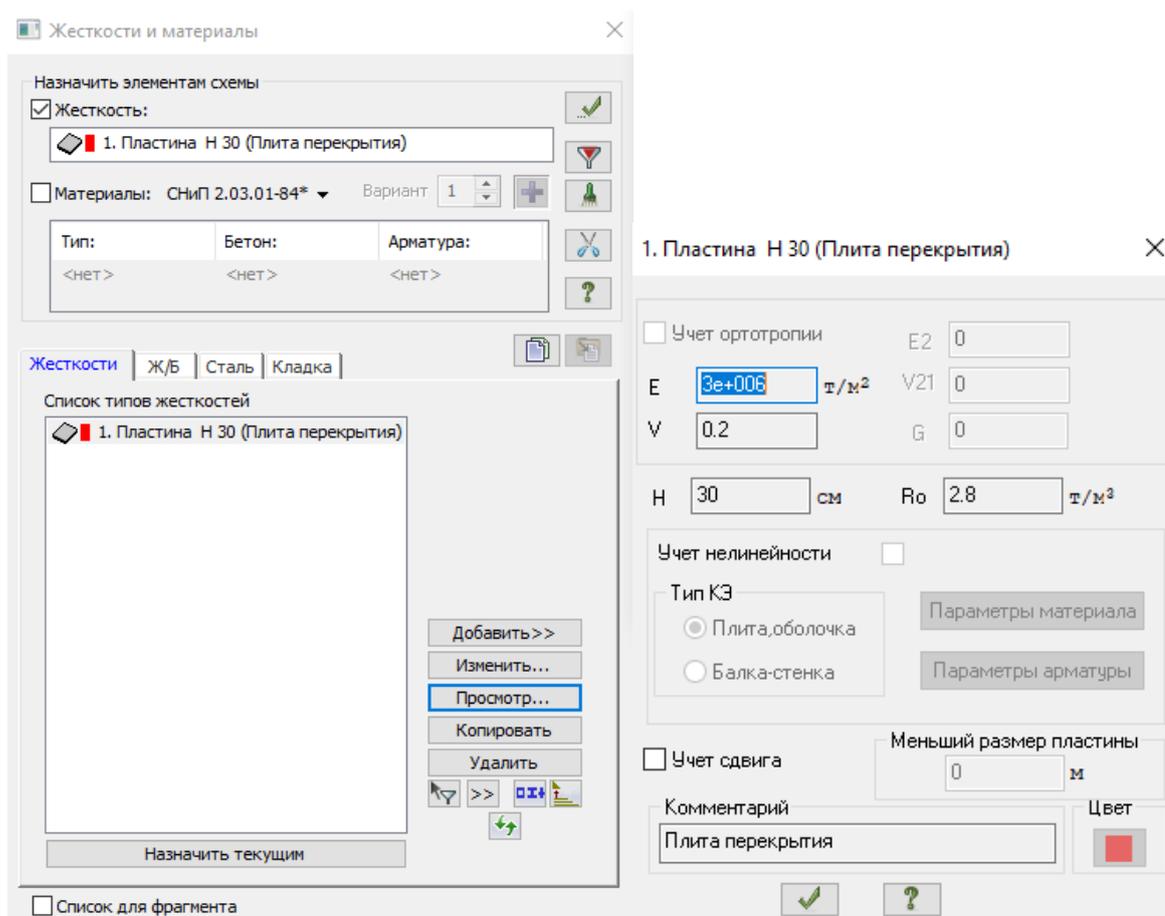


Рисунок 3 – Применяемый тип жесткости

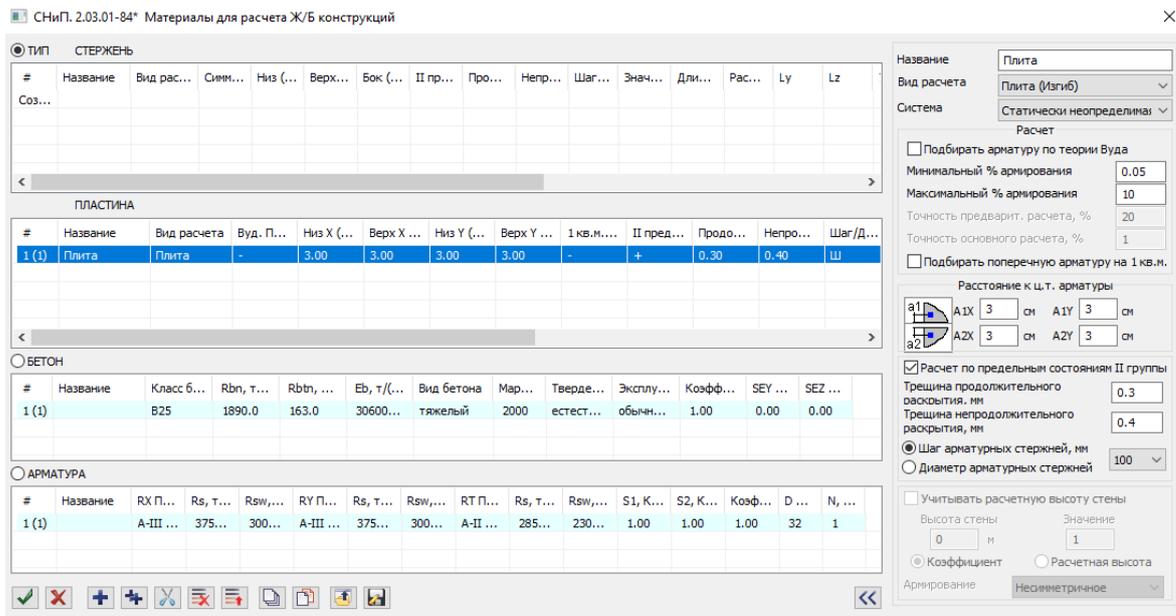


Рисунок 4 – Применяемые материалы

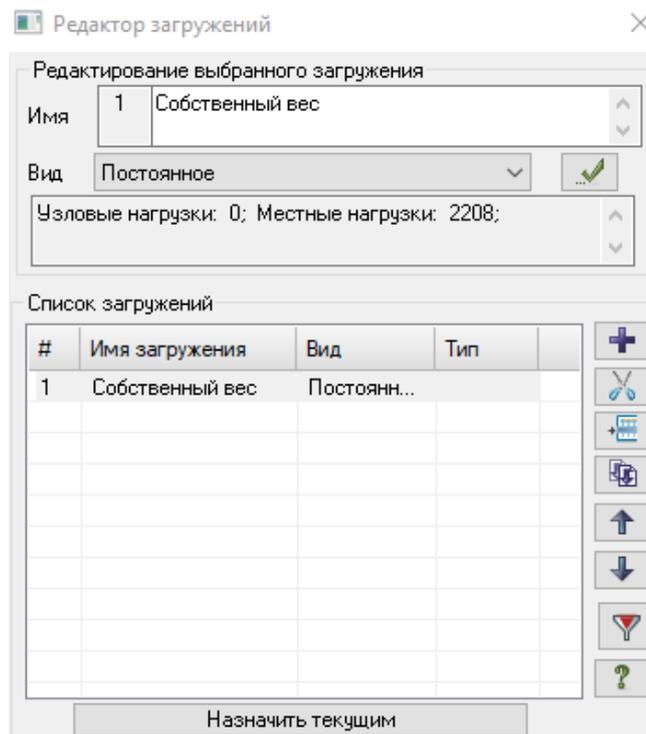


Рисунок 5 – Редактор загружений

С помощью программы «Ли́ра» определим моменты  $M_x$ ,  $M_y$  и перемещение вдоль оси  $Z$ .

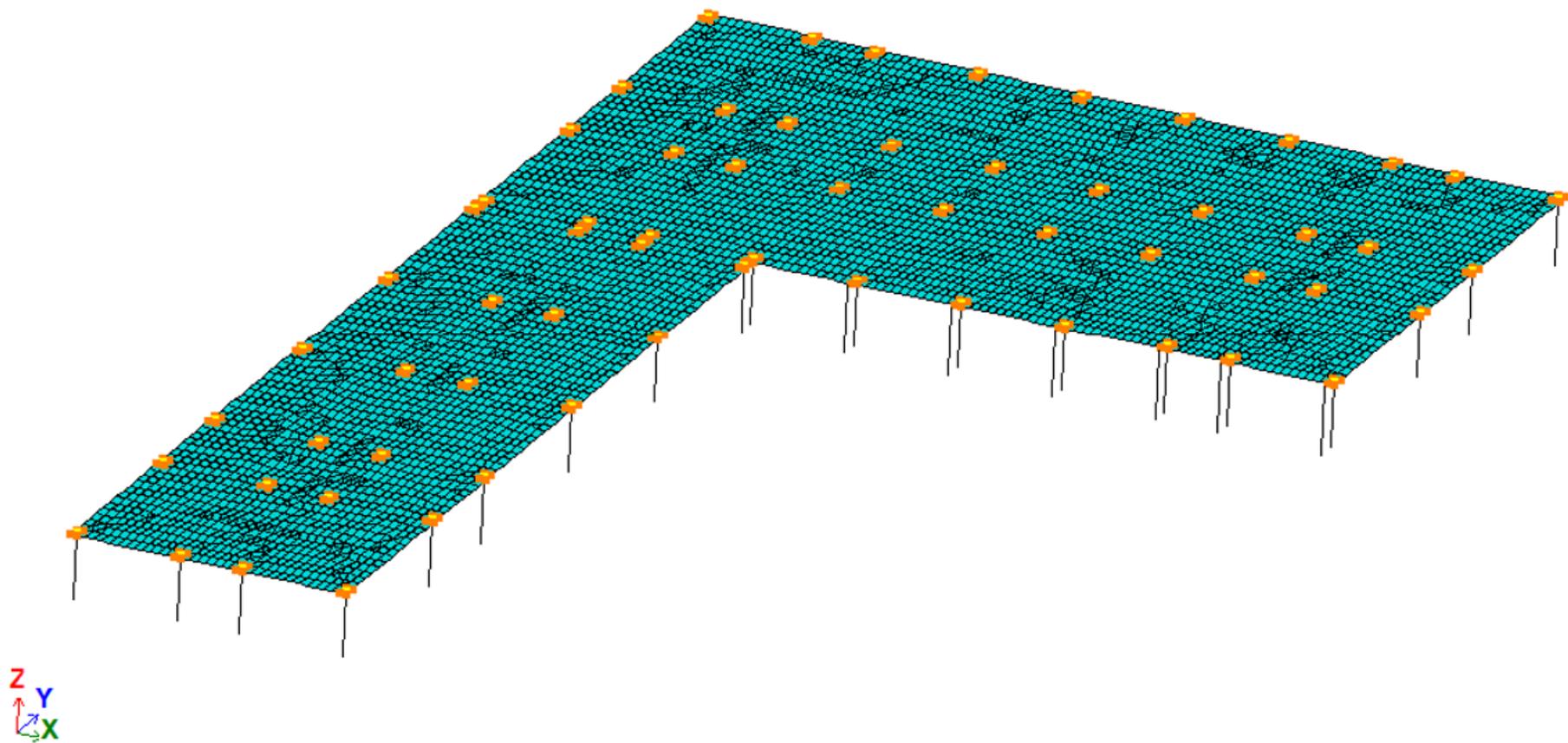


Рисунок 6 – Расчетная схема

PCN1  
Мозаика напряжений по Mx  
Единицы измерения - (г\*м)/м

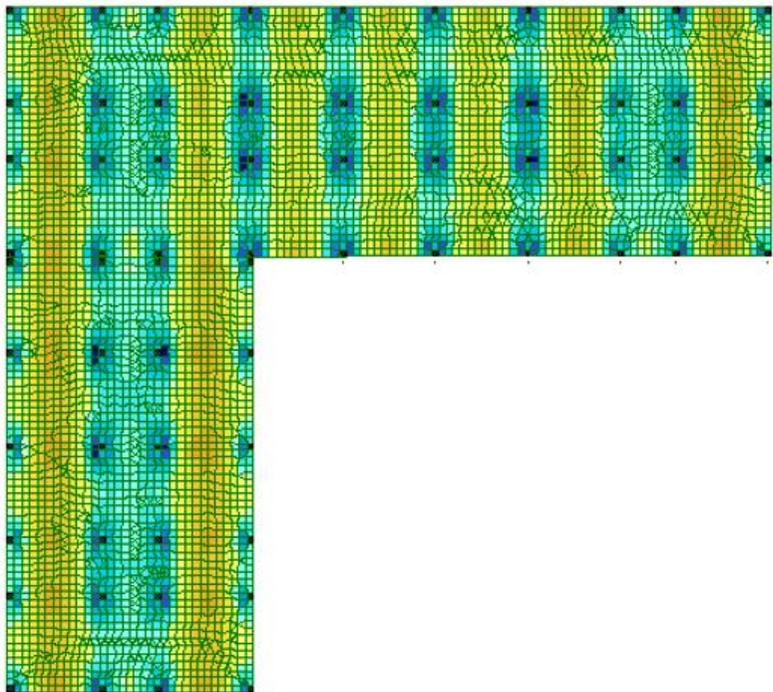


Рисунок 7 – Изополя по оси Mx

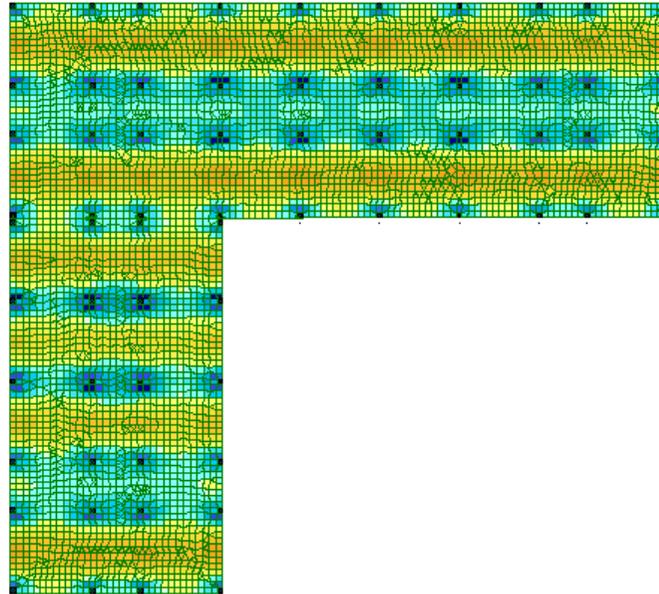
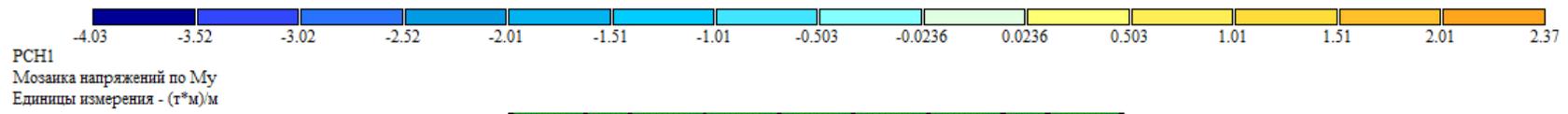


Рисунок 8 – Напряжения  $\mu_y$

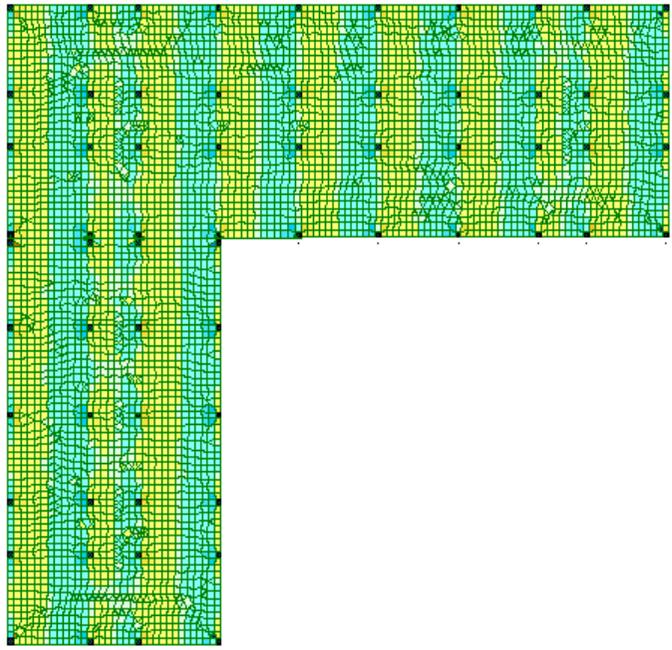
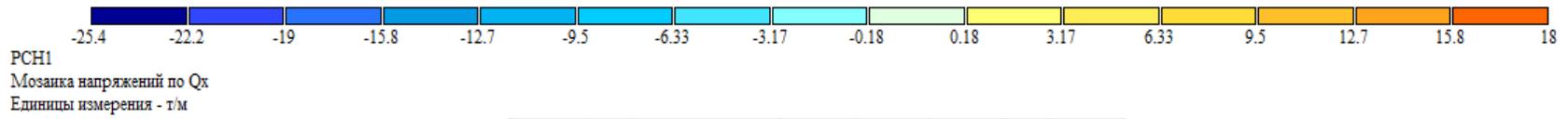


Рисунок 9 – Напряжения Qx

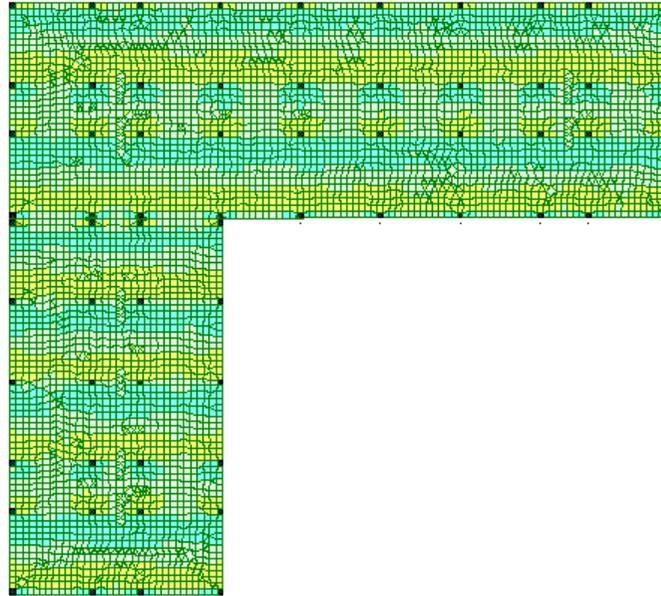
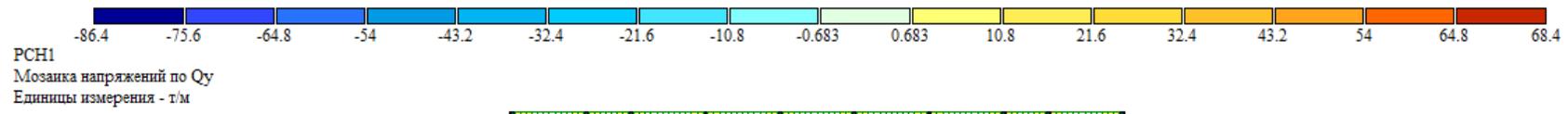


Рисунок 10 – Напряжения  $Q_y$

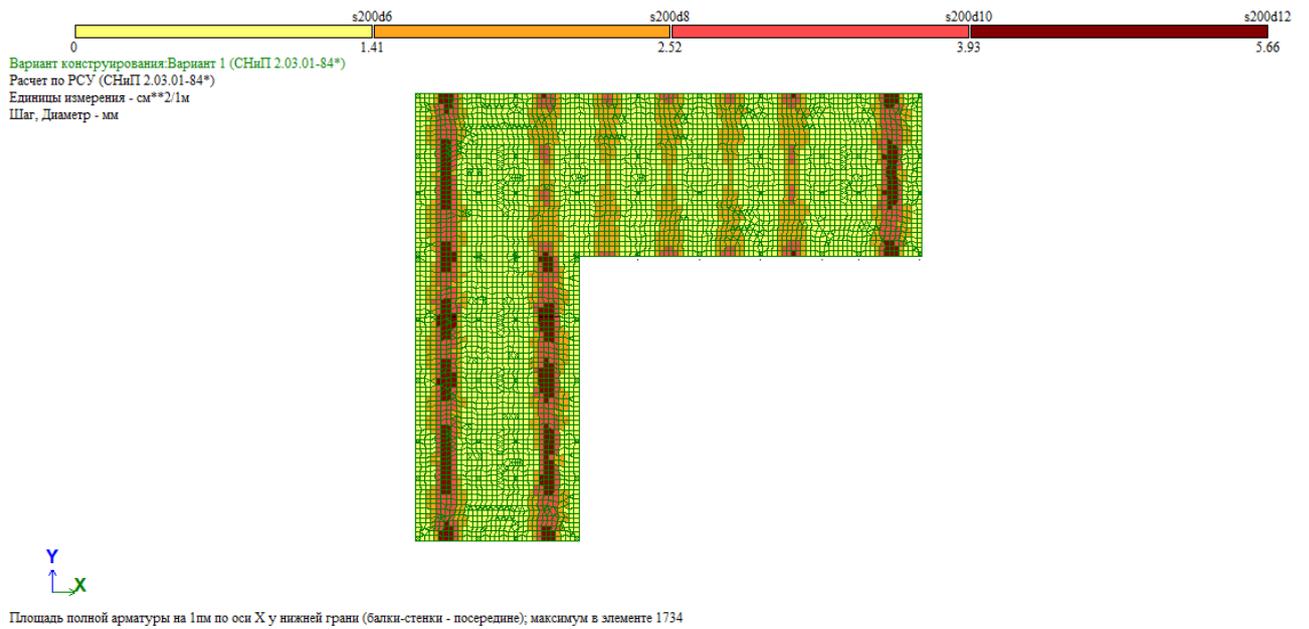


Рисунок 11 – Распределение нижней продольной арматуры

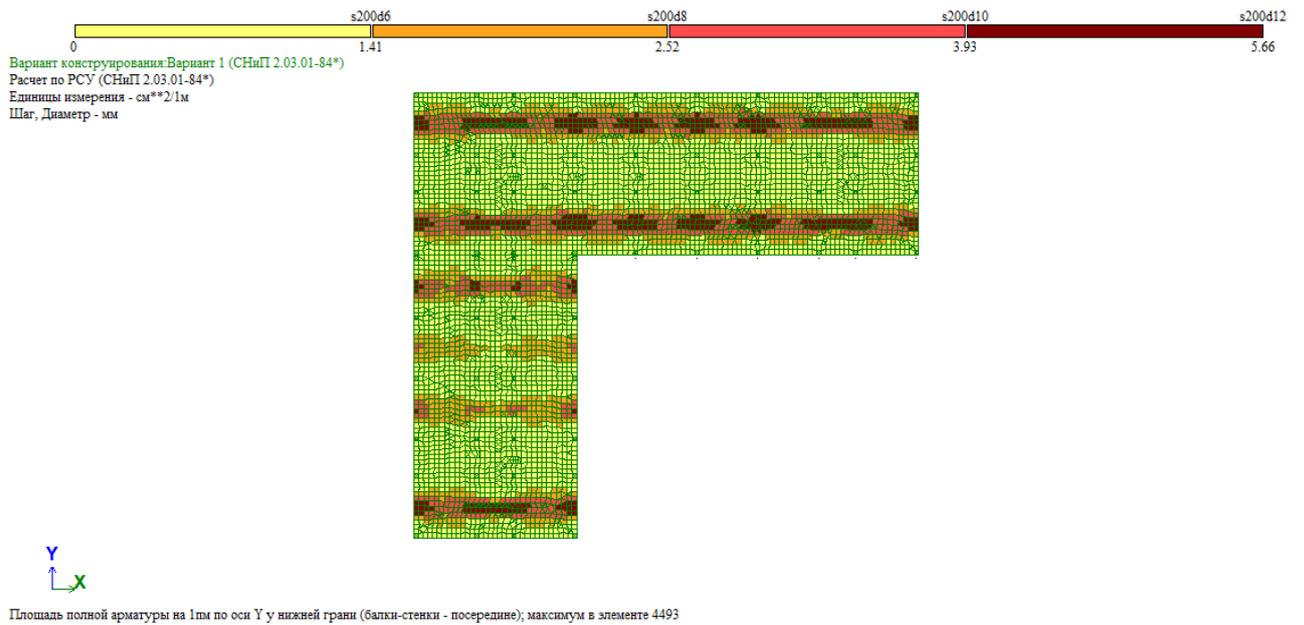


Рисунок 12 – Распределение нижней поперечной арматуры

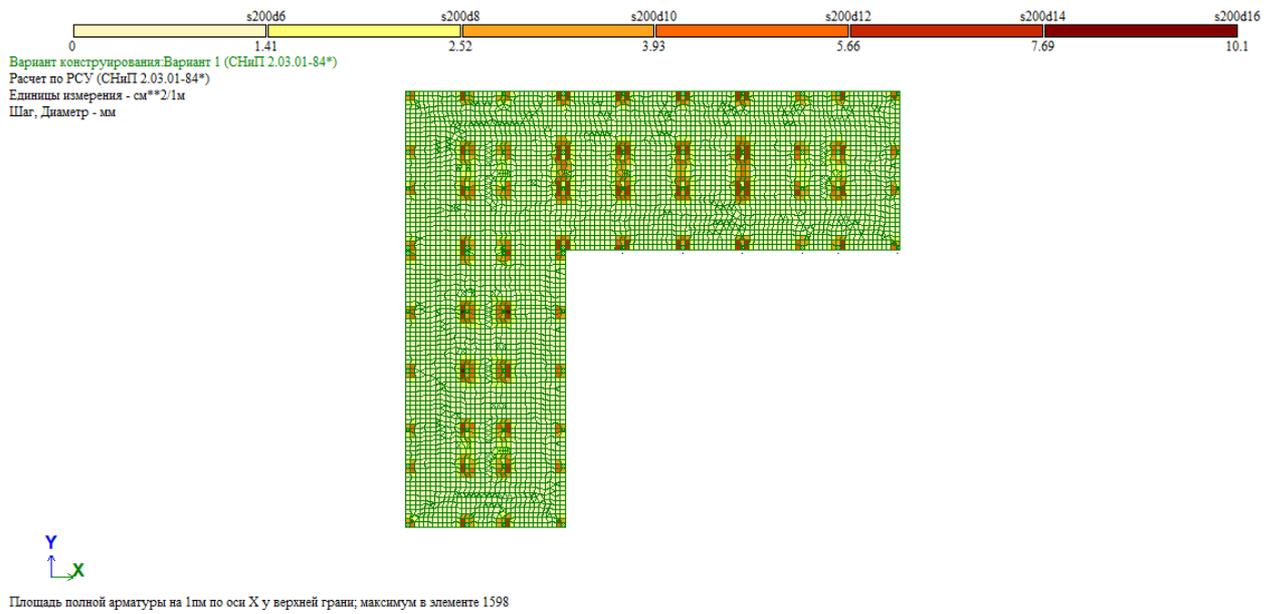


Рисунок 13 – Распределение верхней поперечной арматуры

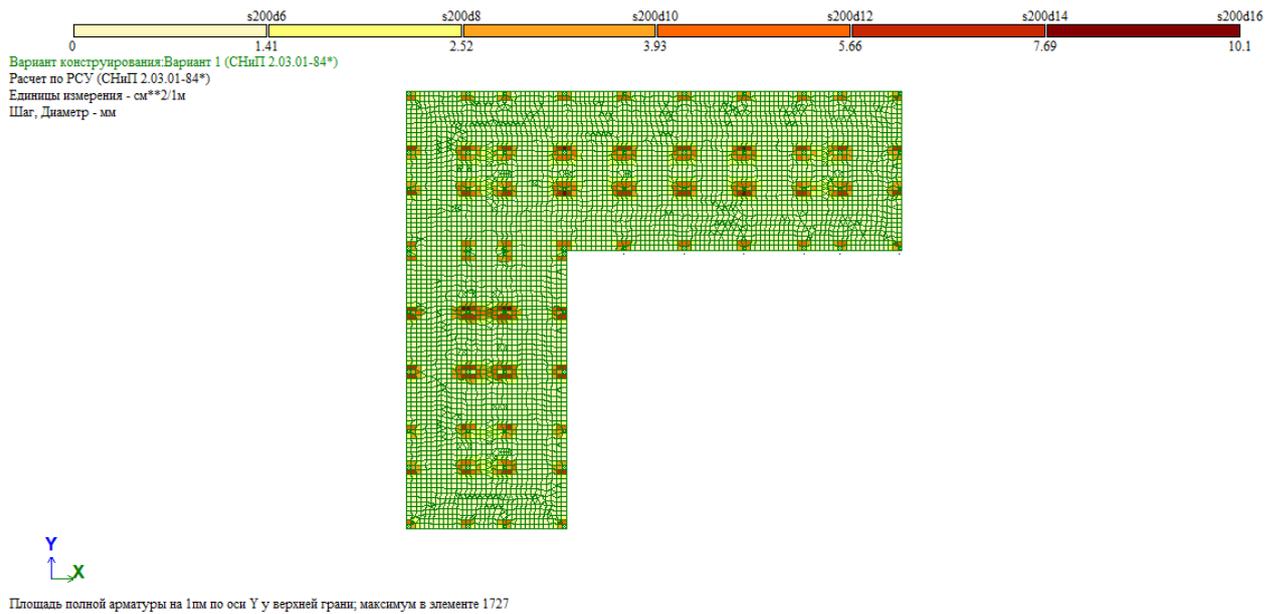


Рисунок 14 – Распределение верхней продольной арматуры

Согласно полученных расчетов, принимаем  $\varnothing 14$  А400 с расстоянием 200 мм, + дополнительное армирование  $\varnothing 10$  А400 с расстоянием 200 мм.

## 2.3 Расчет прогиба

Коэффициент армирования

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \quad (7)$$

$$\mu = \frac{12,7}{100 \cdot 20} = 0,0064$$

Коэффициент приведения арматуры равен:

$$\alpha_{sl} = \frac{560}{18,5} = 30,3$$

Из таблицы 7 пособия к СП 63.13330.2018 при

$$\mu \cdot \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 30,3 = 0,192 \text{ и } \mu f = 0,$$

Определяется  $\varphi_1 = 0,54$ , а из таблицы 8 при  $\mu \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 300/18,5 = 0,104$  и  $\mu f = 0$ ,  $\varphi_2 = 0,18$

Тогда:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (8)$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{4260 - 0,18 \cdot 100 \cdot 20^2 \cdot 0,155}{0,54 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 12,7 \cdot 20^2} = 1,07 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}} = 1,07 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}}$$

Прогиб согласно табл. 6,  $S = 5/48$

$$f = s \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{5}{48} \cdot 6000^2 \cdot 1,07 \cdot 10^{-5} = 3,2 \text{ мм}$$

Согласно требованиям СП 20.13330.2016 под нормативным значением максимального допустимого прогиба плиты жилого здания допускается 30 мм.

Таким образом, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм так как  $f_n = 3,2 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$ .

## 2.4 Расчет трещиностойкости

Момент, воспринимаемый сечением плиты:

$$M_T = \frac{b \times h^2 \times R_p}{3,5} \quad (9)$$

В пролете плиты:

$$M_T^{np} = \frac{100 \times 20^2 \times 11,5}{3,5} = 131429 \text{ кгс} \cdot \text{см}$$

Нагрузка образования трещин

$$q_T^{np} = q_{T1}^{op}, \quad (10)$$

$$\psi = \frac{M_T^{np} \times a}{M_T^{op}} = \frac{1314,29 \times 1}{318} = 4. \quad (11)$$

Определение ширины раскрытия трещин

$$\mu = \frac{f_a}{b \times h_0} = \frac{1,18}{100 \times 20} = 0,0006, \quad (12)$$

$$q_T = q_T^{np} = 0,0354 \text{ кгс/см}^2 \xi_T = 0,1 + 0,5 \times 0,0006 \frac{4000}{115} = 0,11 \sigma_{ат} =$$

$$\frac{131429}{(1 - 0,5 \times 0,11) 1,18 \times 20} = 5893,1 \text{ кгс/см}^2,$$

$$a_T = 1,5 \eta \frac{\sigma_a}{E_a} 20 (3,5 - 100 \mu)^{\sqrt[3]{d}}, \quad (13)$$

$$a_T = 1,5 \times 0,8 \times \frac{5893,1}{2 \cdot 10^6} \times 0,2 \times (3,5 - 100 \times 0,0006)^{\sqrt[3]{5}} = 0,32 < 0,5 \text{ мм}.$$

### Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет и проектирование монолитной плиты перекрытия, подобрана рабочая арматура. Осуществлен расчет трещиностойкости плиты, прогиб плиты перекрытия от действия как временных, так и постоянных.

По результатам расчета установлено, что перекрытие удовлетворяет всем действующим нормам.

### **3 Раздел технологии строительства**

#### **3.1 Разработка технологической карты на устройство монолитной плиты перекрытия**

##### **3.1.1 Область применения**

Технологическая карта является обязательной к составлению в целях строительства нового многофункционального медицинского центра для устройства монолитной плиты перекрытия.

Конструктивная система здания – каркасная.

Для обеспечения необходимого уровня прочности здания все перекрытия, колонны, марши, лифтовые шахты спроектированы монолитными.

Материалы, используемые при строительстве, обязаны отвечать нижеследующим нормативным документам:

ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [7];

ГОСТ 34329-2017. Опалубка. Общие технические условия [8].

ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия [5];

Работы ведутся в климатическом районе строительства III (ДВА-ГЭ) в марте – апреле при температуре наружного воздуха более 5 °С.

Район строительства – Пензенская область, г. Пенза.

##### **3.1.2 Организация и технология выполнения строительного процесса**

Опалубка должна поставляться комплектами, будучи уже пригодными к монтажу. Складирование должно производиться в зоне действия крана в штабелях на деревянных прокладках, с целью ее сохранности от повреждений.

Армирование в строительном процессе проводится нижеописанным способом: на первом этапе при помощи маркера или мела работники

размечают на заданный проектный шаг арматуры плиту: на следующем этапе хлысты арматуры разбрасываются в разбежку на местах примыкания арматуры к опалубке, кроме этого, осуществляется обрезка арматуры при помощи арматурных ножниц или шлифовальной машины.

Сперва раскидывается первый продольный слой арматуры, потом первый поперечный, для защитного слоя ставятся пластиковые фиксаторы. Для того, чтобы не допустить прогиба арматуры устанавливаются специальные фиксаторы «лягушки» в высоту сетки армирования. После завершения всех работ первого этапа начинается армирование второй слой плиты.

При поступлении на строительную площадку арматуры, ее необходимо складывать согласно марке, сорту, длине.

#### Бетонные работы

При укладке в плиту перекрытия бетонной смеси используется стационарный бетононасос в комплекте с автобетоносмесителями, при помощи раздаточной стрелы на плиту перекрытия бетонную смесь подается бетонная смесь. Бетономешалка используется в случаях, когда бетонирование стандартным способом с использованием стационарного бетононасоса невозможно или же в случае его поломки.

Подготовительными работами перед укладкой бетонной смеси в перекрытие являются:

- приготовление для использования стационарного бетононасоса горизонтальной площадки;
- в зоне бетонирования очищение арматуры и опалубки;
- установка арматуры, строительной опалубки, закладных деталей для перекрытий;
- проверка строительной опалубки на герметичность и прочность;
- осуществление приемки произведенных опалубочных и арматурных работ;
- монтаж на высоту возводимого этажа стационарного бетоновода;

- определение сверху плиты перекрытия раздаточной стрелы;
- подготовка резервных мест для приема бетонной смеси из автобетоносмесителей;
- монтаж надежной звуковой связи в рабочей зоне;
- организация наличием сигнализирующих средств строительной площадки;
- организация освещения для рабочей зоны;
- ограждение по периметру здания и проемов лестничных маршей и клеток.

Звено монтажников (М1 и М2) производит строительные работы по монтажу опалубки. Приемкой и укладкой бетона занимается звено бетонщиков. После окончания работ данное звено участвует в вспомогательных работах по устройству армирования плиты.

Арматурщики (А1 и А2) осуществляют работы по выверке, установке и электроприхватке каркасов. Сборкой каркасов, строплением и подачей их на подготовленную горизонтальную площадку занимаются арматурщики (А1 и А3) Приемку пакетов и их разноску по местам установки выполняют бетонщики (Б1 и Б2).

На следующем этапе арматурщиками (А1 и А2) производится установка отдельными стержнями арматуры, осуществляется вязка монтажной арматуры, устанавливаются коробки для проемов и закладные детали.

В этом время производится по захваткам бетонирование фундаментной плиты звеном бетонщиков (Б1 – Б3), указанным на листе 6 графической части.

#### Заключительные работы

Разбор опалубки осуществляется в порядке, представленном ниже:

- по забетонированной плите работниками в движении производится разбор опалубки проемов и отверстий плиты перекрытия;
- в контейнерах, расположенных на сборных плитах перекрытия предыдущего этажа осуществляется снятие инвентарных промежуточных

стоек (при этом плиты перекрытия на третьей захватке не монтируются или монтируются, но с монтажными проемами);

- несущих балок опалубки опускаются на величину 6см;
- распределительные балки набок опрокидываются;
- рабочие вытаскиваю и опускают их вниз, в контейнер складывают;
- опускаются вниз и складываются в штабель при помощи монтажной вилки листы водостойкой фанеры;
- после одушевляется демонтаж несущей балки опалубки;
- концевые инвентарные стойки складываются и прибираются в контейнер;
- при помощи башенного крана передвигаются элементы опалубки на другую захватку.

### **3.1.3 Требования, предъявляемые к качеству и приемке работ**

Проверка рабочей документации является неотъемлемой части при проверке качества работ.

Важными составляющим рабочей документации являются:

- наличие достаточной технической информации;
- комплектность и соответствии ее стандартам
- наличие сертификатов и паспортов, а также сопроводительных документов, в том числе гигиенических, пожарных и так же паспортов.

В рабочих чертежах учитывается соответствующий класс бетона по прочности на сжатие. Выполняется обязательная проверка его прочности. Проверка прочности бетонной смеси заключается в контролирующих мероприятия по соответствию его физико-механических характеристик требованиям проекта.

Контрольные образцы произведённые на бетонном заводе необходимо сверять на прочность при сжатии бетона при их поставке, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций. Кроме того, систематический контроль подвижности бетонной смеси необходимо производить в местах ее укладки.

Условия твердения бетона являются обязательными при хранении контрольных образцов, изготовленных в местах бетонирования. Проектная марка предусматривает строгие испытания образцов в течение 28 суток.

Для обеспечения своевременного выявления недостатков и принятия мер по их устранению и будущему предупреждению необходим ежедневный операционный контроль.

Общий журнал работ, журнал бетонных работ, журнал ухода за бетоном, журнал авторского надзора проектной организации является неотъемлемой частью при организации работ на строительном объекте.

### 3.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Выбор крана

$$Q \geq P_{cp} + P_{cp,пр}, t \quad (14)$$

Подача бетонной смеси осуществляется в бадье (выше отм. +15.000) применяется 4-х ветвевой строп 4СК 4-4,5, массой 0,06т:

$$Q = 2,1 + 0,06 = 2,16 \text{ т}$$

От отметки установки грузоподъемных машин определяется требуемая высота подъема крюка ( $h_n$ ):

$$h_n = [(h_3 \pm n) + h_{cp} + h_{cp,пр} + 2,3] = 19,4 + 1,2 + 0,2 + 3 + 2,3 = 26,1 \text{ м} \quad (15)$$

где:  $n$  – разность отметок стоянки крана и нулевой отметки здания,

$h_3$  – высота здания (сооружения);

$h_{гр}$  – высота поднимаемого (перемещаемого) груза;

$h_{гр,пр}$  – высота грузозахватного приспособления;

$h_n$  – высота подъема» [5, 8].

Предварительно принимаем кран башенный PotainIGOT 130:

– максимальная грузоподъемность – 8 т

- максимальный вылет стрелы – 40 м
- максимальная высота подъема крюка свободностоящего крана – 35 м.

Технико-экономическое обоснование крана произведем для следующих вариантов:

1. Башенный кран PotainIGOT 130
2. Башенный кран КБ-408
3. Башенный кран Liebherr 60 K1.

Стоимость маш.-см. для кранов принимаем согласно ФСЭМ 81-01-2001 «Расценки на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств» в редакции 2020 года.

Расчет ведем для одинакового объема – 100 м<sup>3</sup>.

1. Башенный кран PotainIGOT 130

Продолжительность работы – 4 смены.

Стоимость маш.-см. – 1760,50 руб.

Общие затраты при эксплуатации крана (на 100 м<sup>3</sup>):

$$C_{\text{э}} = 8 \times 1760,50 \times 4 = 56336 \text{ руб.}$$

2. Башенный кран КБ-408

Продолжительность работы – 5 смен.

Стоимость маш.-см. – 1728,0 руб.

Общие затраты при эксплуатации крана (на 100 м<sup>3</sup>):

$$C_{\text{э}} = 8 \times 1728,0 \times 5 = 69120 \text{ руб.}$$

3. Башенный кран Liebherr 60 K1

Продолжительность работы – 3 смен.

Стоимость маш.-см. – 2760,0 руб.

Общие затраты при эксплуатации крана (на 100 м<sup>3</sup>):

$$C_{\text{Э}} = 8 \times 2760,0 \times 3 = 66240 \text{ руб.}$$

Окончательно принимаем башенный кран PotainIGOT 130. График грузоподъемности крана PotainIGOT 130 изображен на рисунке 15.

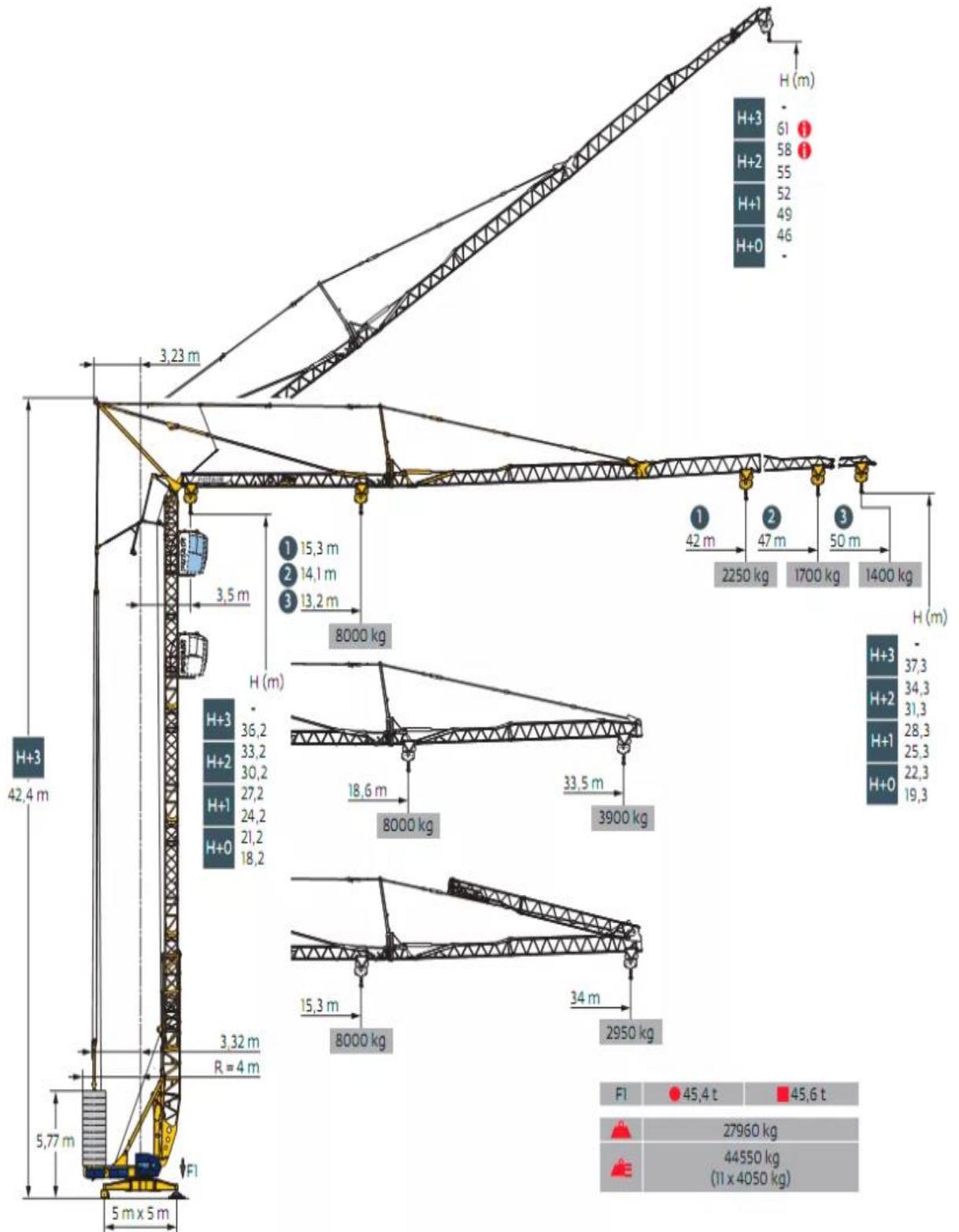


Рисунок 15 – График грузоподъемности крана PotainIGOT 130  
 Потребность в ресурсах см. таблицу 3.

Таблица 3 – Материально-технические ресурсы

Технологический процесс и его операции	Машины, технологическое оборудование, тип, марка	Основные технические характеристики, параметры	Количество
Конструкции монтажные	Краны	Кран башенный Potain IGO T 130	1
Бетоноподача в конструкции перекрытия	Краны	Кран башенный Potain IGO T 130	1
Бетоноперевозка	Автобетоносмесители	Stetter AM 9 FXS	5
Бетоноподача	Автобетононасос	ELBA EBP 5518DE Раздаточная стрела KVM 21/18-125	1

### 3.1.5 Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ

Изготовление опалубки является важной частью работ для возведения железобетонных монолитных конструкций.

Если проект работ не подразумевает размещение оборудования, то оно не размещается на опалубке. Если люди не принимают участие в работах, то их нахождение находится также под запретом.

Осуществление работ по заготовке и обработке арматуры происходит в местах специального назначения с использованием соответствующего оборудования.

При заготовке арматур необходимыми мерами являются:

- Ограждение мест, на которых осуществляется выправление арматуры;
- Ограждение рабочих мест, на которых осуществляется обработка стержней арматуры, размер которых превышает размеры верстака.

При проведении монтажных работ на захватке запрещается выполнение других работ, а также нахождение в посторонних лиц на участке.

Необходимо применять электроинструменты с усиленной изоляцией в любых помещениях или за их пределами при электромонтажных работах.

Исключение составляют особо опасные условия работы при питании от электросети на напряжение 12 или 42В, а также с питанием от разделительного трансформатора и с питанием через устройство защитного отключения.

Обеспечение безопасности работ, а также нахождение людей в потенциально опасных зонах, где действуют опасные производственные факторы происходит с помощью: проведения обязательного инструктажа рабочих, установкой сигнальных ограждений участков производства работ, знаков безопасности и пр.

#### Проект организации строительства

Проект подразумевает создание двух площадок для складирования конструкций и материалов.

Необходимо организовать проходы между площадками 2 и 1 м. Расположение площадок должно осуществляться в 2 м от дорожного покрытия. Сама площадка размещается в зоне монтажного крана.

Запрещается хранить горюче-смазочные материалы на территории стройплощадки.

В целях осветительных мероприятий строительной площадки используются светильники на временных опорах. Также предусмотрено использование дополнительных осветительных приборов для освещения монтажных зон. Зоны работы освещаются с помощью передвижных осветительных приборов.

Рабочих, которые осуществляют свою деятельность в условиях запыленности, необходимо обеспечивать необходимыми средствами для защиты органов дыхания. Кроме того, необходимо обеспечение сотрудников средствами пожаротушения и первой медицинской помощи на строительной площадке.

Необходимо соблюдение требований санитарно-гигиенического характера на рабочих местах, среди которых СанПиН 2.2.3.1384-03 гл. VI.

К складам и объектам должен быть обеспечен свободный подъезд и проход. В зоне подъёма сооружений проходы и подъезды должны быть

закрыты во время работы подъемных механизмов, а также освещены в ночное и темное время суток.

Правила пожарной безопасности:

- расположение бытовых помещений устанавливается с пожарными разрывами пожарных гидрантов и пожарных щитов в соответствии со стройгенпланом;

- необходимо иметь средства оповещения о пожаре (колокол, сирену);

- сооружение пожарного водопровода на объекте закончить до начала основных работ;

- обеспечить наличие, исправное содержание и готовность средств пожаротушения;

- временные здания должны быть снабжены щитом с противопожарным инвентарем;

- каждый работающий на стройплощадке обязан знать и строго соблюдать правила пожарной безопасности.

### **3.1.6 Техничко-экономические показатели**

График производства работ и калькуляция затрат труда отображены в графической части (лист 6 графической части).

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Проектируемое здание многофункционального медицинского центра расположено в 11-ой очереди строительства жилой застройки района «г. Спутник» в с. Засечное Пензенского района Пензенской области.

Здание расположено в пределах выделенного участка, имеет сложную П-образную форму с размерами в осях 47,6 х 46,75 м и переменную этажность.

Конструктивная система здания – каркасная.

Колонны, перекрытия, лифтовые шахты, а также лестничные марши изначально проектируются монолитными. Такое решение принято с целью обеспечения необходимого уровня жесткости и прочности здания при наиболее оптимальной долговечности при оптимальных условиях.

Под фундаментом понимается железобетонная монолитная плита толщиной 0.5 м из тяжелого бетона класса БСТ В25 П1 F150 W8, армированного арматурой класса А400

Колонны приняты монолитные железобетонные, сечением 400х400мм, из тяжелого бетона БСТ В25 П1 F150 W8 до отметки -0,300 и из тяжелого бетона БСТ В25 П1 F100 W6 выше отметки -0,300. Рабочая вертикальная арматура принята класса А400, поперечная А240. Арматура устанавливается на всю высоту колонны.

**Перекрытия и покрытие**

Для перекрытий используются железобетонные монолитные плиты толщиной 0.2, из бетона В25 П1 F100 W6, армированного арматурой класса А400.

По внешнему контуру плиты перекрытия приняты контурные балки сечением 500×250 (h×b) из бетона БСТ В25 П1 F100 W6, армированного арматурой класса А400.

Для нижней рабочей арматуры защитный слой бетона принят – 30мм, для верхней рабочей арматуры составляет – 20 мм.

Стены и перегородки.

Стены подвала – железобетонные монолитные, толщиной 250 мм, изготовленные из тяжелого бетона класса БСТ В25 П1 F150 W8, армированного арматурой класса А400.

Стены лестничных маршей и лифтовых шахт, диафрагмы жесткости - монолитные железобетонные, толщиной 200-250мм, из бетона БСТ В25 П1 F150 W8, армированного арматурой класса А400 до отметки -0,300 из тяжелого бетона класса БСТ В25 П1 F100 W6, армированного арматурой класса А400 выше отметки -0,300.

Наружные стены – ненесущие, опирающие в пределах этажа на перекрытия, не передающие нагрузку на фундамент, приняты из кирпича СУРПо-М150/F50/1.8 ГОСТ 379-2015 толщиной 250 мм на песчано-цементном растворе марки М150с армированием строительной сеткой ф5ВрІ через 4 ряда кладки по высоте, с утеплителем 100 мм.

Окна, двери.

В наружных стенах применены энергетически-эффективные светопрозрачные конструкций из пвх профилей с заполнением двухкамерными стеклопакетами.

Сборные перегородки по системе «Гуррос» - гипсокартонные системы по стоечным профилям ПС-Гуррос-Ультра с обшивкой листами ГКЛ (ГКЛВ в помещениях с влажным режимом) с двух сторон двумя слоями листов Гуррос ГКЛ(ГКЛВ) с заполнением внутри Звукозащитой ISOVERАкустик толщиной 75мм. (в соответствии с альбомом технических решений SAINT-GOBAIN шифр М27.32/12, таблицы 2.1, тип С-1М-2ГКЛ).

Лестничные марши

Лестничные марши и площадки - монолитные железобетонные, площадки толщиной 200мм, из бетона БСТ В25 П1 F100 W6, армированного арматурой класса А400.

Кровля

Крыша – плоская.

Кровля – из двух слоев битумно-полимерного материала «Техноэласт ЭКП» по ТУ 5774-001-17925162-99 с утеплением минераловатными плитами ТЕХНОНИКОЛЬ CARBONPROF 300 толщиной 150 мм.



Рисунок 16 – Фасады здания

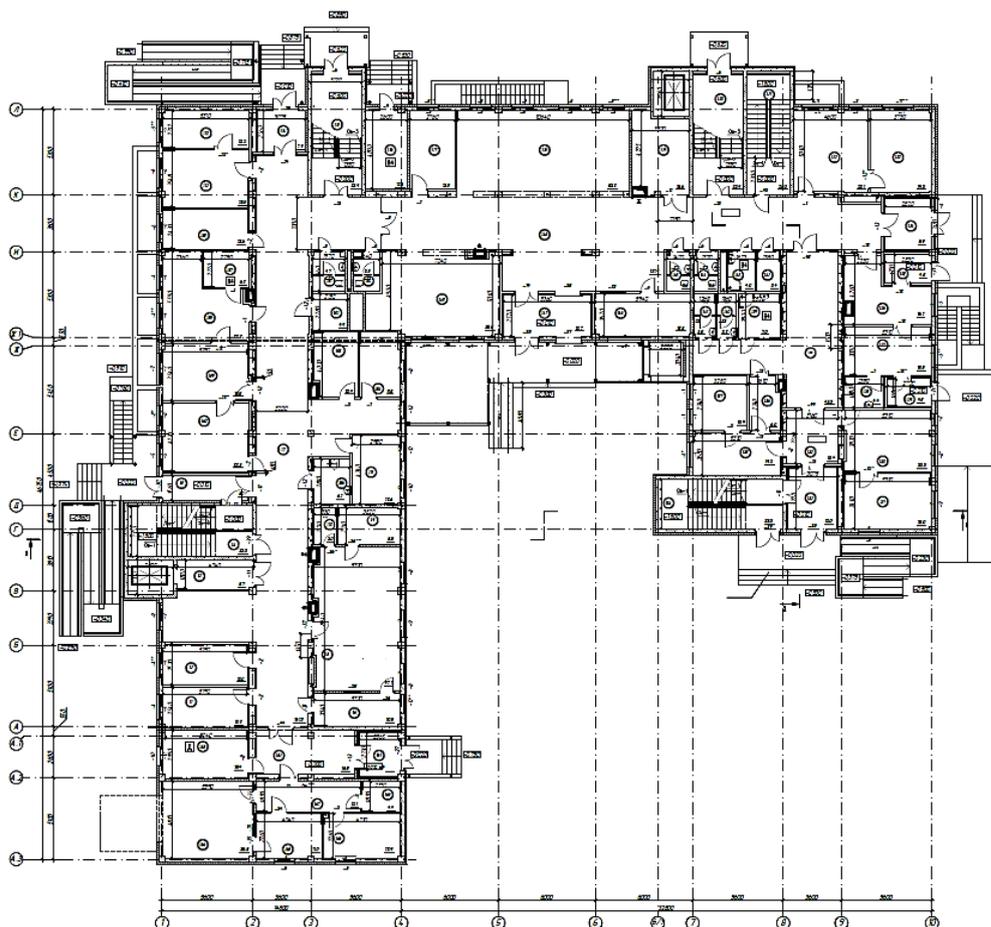


Рисунок 17 – План этажа

#### **4.2 Определение объемов работ**

Количество работ по возведению здания формируем в табличной форме (см. таблицу В.1 приложения В).

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

Основные материалы, которые будут использоваться в строительных работах и их характеристики, приведены в табличной форме (см. таблицу В.2 приложения В)

#### 4.4 Подбор машин и механизмов для проведения работ

Основными техническими параметрами для осуществления подбора монтажного крана являются: грузоподъемность -  $Q$ ; вылет стрелы -  $L$ ; высота подъёма крюка –  $H_k$ .

Таблица 4 – Технические характеристики грузозахватных приспособлений

Приспособление	Назначение	Вес	Расчётная	Грузоподъёмность, т
		Приспособления, т	высота, м	
Строп четырехветвевой 4СК-6,3	Для монтажа поддона с кирпичом	0,22	9,3	6,3
Строп двухветвевой 2ск-3,2	Пакет с арматурой	0,02	2,2	3,2

Фактическая грузоподъемность крана  $Q_f$ :

$$Q_f = P_{гр} + P_{зах.пр} + P_{нав.пр} + P_{ус.пр} \geq Q_{доп} \quad (16)$$

«где  $P_{гр}$  – масса поднимаемого груза;

$P_{зах.пр}$  – масса грузозахватного приспособления;

$P_{нав.пр}$  – масса навесных монтажных приспособлений;

$P_{ус.пр}$  - масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа

[12].

Тогда:

$$Q_f = 2,2 + 0,22 + 0,1 + 0,08 = 2,6 \text{ т}$$

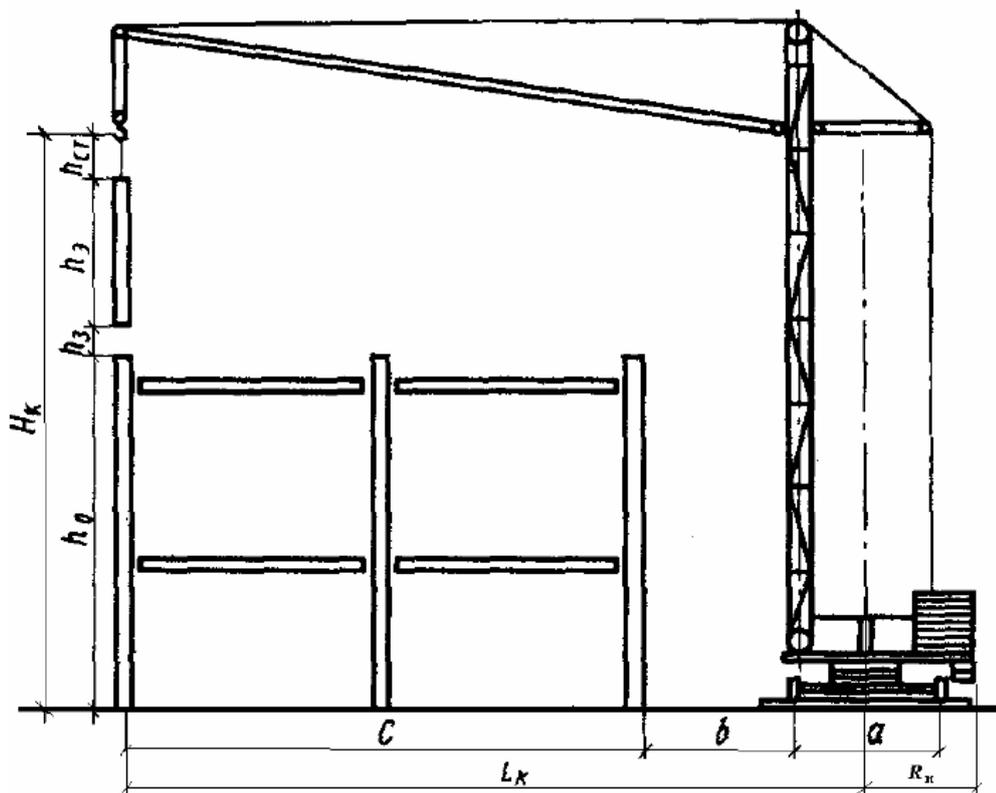


Рисунок 18 – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

Требуемая высота подъема груза  $H_{гр}$ :

$$H_{гр} = (h_{зд} \pm h_{ст.кр}) + h_{без} + h_{гр} + h_{зах.пр}, (м) \quad (17)$$

где « $h_{ст.кр}$  – расстояние между отметкой стоянки крана и нулевой отметкой здания;

$h_{зд}$  – высота задания от нулевой отметки до верхнего монтажного горизонта;

$h_{без}$  – запас высоты, равного 2,3м, из условий безопасного производства работ на верхнем монтажном горизонте ( $h_{без} = 2,3м$ );

$h_{гр}$  – максимальная высота перемещаемого груза с учетом закрепленных на нем приспособлений;

$h_{зах.пр}$  – «высота грузозахватного приспособления» [15].

Требуемая максимальная высота подъема груза:

$$H_{гр} = (16,02 + 0,8) + 2,3 + 0,5 + 5,3 = 24,96 \text{ м}$$

Окончательно принимаем башенный кран Potain IGO T 130.

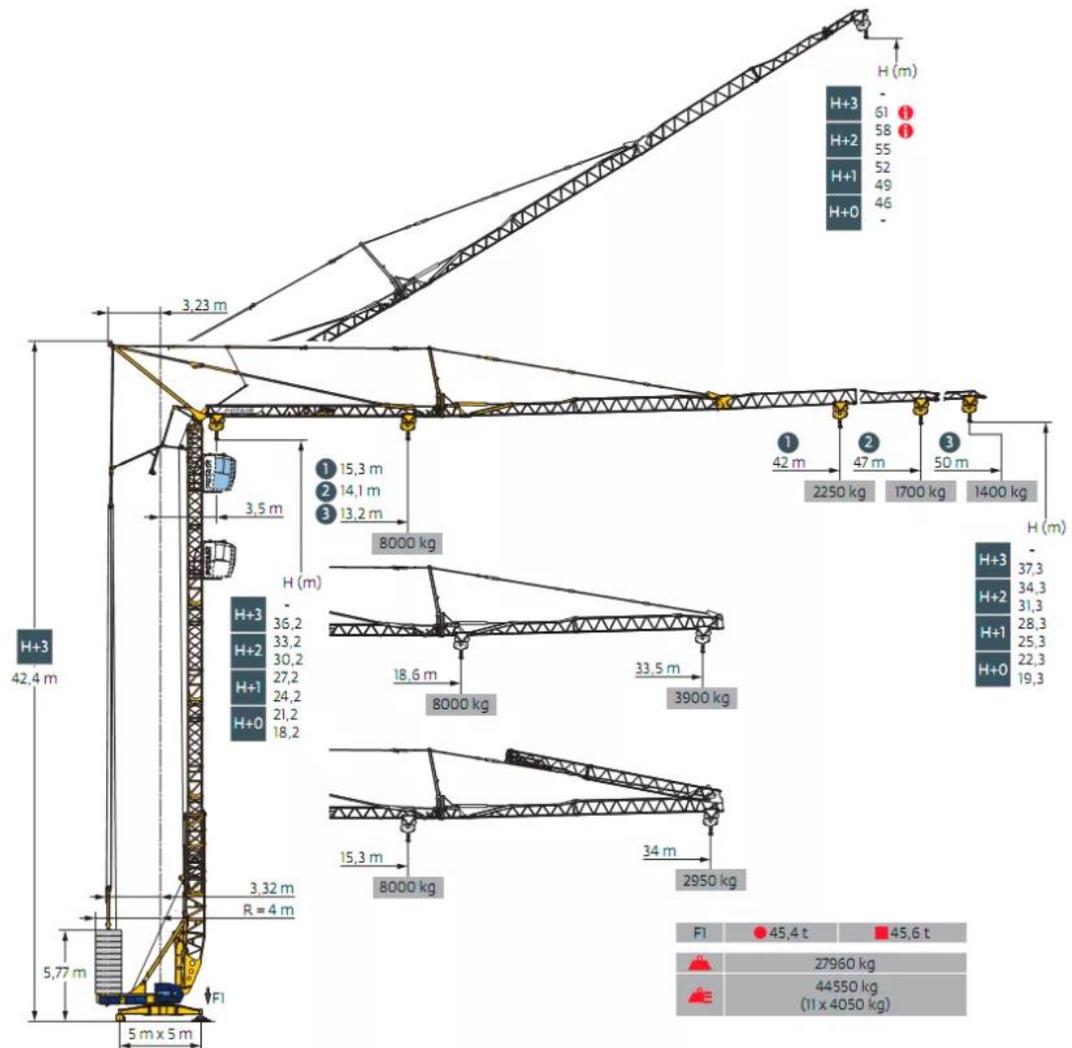


Рисунок 19 – График грузоподъемности крана Potain IGO T 130

Таблица 5 – Технические характеристики монтажного крана

Наименование элементов конструкции	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность, т	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Пакет с арматурой	2,54	30,0	4,0	4,0	35,0	35,0	5,2	0,2

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Норма рабочего времени и длительность смены работ является первоочередным фактором в случаях определения затрат труда рабочих и времени использования машин для проведения строительных и монтажных работ.

Норма времени определяется исходя из Государственных элементных сметных норм. Состав звена по ЕНиР. Продолжительность рабочего времени должна соответствовать Трудовому кодексу РФ и смена не должна превышать 8 часов.

Трудоемкость работ необходимо рассчитать по нижеуказанной формуле, предварительно просчитав объемы работ и подобрав методы их производства:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (18)$$

где  $V$  - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [8].

В таблице В.3 приложения В приведена ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ.

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (19)$$

где  $T_p$  - трудозатраты (чел-дни);

$n$  - количество рабочих в звене;

$k$  - сменность» [7].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (20)$$

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

$R_{max}$  - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{43 \text{чел.}}{74 \text{чел.}} = 0,58$$

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{\Pi \cdot k} = \frac{9962,16 \text{чел.-дн.}}{235 \text{дн.} \cdot 1} = 43 \text{чел.}, \quad (21)$$

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

$\Pi$  - продолжительность строительства по графику;

$k$  - сменность» [7].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{\Pi_{уст}}{\Pi} = \frac{235 \text{дн}}{396 \text{дн}} = 0,45 \quad (22)$$

где  $\Pi_{уст}$  - период установившегося потока» [7].

## 4.7 Расчет потребности в складах и временных зданиях

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Расположение временных объектов обусловлено нуждами рабочих на стройплощадке.

Здания, которые будут являться временными, могут быть подразделены на следующие категории административные, складские, производственные и санитарно-бытовые.

В качестве примера подобного здания может выступать здания контейнерного типа. Их ключевыми характеристиками является простота монтажа и возможность перемещения.

Административные и санитарно-бытовые здания представлены помещениями охраны, прорабскими, гардеробными, столовыми, туалетом, помещением отдыха и пр.

В перечень производственных временных зданий входят мастерские, сварочные установки, трансформаторные подстанции и пр.

Численность работ для жилищно-гражданского строительства составляет: ИТР 11%, служащие 3,2%, МОП 1,3%.

Расчет общего числа работников:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (23)$$

$$N_{\text{общ}} = 74 + 1 + 1 + 1 = 76 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 N_{\text{общ}}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 76 = 80 \text{ чел}$$

Принимая во внимание нормативную площадь, подбираются временные здания.

Таблица 6 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, Sp, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь, Sp, м <sup>2</sup>	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Служебные помещения							
Контора прораба	6	3,0	15	18	6,7х3	1	Размещение ИТР
Гардеробная	75	0,4	28,6	29	10х3,2	1	Переодевание, хранение одежды
Диспечерская	4	7	14	24	8,7х2,9	1	Проведение совещаний
Проходная	-	-	6	6	2х3	1	-
2. Санитарно-бытовые помещения							
Душевая	44	0,43	18,4	24	9х3	1	Гигиенические процедур.
Сушильная	42	0,2	8,6	20	8,7х2,9	1	Сушка

Продолжение таблицы 6

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, Sp, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь, Sp, м <sup>2</sup>	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
Помещение для отдыха и приема пищи	44	0,7	30,1	30,5	6,5х4,6	1	100%
Туалет	43	0,07	3,0	24	6,4х3,1	1	
Медпункт	43	0,05	2,15	17,8	9х3	1	
3. Производственные							
Мастерская	-	20	-	24	9х3	1	
4. Складские							
Кладовая объектная	-	25	-	30	5х6	1	

«Требуемые (расчетные) площади зданий определяются по формуле:

$$S_{тр} = S_n \cdot N \quad (24)$$

где  $S_n$  – нормативный показатель площади (норма) для каждого вида зданий, определяется по приложению 1, таблица 1.5» [16];

« $N$  – расчетная численность обслуживаемого персонала, зависит от вида здания» [16].

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (25)$$

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

$T$  – расчетный период;

$n$  – запас по норме;

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

$k_2$  – коэффициент неравномерности расхода ресурсов,  $k_2 = 1,3$ » [5, 8]

Полезная площадь:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \text{ м}^2 \quad (26)$$

где  $q$  – норма складирования.

Таблица 7 – Ведомость потребности в складах

Наименование материала	Общий расход материалов, робщ	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала, рскл	Количество материала на 1 м <sup>2</sup> склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м <sup>2</sup>
				К1	К2				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Панели стеновые	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
Арматура	44626	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
Металлические конструкции	93.3	5,5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы									
Техноэласт	223	6,5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9,5
Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17,5
Профнастил	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады									
Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574	200	0,7	20.0
Блоки оконные	215	2,5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6,5
Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7,5

### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

На период заливки бетона приходится максимальный расход вод. Рассчитывается его по формуле ниже:[9].

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_c}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л / сек} \quad (27)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,024 \text{ л / сек}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с наибольшим количеством людей по рассчитывается формуле [9]:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_c}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л / сек} , \quad (28)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 74 \cdot 2}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 43}{60 \cdot 45} = 0,26 \text{ л / сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение принимается  $Q_{пож} = 10 \text{ л / сек}$

На следующем этапе определяется максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \text{ л / сек} , \quad (29)$$

$$Q_{общ} = 0,024 + 0,26 + 10 = 10,28, \text{ л / сек.}$$

Рассчитывается по определенному максимальному расходу диаметр труб временной водопроводной сети по формуле» [9]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot \nu}}, \text{ мм} \quad (30)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,28}{3,14 \cdot 1,2}} = 103,7 \text{ мм}$$

Принимается труба с  $D_y=125$  мм.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей снабжения электричеством

«Проектирование электроснабжения строительной площадки определяют при помощи расчетной нагрузки, необходимой мощности трансформаторной подстанции» [9].

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ов} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (31)$$

«Для сварочных работ производится пересчет условной мощности в установленную.

$$P_{уст} = P_{св.машин} \cdot \cos \varphi, \text{ кВт} \quad (32)$$

$$P_{уст} = 54 \cdot 0,4 = 21,6 \text{ кВт} \quad \text{.} \text{» [9]}$$

Таблица 8 – Ведомость установленной мощности потребителей электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Кран	кВт	54	1	21,6
Вибратор	кВт	0,5	1	0,5

Таблица 9 – Удельное потребление электроэнергии на технологические нужды

Наименование потребителей	Ед. изм	Удельный расход, кВт
Различные мелкие механизмы	кВт	5,5

Таблица 10 – Требуемая мощность наружного освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Монтаж строительных конструкций	1000 м <sup>2</sup>	3	20	0,579	3*0,579=1,74
Открытые склады	м <sup>2</sup>	0,001	10	66	0,001*66=0,1
Итого мощность наружного освещения					$\sum P_{он}=1,84$

Таблица 11 – Требуемая мощность внутреннего освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная
					мощность кВт
Кантора про-раба	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,18	0,18
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,28	0,28
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,24	0,24
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,06	0,48
Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,19
Сушильная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,2	0,16
Помещение для отдыха и приема пищи	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,16	0,16
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,19
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,18	0,18
Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,24	0,31
Кладовая объектная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,3	0,24
Итого					$\sum P_{ов}=2,61$

Таблица 12 – Расчетная ведомость потребной мощности

Наименование работ и потребителей электроэнергии	Площадь (м <sup>2</sup> ), протяженное (км) освещения	Удельная мощность на 1 м или 1 км	Потребная мощность кВт
Сварочный аппарат	-	54	21,6
Вибратор	-	0,5	0,5
Различные мелкие механизмы	-	5,5	5,5
Монтаж строительных конструкций	579	3	1,74
Открытые склады	66	0,001	0,1
Кантора прораба	18	1	0,18
Гардеробная	28	1	0,28
Диспетчерская	24	1	0,24
Проходная	6	0,8	0,48
Душевая	24	0,8	0,19
Сушильная	20	0,8	0,16
Помещение для отдыха и приема пищи	16	1	0,16
Туалет	24	0,8	0,19
Медпункт	18	1	0,18
Мастерская	24	1,3	0,31
Итого, мощность наружного освещения, P <sub>он</sub> =1,84 кВт			
Итого, мощность внутреннего освещения, P <sub>ов</sub> =2,61 кВт			
Итого, мощность силовая, P <sub>с</sub> =22,1кВт			
Итого, мощность наружного освещения, P <sub>г</sub> =5,5 кВт			
Итого, мощность наружного освещения P <sub>р</sub> = 34,66 кВт			

$$P_p = 1,1 \left( \frac{0,35 \cdot 22,1}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,61 + 1 \cdot 1,84 \right) = 25,8 \text{ кВт}$$

Принимаем ТМ-50/6

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (33)$$

$$N = \frac{0.4 \cdot 2 \cdot 7178}{500} = 11,48 \approx 12шт$$

Мощность лампы примем  $P_l=500$  В.

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

Объектный строительный генплан должен содержать:

- дороги, коммуникации, проезды, которые будут использоваться в период осуществления строительства;
- временные здания;
- пути и расположение, зоны действия рельсовых и безрельсовых кранов.

Ввиду локальности производимых работ и расположения близь городской черты, доставка оборудования и материалов производится с помощью автомобильного транспорта.

Разветвленная автодорожная городская инфраструктура позволяет добраться до объекта.

Доставка полиэтиленовых труб происходит с завода изготовителя (ООО «ТрубПласт»), дальности до места доставки составляет 50 км.

Дальность доставки инертных материалов составляет 57 км. Они могут быть доставлены с карьера.

Доставка товарного бетона производится бетоносмесителями завода (ЖБИ «Строй-бетон»), удаленность составляет 16 км.

Утилизация мусора, образующего во время строительства, а также излишки минерального и плодородного грунта производится на полигон ТБО, расстояние до которого составляет 37 км.

Принимая во внимание этапы выполнения работ, а также локальный характер строительства, последовательность выполнения работ определяется посредством традиционной технологии их производства, в то время как

критический путь определяется последовательностью работ нулевого цикла, а также возведения железобетонных конструкций надземной части строительства.

#### Подготовительные мероприятия

Прежде чем приступить к строительно-монтажным работам выполняется ряд мероприятий.

Выполнение следующих подготовительных работ обязательно к выполнения силами генерального подрядчика:

- установка ворот на въезде и выезде на площадку, с предусмотренной пешеходной калиткой;

- установка временного ограждения с предусмотренными для безопасности пешеходов козырьками;

- установка помещения для организации охраны на территории строительства;

- установка временных зданий, необходимых для складирования с целью удовлетворения нужд строительства, а также помещений санитарно-бытового назначения;

- доставка строительной техники, необходимой на начальной стадии работ по производству;

- заземление башенного крана;

- подготовка всех необходимых для монтажа инструментов и приспособлений;

- установка информационных стендов и подготовка противопожарного инвентаря;

- указание телефона пожарной части, находящейся ближе всего к строительному объекту на территории мастерских, участков производства и пр.;

- установка временных разводов энергетических ресурсов, а также узлов их фактического потребления;

– монтаж объектов освещения строительного городка, мастерских, складов и т.д.;

Подача конструкций, а также монтажные работы производятся при помощи использования башенного крана. Погрузочно-разгрузочные работы производятся с использованием закрепленного на складе автомобильного крана.

Производство работ по восстановительному ремонту постоянных инженерных сетей производится одновременно с работами по благоустройству территории, сооружению внутренних автомобильных тротуаров и дорог.

Скорость движения по строительной площадке не должна превышать 5 км/ч.

Необходимо оборудование одного пункта очистки колес автотранспорта на выезде.

Технологический процесс строительства определения движение строительной техники.

Размещение дорожных знаков осуществляется согласно необходимых для обеспечения безопасности и порядка дорожного движения ГОСТ Р 52290–2004 [18].

#### **4.9 Меры по охране труда и технике безопасности на объекте строительства**

Мероприятия, которые обеспечивают безопасность работ, а также нахождение людей в опасных зонах следующие:

- монтаж предупреждающих знаков;
- организация безопасной работы;

Для мест с потенциально действующими опасными производственными факторами безопасность работ, а также нахождение рабочих на территории обеспечивается:

- безопасной организацией монтажных и земляных работ;
- проведением инструктажа;
- установкой сигнальных ограждений участков, на которых осуществляются работы, высотой 1.2 м, а также знаками безопасности.
- безопасной организацией земляных и монтажных работ;

Проект подразумевает создание двух площадок для складирования конструкций и материалов.

Необходимо организовать проходы между площадками 2 и 1 м. Расположение площадок должно осуществляться в 2 м от дорожного покрытия. Сама площадка размещается в зоне монтажного крана.

Светильники на временных опорах используются при освещении строительной площадки. Монтажные зоны освещаются дополнительными осветительными приборами. Передвижные осветительные приборы основа для освещения рабочих зон. Дополнительные осветительные приборы используются для монтажных зон.

В целях обеспечения безопасности труда рабочих, осуществляют деятельность в условиях запыленности, необходимо обеспечить средствами индивидуальной защиты органов дыхания. Средства пожаротушения и первой медицинской помощи также должны быть расположены на строительной площадке.

Требования санитарно-гигиенического характера являются обязательными для соблюдения, среди которых СанПиН 2.2.3.1384-03 гл.VI (соответствие параметров физических, химических, физиологических факторов производственной среды нормативам).

Все склады должны обеспечиваться свободным проездом и проходом. Они должны закрываться, если на территории ведется работа подъемных механизмов. Они также должны быть дополнительно освещены в ночное время.

Не предусматривается хранение горюче-смазочных материалов на стройплощадке.

Должна быть обеспечена пожарная безопасность технического объекта.

Минимальное расстояние от строящегося здания до временных строений должно составлять 24 м.

На строительном объекте должны быть рассредоточено расположены три пожарных щита.

#### 4.10 Техничко-экономические показатели

Осуществить технико-экономическую оценку проекта производства работ необходимо по следующим показателям:

Общая трудоемкость работ,  $T_p$ , 9962,16 чел/дн.

Общая трудоемкость работы машин, маш-см: 478,6 маш-см

Общая площадь строительной площадки, м<sup>2</sup>: 7178,0 м<sup>2</sup>

Общая площадь застройки, м<sup>2</sup>: 372,64 м<sup>2</sup>

Площадь временных зданий, м<sup>2</sup>: 231,8 м<sup>2</sup>

Количество рабочих на объекте:

– максимальное  $R_{\max} = 74$  чел.

– среднее  $R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot n} R = 43$  чел

– минимальное  $R_{\min} = 30$  чел.

Коэффициент равномерности потока

– по числу рабочих 0,58

– по времени 0,46

Продолжительность строительства,  $T_{\text{общ}} = 235$  дней» [8].

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Паспорт проекта**

Объект: многофункциональный медицинский центр.

Проектируемое здание расположено в 11-ой очереди строительства жилой застройки района «г. Спутник» в с. Засечное Пензенского района Пензенской области.

Здание расположено в пределах выделенного участка, имеет сложную П-образную форму с размерами в осях 47,6 х 46,75 м и переменную этажность.

Конструктивная система здания – каркасная.

Для обеспечения, требуемого жесткости здания, перекрытия лифтовые шахты и лестничные марши спроектированы монолитными. Это решение было принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в проектных условиях с оптимальной долговечностью.

### **5.2 Общие положения**

Сводная смета составляется в соответствии «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, работ по сохранению объектов культурного наследия народов РФ и на территории РФ, а также сноса объектов капитального строительства». Вышеназванная методика была утверждена приказом Министерства строительства жилищно-коммунального хозяйства РФ от 14.01.2021 г. № 598/пр».

Производство сметных работ основывается на следующей нормативной базе:

- «Укрупненные показатели стоимости строительства» (УПСС 2.5-001)
- «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства».

Цены принимаются на данный уровень цен на 3 квартал 2021 г.» [12]

«Начисления на сметную стоимость:

В соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений.

По справочнику базовых цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации.

В соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принимается величиной 20 %.

Сметная стоимость строительства 415176,42 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 69196,07 тыс. руб.» [12]

### **5.3 Сводный сметный расчет**

Сумма средств, необходимая для полного выполнения строительства указана в таблице Г.1 приложения Г.

### **5.4 Объектная смета на общестроительные работы**

Объектный бюджет (смета) указан в таблице Г.2 приложения Г.

### **5.5 Объектные бюджет (смета) на внутренние инженерные системы и оборудования**

Объектный бюджет (смета) на внутренние инженерные системы и оборудования указан в таблице Г.3 приложения Г.

### **5.6 Объектный бюджет (смета) на благоустройство и озеленение**

Объектный бюджет (смета) на благоустройство и озеленение представлена в таблице Г.4 приложения Г.

## 5.7 Техничко-экономические показатели

Таблица 13 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Величина
Строительный объем, м <sup>3</sup>	23653
Общая площадь, м <sup>2</sup>	5933
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	415176,42
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , руб./м <sup>2</sup>	69977,49
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , руб./м <sup>3</sup>	17552,8

В результате работы над данным разделом определена сметная стоимость здания многофункционального медицинского центра, а также сформированы затраты, которые могут дополнительно возникнуть в процессе строительства.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Структурно-технологическая характеристика объекта

Основные характеристики многофункционального медицинского центра в г. Пермь представлены в архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения.

В таблице 14 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия» [16].

Таблица 14 - Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитного перекрытия с применением щитовой опалубки	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, вязальная проволока
	Опалубочные работы	Плотник, 1 6 6 7 1	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки ДАКО, смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный СЖ, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный Potain	-

## 6.2 Выявление профессиональных рисков

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

Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015» [2].

Распознавание профессиональных рисков представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Распознавание профессиональных рисков

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

Продолжение таблицы 15

Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.	Конструкции опалубки
Работа машин и механизмов	Шум	Башенный кран, автобетоносмеситель
	Вибрация	Башенный кран
	Повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ	Башенный кран
	Нахождение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Башенный кран работает рядом с возводимым зданием
	Опрокидывание машин, падение их частей.	Башенный кран
	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	Башенный кран
	Движущиеся машины, механизмы и их части;	Башенный кран

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 16.

Таблица 16 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

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

## 6.4 Пожарная безопасность технического объекта

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых операционных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Многофункциональный медицинский центр	Устройство монолитного перекрытия с применением крупнощитовой опалубки	Устройство системы пожарной сигнализации
		Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода
		Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов
		Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения
		Должно быть наличие телефонной связи на территории строительства
		В ночное время дороги и проезды должны быть освещены
		Системы временного электропитания, проводка должны быть заизолированы» [1, 5, 8].

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

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

Таблица 18 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

Наименование технического объекта	Структурные составляющие процесса	Воздействие на атмосферу	Воздействие на гидросферу	Воздействие на литосферу
Многофункциональный медицинский центр	Устройство монолитного перекрытия	Выброс вредных веществ, пыли в атмосферный воздух	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Образуются отходы: загрязняется почва: образование выемок

Таблица 19 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Многофункциональный медицинский центр
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Поддержание машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения выброса вредных веществ от двигателей. Минимизация времени работы на холостом ходу» [1].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Контроль за расходом воды на строительные нужды. Очистка сточных производственных вод. Постоянный надзор за герметичностью технологического оборудования, сальниковых устройств, фланцевых соединений, съемных деталей, люков и т.п. Использование локальных очистных комплексов» [1]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Запрещается слив загрязненной воды со строительной площадки в почву. Строительный мусор должен храниться в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки» [1]

## Заключение по разделу

По требованиям пожарной и экологической безопасности, а также по охране труда технологический процесс устройства монолитного перекрытия пригоден.

Были поименованы необходимые технологические операции, должности работников, чей труд будет применяться при строительстве, а также используемые при работе приспособления и техника, а также материалы и механизмы. Осуществлена разработка мероприятий с целью снижения влияния на окружающую среду технического объекта [1].

Кроме того, были изучены вопросы учета и исключения на этапе проектирования, а также минимизировано количество вредных и опасных веществ в составе используемого материала. Все это способствовало обеспечению безопасных условий строительства технического объекта.

## Заключение

При выполнении данной бакалаврской работы была достигнута цель – выполнена разработка организационно-технологических и архитектурно-планировочных решений по строительству многофункционального медицинского центра.

Были даны характеристики участка, где происходила застройка, которые разработаны с учетом схемы развития участка в архитектурно-планировочном разделе.

Посредством программного комплекса «Лира» был произведен расчет и разработка монолитной плиты перекрытия.

В третьем разделе ВКР - технологии строительства, было рассмотрено возведение проектируемого здания. В разделе организация строительства были приведены объемы работ, выбор необходимой техники. Календарный и строительный генеральные планы расположены на листах 7 и 8.

Стройгенплан содержит возведение надземной части здания. Для оказания санитарных услуг рабочим были построены временные здания на территории строительной площадки. В зоне работы башенного крана располагаются открытые складские помещения, что предоставляет возможности для непрерывного обеспечения материалами рабочие места. В ходе проектирования СГП также были учтены все требования в части безопасности окружающей среды.

Сметная стоимость проектируемого медицинского центра по укрупненным показателям отражена в разделе экономики строительства.

Вопросы охраны труда на производстве строительно-монтажных работ были проработаны в разделе Обеспечение безопасности и экологичности строительства. Также были выявлены опасные процессы, которые имеют место в процессе строительства здания, а также был разработан перечень мер, которые снижают степень вероятности появления опасных аварийных ситуаций, угрожающих жизням и здоровью рабочих.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. 51 с.
2. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 30970-2002; введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2014. 36 с.
3. Григоров А.Г. Архитектурные конструкции гражданских зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Волгоград: Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета / ВолГАСУ. 2016. 179 с. URL: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line> .
4. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. 117 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>
5. Изотов В. С. Технология возведения зданий из монолитного железобетона [Электронный ресурс]: учебное пособие. Казань: ЭБС АСВ, 2016. 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73324.html> .
6. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> .
7. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. 116 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/26851.html> .
8. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–Инженерия, 2018. 196 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51734.html> .

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–Инженерия, 2016. 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> .
10. Плешивцев А.А. Основы архитектуры и строительные конструкции. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : МГСУ, 2015. 105 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30765.html>.
11. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. - 403 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html> .
12. Плотникова И. А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> .
13. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. 251 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html>.
14. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Самара : СГАСУ: 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html>.
15. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменением № 1). Введ. 06.04.2017. М. :Стандартинформ, 2016. 104 с.
16. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 78 с.
17. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 2011-20-05. М. :Стандартинформ, 2019. 25 с.

18. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 12.05.2016. М. :Стандартинформ, 2016. 47 с.

19. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3). Введ. 20.06.2019. М. : Минстрой России, 2013. 168 с.

20. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3). Введ. 12.03.2013. М. :Стандартинформ, 2013. 205 с.

21. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. Введ. 29.05.2019. М. :Стандартинформ, 2019. 169 с.

22. СП 50.13330.2012 Тепловая защита. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. :Стандартинформ, 2013. 92 с.

23. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1-4). Введ. 05.02.2016. М. :Стандартинформ, 2016. 38 с.

## Приложение А.

### Спецификация элементов заполнения проемов

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во							Масса ед, кг	Примечание
				1эт.	2	.3	.4	ЗЫХОС ■ <DQD Л	Всез		
Оконные блоки											
-1	23166-99	920-2100(h)	-	2	7	5	5	-	19		
-1*	23166-99	920-2100(h)	-	-	-	-	2	-	2		
-1**	23166-99	920-2100(h)	-	-	1	-	-	-	1		
-2	23166-99	790-2100(h)	-	2	-	-	2	-	4		
-2*	23166-99	790-2100(h)	-	-	1	1	1	-	3		
-2**	23166-99	790-2100(h)	-	-	1	-	-	-	1		
-3	23166-99	660-2100(h)	-	-	-	-	-	-	-		
-3*	23166-99	660-2100(h)	-	-	1	-	-	-	1		
-3**	23166-99	660-2100(h)	-	-	1	-	-	-	1		
-4	23166-99	1570-2100(h)	-	3	1	-	7	-	11		
-4*	23166-99	1570-2100(h)	-	1	1	-	1	-	3		
-4**	23166-99	1570-2100(h)	-	3	1	-	-	-	4		
-5	23166-99	1440-2100(h)	-	2	5	1	5	-	13		
-5*	23166-99	1440-2100(h)	-	-	-	1	2	-	3		
-5**	23166-99	1440-2100(h)	-	2	3	1	2	-	8		
-6	23166-99	1830-2100(h)	-	2	1	1	2	-	6		
-6*	23166-99	1830-2100(h)	-	-	-	1	1	-	2		
-6**	23166-99	1830-2100(h)	-	-	-	-	1	-	1		
-7	23166-99	2090-2100(h)	-	2	1	3	-	-	6		
-7*	23166-99	2090-2100(h)	-	-	-	2	1	-	3		
-7**	23166-99	2090-2100(h)	-	-	1	-	-	-	1		
-8	23166-99	1310-2100(h)	-	9	7	6	2	-	24		
-8*	23166-99	1310-2100(h)	-	2	-	1	1	-	4		
-8**	23166-99	1310-2100(h)	-	2	-	1	-	-	3		
-9	23166-99	1700-2100(h)	-	3	4	-	-	-	7		
-9*	23166-99	1700-2100(h)	-	-	1	-	-	-	1		
-9**	23166-99	1700-2100(h)	-	-	1	-	-	-	1		
-10	23166-99	1180-2100(h)	-	3	4	2	2	-	11		
-10*	23166-99	1180-2100(h)	-	-	-	2	1	-	3		
-10*	23166-99	1180-2100(h)	-	1	2	1	1	-	5		
-11	23166-99	1960-2100(h)	-	1	1	1	2	-	5		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во							Масса ед.: кг	Примечание
			под	1эт.	2эт	3эт	4эт	5эт	Все		
Оконные блоки											
ОК-11	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 1960-2100(h) Фр. ПО СВ	-	-	-	-	1	-	1		
ОК-11**	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 1960-2100(h) Фр. ПО СВ	-	1	1	1	-	-	3		
ОК-12	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 1100-2100(h) Фр. ПО СВ	-	1	-	-	-	-	1		
ОК-13	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 2220-2100(h) Фр. ПО СВ	-	-	1	1	-	-	0		
ОК-14	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 2350-2100(h) Фр. ПО СВ	-	-	1	-	-	-	1		
ОК-15	ГОСТ 23166-99	ОПОСП 2480-2100(h) Фр. ПО СВ	-	-	-	2	-	-	2		
ОК-15*	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 2480-2100(h) Фр. ПО СВ	-	-	-	7	-	-	7		
ОК-16	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 2610-2100(h) Фр. ПО СВ	-	-	-	1	-	-	1		
ОК-17	ГОСТ 23166-99	ОПОСП 2060-2100(h) Фр. ПО СВ	-	-	-	-	1	-	1		
ОК-18	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 1600-1400(h) ПО	1	-	-	-	-	-	1		
ОК-19	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 1400-1400(h) ПО СВ	5	-	-	-	-	-	5		
ОК-20	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 1500-1400(h) ПО СВ	1	-	-	-	-	-	1		
ОК-21	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 1500-1600(h) ПО СВ	-	-	3	1	3	-	7		
ОК-22	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 1000-1600(h) ПО СВ				2		2	4		
ОК-23	ГОСТ 23166-99	ОП 1570-1200(h)	-	1	-	-	-	-	1		
ОК-24	ГОСТ 23166-99	О Cm ОСП 1380-1200(h) EI60	-	1	-	-	-	-	1		
ОК-2Б	ГОСТ 23166-99	О Cm ОСП 1010-900(h) EI60	-	1	-	-	-	-	1		См.п.п .6
	Всего:		7	45	52	40	46	2	192		

## Приложение Б.

### Перемычки.

Таблица Б.1 – Ведомость перемычек.

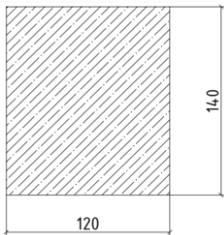
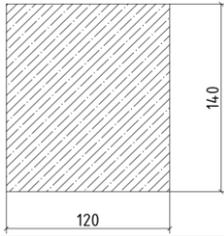
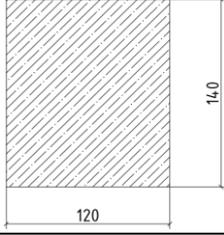
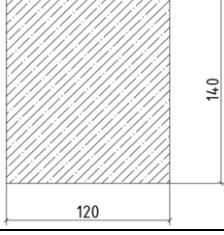
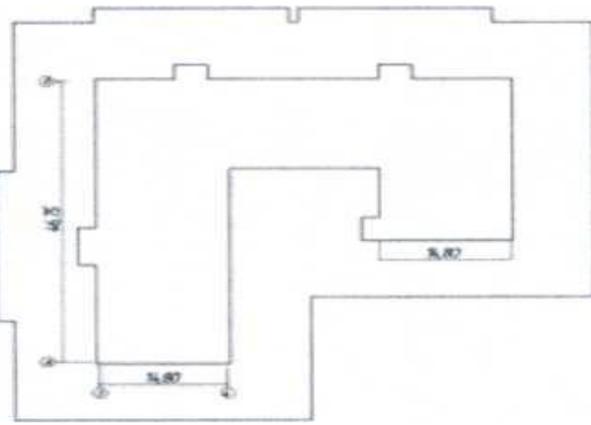
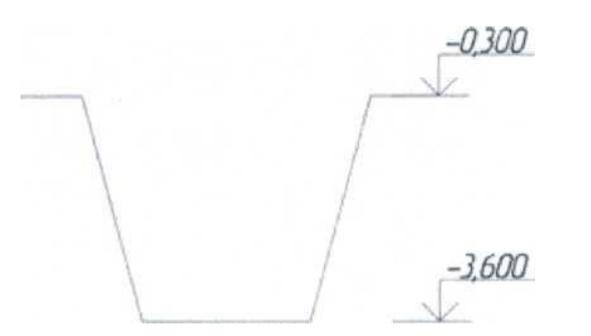
Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Таблица Б.2 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	56	18,3	
ПР2	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 14-1 L=1440 мм	26	19,1	
ПР3	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 19-1 L=1940 мм	12	26,3	
ПР4	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 7-1 L=740 мм	36	13,2	

## Приложение В

Дополнение к разделу Организация строительства

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Снятие растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	1.898	 <p> <math>F_{ср.} = 66,75 \times 34,80 + 34,80 \times 42,30 = 3795 \text{ м}^2</math>  <math>h \text{ р.сл} = 0,5 \text{ м}</math>  <math>V_{р \text{ гр}} = F_{ср} \times h \text{ р.сл} = 3795 \times 0,5 = 1898 \text{ м}^3</math> </p>
2	Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	1.434	<p> <math>F_{пл.} = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30</math>  <math>+ 18,0 \times 19,6 = 1434 \text{ м}^2</math> </p>
3	Разработка грунта экскаватором 0,65 м <sup>3</sup>	1000м <sup>2</sup>	3,84	 <p> <math>F_h = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6</math>  <math>= 1434,0 \text{ м}^2</math>  <math>F_b = 1434,0 \times 1,2 = 1721,0 \text{ м}^2</math>  <math>V_{кот.} = 0,33 * N_{котл} (F_b + F_h + \sqrt{F_b * \sqrt{F_h}})</math>  <math>V_{кот.} = 0,33 * 3,6 (1434 + 1721 + \sqrt{1434 * \sqrt{1721}})</math> </p>

4	Ручная зачистка дна котлована	100 м2	1,92	$V_{P3} = 0,05 V_{\text{кот.}}$ $V_{P3} = 0,05 * 3842 = 192 \text{ м3}$
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta = 0,2 \text{ м}$ .	1000 м2	1,43	$F_{\text{упл}} = FH$ $F_{\text{упл}} = FH = 1434,0 \text{ м2}$
6	Обратная засыпка котлована	1000 м5	3,56	$V_{\text{обр}} = (V_0 - Y_k) * k_p$ $V_{\text{обр}} = 3 \cdot 842 - 2 \cdot 78 = 3560 \text{ м3}$
2. Основания и фундаменты				
7	«Подушка» под фундаменты $\delta = 100 \text{ мм}$	100 м3	1,43	$V_{\text{подб.}} = (a \times b)_{\text{под. фонд}} \times 0,1 \times \text{шт.}$ $V_{\text{подб.}} = (46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6) \times 0,1 = 143 \text{ м3}$
8	Устройство монолитной фундаментной плиты $\delta = 500 \text{ мм}$	100 м3	7,17	$F_H = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434,0 \text{ м2}$ $\delta = 500 \text{ мм} = 0,5 \text{ м}$ $V = 1434,0 \times 0,5 = 717 \text{ м3}$
9	Устройство монолитных стен подвала $\delta = 250 \text{ мм}$	100 м3	2,01	$V_{\text{стен подв}} = (A_{\text{констр}} + B_{\text{констр}}) \times H * \delta_{\text{стен}} = (46,75 + 14,8 + 14,8 + 23,2 + 14,8 + 32,4 + 42,6 + 12,3 + 9,2 + 11,4 + 3,6 + 3,2 + 4,8 + 9,2) * 3 * 0,25 = 201 \text{ м3}$
10	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	4,04	$F_{\text{стен подвал}} = H_{\text{стен подвала}} \times (A_{\text{стен подвала}} + B_{\text{стен подвала}}) = 3,3 \times 122,3 = 404 \text{ м2}$
11	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100 м2	0,43	$F_{\text{гор.}} = (46,75 + 14,80 + 14,80 + 26,30 + 18,0 + 19,6) \times 0,3 = 42,6 \text{ м2}$
12	Устройство монолитной плиты перекрытия над подвалом	100 м2	2,87	$F_H = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434,0 \text{ м2}$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ $V = 1434,0 \times 0,2 = 287 \text{ м5}$
3. Надземная часть				
13	Устройство монолитных колонн	100 м3	1,35	Колонна 400x400 мм Количество во на этаже - 64 $V_{\text{эт}} = 0,4 \times 0,4 \times 33 \times 64 = 33,8 \text{ м3}$ Кол-во этажей - 4 $V_{\text{колонн}} = 33,8 \times 4 = 135,2 \text{ м3}$
14	Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	100 м3	0,57	$V_{\text{стен подв}} = (A_{\text{констр}} + B_{\text{констр}}) \times H * \delta_{\text{стен}} = (12,3 + 9,2 + 11,4 + 3,6 + 3,2 + 4,8 + 9,2) \times 3,2 \times 0,25 = 56,8 \text{ м3}$
15	Устройство монолитных лестничных маршей	100 м3	0,975	$V_{\text{лест}} = \text{пэт} * \text{плест} * \text{пмаршей}$ $S_{\text{попереч. сеч. b}} = (4 * 6 * 2 + 2) * 1,3 * 1,5 = 97,5 \text{ м3}$
16	Устройство монолитных лестничных площадок	100 м3	0,468	$V_{\text{площадок}} = \text{пэт} * \text{площадок} * \text{пб} * \text{пh} = 4 * 6 * 1,5 * 3 * 0,28 + 4 * 7 * 2,1 * 3 * 0,28 + 1,5 * 3 * 2 * 0,28 = 46,8 \text{ м3}$
17	Устройство монолитных плит перекрытия	100 м3	8,61	$F_H = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434,0 \text{ м2}$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ $V = 1434,0 \times 0,2 = 287 \text{ м3}$ $V_{\text{общ}} = 287 \times 3 = 861 \text{ м3}$ $V = 1434,0 \times 0,2 = 287 \text{ м5}$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ ? $V = 1434,0 \times 0,2 = 287 \text{ м5}$ ? овщ = 287x3 = 861 м3

18	Кладка наружных стен из кирпича	1м3	775,2	$F = (46,75 + 32,8 + 26,8 + 14,2 + 11,0 + 18,0 + 28,5 + 14,8) \times 16,08 = 3101 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 3101 \times 0,25 = 7753 \text{ м}^3$
19	Кладка внутренних стен и перегородок и керамического	м3	388	$F_{\text{стввнутр}} = (l - \text{Нст} - \text{Сдв}) \times 2 = 1944 \text{ м}^2$ $V = 1944 \times 0,25 = 388 \text{ м}^3$
20	Устройство перегородок из гипсокартонных листов	м3	83,5	$V = (0,27 + 1,01 + 0,54 + 0,53 + 0,98 + 0,06 + 0,25 + 0,17 + 0,72 + 0,55 + 0,63 + 0,93 + 0,94 + 0,27 + 0,37 + 0,24 + 0,18 + 0,8 + 0,53 + 0,53 + 0,8 + 0,62 + 0,54 + 0,41 - 0,87 + 0,73 + 0,41 + 0,17 + 0,07 + 0,48 + 0,58 + 0,15 + 0,72 - 0,6 + 0,411 + 0,15 + 0,95 + 0,1 + 0,49 + 0,69 + 0,99 + 0,6 + 0,22 + 1,98 + 0,51 + 0,26 + 0,34 + 0,87 + 0,83) \times 3,3 = 83,5 \text{ м}^3$
21	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м3	2,87	$F_h = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434,0 \text{ м}^2$ $\delta = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ $V = 1434,0 \times 0,2 = 287 \text{ м}^3$
4. Покрытие и кровля				
22	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовой	100 м2	14,34	Толщина стяжки - 40 мм $F = 46,75 \times 14,80 + 14,80 \times 26,30 + 18,0 \times 19,6 = 1434,0 \text{ м}^2$
23	Сооружение пароизоляции	100 м2	14,34	Слой - нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ" - 4 мм $F = 1434,0 \text{ м}^2$
24	Сооружение теплоизоляции	100 м2	1434	ISOVER RKL $F = 1434,0 \text{ м}^2$
25	Сооружение цементно-песчаной стяжки	100 м2	1434	Толщина стяжки - 50 мм $F = 1434,0 \text{ м}^2$
26	Сооружение гидроизоляционного слоя	100 м2	1434	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" - 8 мм $F = 1434,0 \text{ м}^2$
27	100м	1,47	$L_{\text{огр}} = 46,75 + 14,8 + 14,8 + 23,2 + 14,8 + 32,4 = 147 \text{ м}$	
5. Полы				
28	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta$ - 15 мм.	100м2	71,7	$F_{\text{подв}} = 1434 \text{ м}^2$ $F_{1\text{эт}} = 1434 \text{ м}^2$ $F_{2-4\text{эт}} = 1434 \times 3 = 4302 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 7170 \text{ м}^2$
29	Сооружение гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м2	16,67	$\Sigma = 56,4 + 181 + 163,9 + 109,6 + 109,6 + 109,6 + 179,6 + 169,7 + 586,8 = 1667 \text{ м}^2$
30	Сооружение пола из линолеума	100м2	52,95	$\Sigma = 479,9 + 779,6 + 1248,5 + 242,9 + 242,9 + 242,9 + 1412 + 645,9 = 5294,6 \text{ м}^2$
31	Сооружение пола из мозаичного бетона	100м2	14,38	Из экспликаций полов $F = 1438 \text{ м}^2$
32	Сооружение керамической плитки пола	100м2	4,38	$\Sigma = 106 + 161 + 29,4 + 30,2 + 30,2 + 3012 + 28,1 + 22,6 = 437,7 \text{ м}^2$

6. Окна, двери				
33	Монтирование окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м2	4,68	ОП ОСП 1960-2100(h) Фр ПО СВ ОПОСП 1960-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 1100-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 2220-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 23 50-2100(h) Фр ПО С В ОП ОСП 24 80 -2100(h) Фр ПО С В ОП ОСП 24 80-2100(h) Фр ПО С В ОП ОСП 2610-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 2060-2100(h) Фр ПО СВ ОПОСП 1600-1400(h) ПО С В ОПОСП 1400-1400(h) ПО С В ОПОСП 1500-1400(Ъ)ПОСВ ОПОСП 1500-1600(Ъ)ПОСВ ОПОСП 1000-1600(h)m СВ ОП 1570-1200(h) F= 468,0 м2
34	Монтирование дверей	100м2	6,18	F= 618,0 м2
35	Оштукатуривание фасада	100м2	31,01	$F = (46,75 + 32,8 + 26,8 + 14,2 + 11,0 + 18,0 + 28,5 + 14,8) \times 16,08 = 3101 \text{ м}^2$
36	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м2	50,45	$F = (46,75 + 32,8 + 26,8 + 14,2 + 11,0 + 18,0 + 28,5 + 14,8) \times 16,08 = 3101 \text{ м}^2$ F стеньвнутр=(1хНст-Сдв)х2 = 1944 м2 F общ= 3101 + 1944 = 5045 м2
37	Облицовка внутренних стен санузлов и ад. помещений керамической плиткой	100м2	3,05	Стены помещений санитарно – бытового назначения Fстен плит=Lстенхплитки Fстен плит = (12,72+4,1 х4 + 26,8 - 4,6х2х2,2)= 76,3м2 F=76,3х4=305,2м2 = 76,3 м2 F= 76,3х4 = 30 5 Дм2
38	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м2	71,7	F подв = 1434 м2 F 1эт = 1434 м2 F2-4эт =1434х3 =4302 м2 F общ = 7170м2
39	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м2	13,84	F 1эт = 346м2 F2-4эт =346х3 = 1038 м2 F общ = 1384 м2
40	Окраска вододисперсионной краской стен	100м2	25,7	$F = (46,75 + 32,8 + 26,8 + 14Д + 11,0 + 18,0 + 28,5 + 14,8) \times 3,3 = 636,4 \text{ м}^2$ F окр. стен эт. = 1944,0 м2 Fn=636,4х3= 1909 м2 F общ =636,4+1944 + 1909=2570,0 м2
41	Монтирование подвесных потолков	100м2	57,86	F= 7170-1384 = 5786 м2
42	Облицовка стен «чистыми гипсометаллическими панелями»	100м2	25,64	F чист.пан.стен=2564,5 м2

7. Благоустройство территории				
43	Посадка деревьев, кустов	шт	28	см. СПОЗУ
44	Засев газона	100м2	2,1	см. СПОЗУ
45	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м2	2,45	см. СПОЗУ
46	Устройство дорожек	100м2	11,2	см. СПОЗУ

Таблица В.2 - Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Земляные работы							
-	-	-	-	-	-	-	-
2. Основания и фундаменты							
7	«Подушка» под фундаменты $\delta = 100$ мм	100м <sup>3</sup>	0,143	Бетон класса В2,5 $\gamma = 2490$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,49	143/356
8	Сооружение монолитной фундаментной плиты $\delta = 500$ мм	100 м <sup>3</sup>	7,17	Бетон класса В20 $\gamma = 2432$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,43	717/143,4
9	Сооружение монолитных стен подвала $\delta = 250$ мм	100м <sup>3</sup>	2,01	Бетон класса В20 $\gamma = 2410$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,41	201/442
10	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	4,04	Битумы строительный БН-70/30 Расход 2 слоя- 1,1 кг м <sup>2</sup> 1,1x267=292кг; 1 бочка 50кг =292/50=6 бочек	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	404/0,404
11	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	0,43	Битумы строительный БН-70/30 Расход 2 слоя- 1,1 кг/м <sup>2</sup> 1,1x79=87 кг; 1 бочка 50 кг=87/50=2 бочки	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	43/0,043
12	Сооружение монолитной плиты перекрытая над подвалом	100м <sup>2</sup>	2,87	Бетон класса В20 $\gamma = 2432$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,43	287/697
3. Надземная часть							
13	Сооружение монолитных колонн	100м <sup>3</sup>	1,35	Бетон класса В20 $\gamma = 2410$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,41	135/97,1
14	Сооружение монолитных стен лестничных	100м <sup>3</sup>	0,57	Бетон класса В20 $\gamma = 2410$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,41	57/3220

26	Сооружение гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	1434	Техноэласт Барьер Б О (безоснов ный) 1рул.=20м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,0001	1434/0,1 4
27	Сооружение ограждений кровли	100м	1,47	Металлоко нстр.	м/т	1/0,014	147/2, 01
4. Полы							
28	Сооружение стяжки пола из ц/п раствора δ - 15 мм.	100м <sup>2</sup>	71,7	Цементноп есчаный раствор М 1 50 у = 1600 кг м <sup>3</sup> V=7170х0, 015 = 108 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/0,08	108/8, 6
29	Сооружение гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	16,67	Мастика гидроизоля ционная <b>Bitumast</b> 4,2кг/5 л - расход 1,5кг м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,0003	1667/0 ,5
30	Сооружение пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	52.95	Линолеум <b>Tarkett</b>	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	5295/5 ,3
31	Сооружение пола из мозаичного бетона	100м <sup>2</sup>	14,38	Цементноп есчаный раствор М 1 50 у = 1600 кг/м <sup>3</sup> V= <b>1438х0</b> <b>,015</b> = 21,6 м <sup>3</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/2,1	21,6/4 5,4
32	Сооружение керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	4,38	Плитка керамогра нитная 400х400мм , δ - 10мм..мас са 1шт. -13 кг: масса 1 м <sup>2</sup> - 14,44 кг	м <sup>2</sup> /т	1/0,014	438/6, 1

				ОПОСП 1100-21 00(h) Фр ПО СВ ОПОСП 2220-2100(h) Фр ПО СВ ОПОСП 2350-2100(h) Фр ПО СВ ОПОСП 2480-2100(h) Фр ПО СВ ОП ОСП 2480-2100(h) Фр ПО СВ ОПОСП 2610-2100(h) Фр ПО СВ ОПОСП 2060-2100(h) Фр ПО СВ ОПОСП 1600-1400(h) ПО СВ ОПОСП 1400-1400(h) ПО СВ ОПОСП 1500-1400(h)ПО СВ ОПОСП 1500-1600(Ъ)ПОСВ ОПОСП 1000-1600(h)ПО СВ ОП			
34	Монтирование дверей	100м <sup>2</sup>	6,18	ОП ОСП 1960-2100(h) Фр ПО СВ	м <sup>2</sup> /т	1/0,018	618/11,1
б. Отделочные работы							
35	Оштукатуривание фасада	100м <sup>2</sup>	31,01	Декоративная штукатурка Толщина штукатурки 1.5-2 см (0,02 м). Объем 3101 -0,02=62,0 м <sup>3</sup> раствора	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	62,0 99,2
36	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м <sup>2</sup>	50,45	Раствор цементно - известковый М 100 Толщина штукатурки 1,5- 2 см (0,02 м). Объем 5045x0,02=100 м <sup>3</sup> раствора	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	100/160

37	Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	3,05	Плитка керамическая 200x300x7 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,016	305/4,9
38	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	71,7	Раствор цементно - известковый М 100 Толщина штукатурки 15 мм Объем 7170 x0,01=7,17 м <sup>-5</sup> раствора	м <sup>3</sup> /т	1/0,016	7,17/11,5
39	Нанесение водоэмульсионной краски на потолок	100м <sup>2</sup>	13,84	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10кг.	м <sup>2</sup> /т	1/0,0007	1384/0,97
40	Нанесение водоэмульсионной краски на стены	100м <sup>2</sup>	25,7	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м <sup>3</sup> /т	1/0,0007	2570/1,8
41	Монтирование подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	57.86	Подвесной потолок Armstrong	м <sup>2</sup> /т	1/0,0002	5786/1,16
42	Облицовка стен «чистыми-гипсометаллическими панелями»	100м <sup>2</sup>	25,64	Чистые-гипсометаллические панели	м <sup>3</sup> /т	1/0,004	2564/10,3

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ пп	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
	I	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Земляные работы</b>									
1	Снятие растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	01 - 01 —024 — 02	7,47	0,57	1,898	1,77	0,14	Машинист 5 р.
2	Подготовка площадки с использованием бульдозера	1000м <sup>2</sup>	01 -01 - 036- 03	0,17	0,17	1,434	0,03	0,03	Машинист 5 р. -
3	Разработка грунта экскаватором	1000м <sup>3</sup>	01-01- 009-08	3,11	11,8	3,84	1,49	5,66	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	01 -02- 057- 03	48	-	1,92	11,52	-	Разнорабочий 2 р.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя 5 — 0,3 м.	1000м <sup>2</sup>	01-02- 001-02	1,38	3,74	1,43	0,25	0,67	Машинист 5 р.
6	Заполнение котлована под фундамент	1000м <sup>3</sup>	81-02- 2020	-	3,38	3,56	-	1,5	Машинист 5 р.

2. Основания и фундаменты									
7	Подбетонка под фундаменты $\delta = 100$ мм	100м <sup>3</sup>	06-01 - 001 - 01	135	18,12	1,43	24,13	3,24	Бетонщик 4 р. 3 р.
8	Сооружение монолитной фундаментной плиты $\delta = 500$ мм	100 м <sup>3</sup>	06 - 01 - 001 - 10	337	28,39	7,17	302,04	25,44	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
9	Сооружение монолитных стен подвала $\delta = 250$ мм	100м <sup>3</sup>	06-01- 024-06	1084,5	41,43	2,01	272,48	10,41	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
10	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	13-03- 001-01	14,86	9,2	4,04	7,5	4,65	Изолировщик 4 р. 3 р.
11	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	13-03- 001-01	14,86	9,2	0,43	0,8	0,49	Изолировщик 4 р. 3 р.
12	Сооружение монолитной плиты перекрытия над подвалом	100м <sup>2</sup>	06-01- 041-01	951,08	29,77	2,87	341,2	10,68	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.

3. Надземная часть									
13	Сооружение монолитных колонн	100м <sup>3</sup>	06-01-120-02	3170,5	620,21	1,35	535,02	104,66	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
14	Сооружение монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	100м <sup>3</sup>	06-01-121-03	891,4	128,9	0,57	63,51	9,18	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
15	Сооружение монолитных лестничных маршей	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,975	294,04	6,9	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
16	Сооружение монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,468	141,14	3,31	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
17	Сооружение монолитных плит перекрытия	100м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	8,61	1023,6	32,04	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
18	Кладка наружных стен из кирпича	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	775,2	509,69	12,6	Каменщики 4 р. 3 р. Машинист 5 р.

19	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	1 м <sup>3</sup>	08 - 02 - 001 - 07	4,38	0,4	388	212,43	19,4	Каменщики 4 р 3 р. Машинист 5 р.
20	Сооружение перегородок из гипсокартонных листов	100 м <sup>2</sup>	10-05-001-02	23	-	83,5	211,88	-	Монтажник 4 р 3 р
21	Сооружение монолитной плиты покрытия	100 м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	2,87	341,2	10,68	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
<b>4. Покрытие и кровля</b>									
22	Сооружение выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	14,34	41,82	2,28	Бетонщики 3 р. 2 р.
23	Сооружение пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	14,34	12,44	0,38	Кровельщик 4 р. 3 р.
24	Сооружение теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	14,34	28,79	0,14	Теплоизолировщик 4 р 3 р
25	Сооружение цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	11 - 01 - 011 - 01	23,33	1,27	14,34	41,82	2,28	Бетонщики 3 р. 2 р.

26	Сооружение гидроизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	12 - 01 - 002 - 08	28,73	7,6	14,34	51,5	13,62	Кровельщик 4 р. 3 р.
27	Сооружение ограждений кровли	100 м	09-03-029-01	8,9	2,83	1,47	1,64	0,52	Кровельщик 4 р. 3 р.
<b>5. Полы</b>									
28	Сооружение стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	71,7	209,1	11,38	Бетонщики 3 р. 2 р.
29	Сооружение гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	11 - 01 - 004 - 05	25	0,67	16,67	52,09	1,4	Гидроизолировщик 4 р.
30	Сооружение пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	11-01-036-01	42,4	0,35	52,95	280,64	2,32	Монтажник 4 р.
31	Сооружение пола из мозаичного бетона	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	14,38	41,94	2,28	Бетонщики 3 р. 2 р.
32	Сооружение керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	11 - 01 - 047 - 01	310,42	1,73	4,38	169,95	0,95	Плиточники 5 р. 4 р 3 р.
<b>6. Окна, двери</b>									
33	Монтирование окон из поливинилхлоридных профилей	100м <sup>2</sup>	09-04-009-03	219,65	15,49	4,68	128,5	9,06	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
34	Монтирование дверей	100м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	6,18	69,16	10,07	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р.

7. Отделочные работы									
35	Оштукатуривание фасада	100м <sup>2</sup>	15-02-001-01	70,88	2,78	31,01	274,75	10,78	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
36	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	50,45	414,07	31,47	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
37	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	15-01-019-01	112,57	-	3,05	42,92	-	Плиточник 5 р. 4р.
38	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	71,7	588,48	44,72	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
39	Нанесение краски водоземulsionной на потолки	100м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	-	13,84	75,36	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
40	Нанесение водоземulsionной краски на стены	100м <sup>2</sup>	15-06-001-02	46,95	-	25,7	150,83	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
41	Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг" по каркасу из оцинкованного профиля	100м <sup>2</sup>	15-01-047-15	102,46	0,76	57,86	741,04	5,5	Монтажник 4р, 3р
42	Облицовка стен «чистыми-гипсометаллическими панелями»	100м <sup>2</sup>	15-01-050-02	77,18	-	25,64	247,36	-	Монтажник 4р, 3р

<b>8. Благоустройство территории</b>									
43	Высадка деревьев, кустов	шт	47-01-0 09-10	15,6	-	28	54,6	-	Разнорабочий 3 р.
44	Засев газона	100м <sup>2</sup>	47-01-0 45-01	1,28	-	2,1	0,34	-	Разнорабочий 3 р.
45	Сооружение асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	27-07-0 01-01	15,12	-	2,45	4,63	-	Дорожный рабочий 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
46	Сооружение дорожек	100м <sup>2</sup>	27-07- 001-04	10,21	0,02	11,2	14,29	0,03	Дорожный рабочий 4 р. 3 р.
							Σ 8034,0	Σ 411,0	

## Приложение Г

### Дополнения к разделу Экономика строительства

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет ССР-01

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01							
на строительство здания многофункционального медицинского центра							
(наименование стройки)							
Составлен в ценах на 3 кв. 2021 г.							
							тыс. руб.
Поз.	Номера сметных расчетов(смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства:					
		Здание многофункционального медицинского центра					
	Об.смета ОС-01-02	Общестроительные работы	230301,02				230301
	Об.смета ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудование	96836,62				96836,6
		Итого по главе 2:	327137,6				327138
		Глава 7. Благоустройство и озеленение					
	Об.смета ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	6 924,10				6 924,10
		Итого по главе 7:	6 924,10				6 924,10
		Итого по главам 1-7:	334061,74				334062

Продолжение таблицы Г.1

		Глава 8. Временные здания и сооружения				
	ГСН 81-05-01 2001 прил. 1,п.	Временные здания и сооружения 1,1 %	3674,67			3674,67
		Итого по главам 1-8:	337736,42			337736
		Глава 12. Проектно—изыскательские работы:				
	Расчет	Проектные работы и авторский надзор			1460	1460
		Итого по главе 12:			1460	1460
		Итого по главам 1-12:	337736,42		1460	339196
		Непредвиденные расходы:				
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2%	6754,73		29,2	6783,93
		Итого:	344491,15		29,2	345980
		Налоги:				
		НДС 20%	68898,23		297,84	69196,1
		Всего по сводному сметному расчету:	413389,38		1787,04	415176

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет ОС-01-02

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб-	Общая стоимость, тыс. руб-
УПСС 2.5 001	Подземный цикл	1м <sup>2</sup>	5933	1550,2	9197,33
	Каркас (монолитные колонны, перекрытия, покрытие, лестничные марши)	1м <sup>2</sup>	5933	17180,7	101933,28
	Стены наружные	1м <sup>2</sup>	5933	4236,2	25133,37
	Стены внутренние, перегородки	1м <sup>2</sup>	5933	4506,9	26739,54
	Кровля	1м <sup>2</sup>	5933	1013,3	6011,91
	Заполнение проемов (окна, двери)	1м <sup>2</sup>	5933	3183,6	18888,17
	Полы	1м <sup>2</sup>	5933	2979,4	17676,81
	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м <sup>2</sup>	5933	2918,9	17317,89
Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м <sup>2</sup>	5933	1247,7	7402,73	
Итого по смете:					230301,02

Таблица Г.3 – Внутренние инженерные системы ОС 02-02

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб-	Общая стоимость, тыс. руб.
УПСС 2.5 001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>2</sup>	5933	3520	20889,14
	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м <sup>2</sup>	5933	3505	20799,41
	Электроснабжение, электроосвещение	1м <sup>2</sup>	5933	4264	25303,86
	Слаботочные устройства	1м <sup>2</sup>	5933	1748	10372,79
	Прочие	1м <sup>2</sup>	5933	3281	19471,41
Итого по смете:					96836,62

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет ОС-07-01

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-07-01						
<i>(объектная смета)</i>						
На строительство здания многофункционального медицинского центра. Благоустройство и озеленение						
<i>(наименование стройки)</i>						
Сметная стоимость			тыс. руб.			
Средства на оплату труда						
Расчетный измеритель единичной стоимости			1м <sup>2</sup>			
Составлен(а) в ценах по состоянию на			3 кв. 2021			
1	УПВР 3.1-01-002	Покрытие тротуаров асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м <sup>2</sup>	218	1290	281,22
2	УПВР 3.1-01-001	Покрытие внутриплощадочных проездов асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м <sup>2</sup>	1540	1290	1986,6
3	УПВР 3.1-01-004	Покрытие тротуаров плиткой брусчаткой на щебеночно песчаном основании	1м <sup>2</sup>	246	1580	388,68
4	УПВР 3.2-01-002	Подготовка к озеленению	100м <sup>2</sup>	47,68	10126	482,81
5	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с посадкой деревьев и кустарников	100м <sup>2</sup>	47,68	79379	3784,79
Итого по смете:						6924,1