

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 Лечебно-реабилитационный центр

Обучающийся

М.Н. Изина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

д.э.н., к.т.н., профессор – А.А. Руденко

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

Консультанты

д.т.н. – С.Н. Шульженко

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

В.Н. Чайкин

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

к.т.н. – А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

## **Аннотация**

В выпускной квалификационной работе разработан проект на строительство лечебно-реабилитационного центра, который расположен по улице Механизаторов в городе Тольятти, Самарской области.

Работа содержит 6 разделов, 5 приложений, 73 страницы пояснительной записки, 8 листов графической части формата А1.

При разработке проекта учитывались требования нормативных документов, источники которых приведены в списке литературы, приведенном в конце пояснительной записки.

Согласно заданий консультантов по разделам ВКР были разработаны архитектурного-планировочные, расчетно-конструктивные решения, технология строительства, организация строительства, подсчитана сметная стоимость строительства, разработаны мероприятия по безопасности и экологичности объекта.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания .....	9
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Перекрытия и покрытия .....	10
1.4.3 Стены и перегородки .....	10
1.4.4 Лестницы.....	10
1.4.5 Окна, двери .....	11
1.4.6 Перемычки .....	11
1.4.7 Полы .....	11
1.4.8 Кровля .....	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания .....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания .....	16
1.7 Инженерные системы .....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	19
2.1 Характеристика элемента.....	19
2.2 Сбор нагрузок .....	19
2.3 Расчетная схема.....	25
2.4 Результаты расчета.....	26
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения .....	33
3.2 Организация и технология выполнения монолитных работ .....	34
3.2.1 Подготовительные работы .....	34

3.2.2	Основные работы .....	37
3.2.3	Демонтаж опалубки .....	41
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	42
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах .....	43
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	43
3.5.1	Безопасность труда .....	43
3.5.2	Требования безопасности при проведении работ.....	44
3.5.3	Требования безопасности по окончании работ .....	46
3.5.4	Пожарная безопасность.....	46
4	Организация и планирование строительства .....	48
4.1	Определение объемов работ .....	48
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	48
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	49
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	49
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	49
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	51
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий .....	51
4.6.2	Расчет площадей складов .....	52
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	53
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	56
4.7	Проектирование строительного генерального плана .....	58
4.8	Технико-экономические показатели ППР .....	60
5	Экономика строительства .....	62
5.1	Пояснительная записка.....	62
5.2	Расчет стоимости проектных работ .....	63
5.3	Технико-экономические показатели проектируемого объекта строительства.....	63

6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	65
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	65
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	65
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	66
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	66
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	67
	Заключение .....	69
	Список используемой литературы и используемых источников.....	70
	Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	74
	Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	79
	Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	84
	Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства».....	114
	Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» .....	118

## Введение

В данной работе разработан проект на строительство трехэтажного лечебно-реабилитационного центра, расположенного по улице Механизаторов в г. Тольятти, Самарской области. Размеры в осях 24,0×55,95 м. Высота здания 13,5 м. Высота одного этажа составляет 3,1 м, цоколь имеет высоту 1,5 м.

Строительство лечебного учреждения является всегда важной задачей общества, направленной на укрепление здоровья граждан и реализацию национального проекта «Здравоохранение». Поэтому тема данной ВКР является актуальной.

Здание запроектировано бескаркасным, с продольными и поперечными несущими стенами, с опиранием на них плит перекрытий и покрытий. Плиты перекрытия и покрытия предусматриваются из сборных железобетонных многопустотных плит. Стены выполняются из силикатного кирпича. Фундамент ленточный, монолитный. Проектируемое здание без подвального, но имеется техническое подполье (цоколь) для инженерных коммуникаций.

Расчетно-конструктивный раздел направлен на расчет и конструирование кирпичной кладки кирпичного здания. Результаты расчета показали, что несущая способность простенков обеспечена, кладка армируется конструктивно кладочными сетками.

Одной из задач ВКР, поставленной консультантом по разделу, было разработка элементов проекта производства работ, включающего технологическую карту на устройство монолитных лестничных площадок, календарный план производства работ и строительный генеральный план.

В разделе экономики была поставлена задача рассчитать сметную стоимость строительства здания.

Также одной из важнейших задач проектирования является обеспечение безопасности и экологичности строительства.

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Исходные данные для проектирования:

- район строительства – Самарская область, г. Тольятти;
- «климатический район строительства – II В»;
- зона влажности района строительства – сухая;
- снеговой район строительства – IV;
- ветровой район строительства – III» [16];
- «класс здания – КС-2»;
- уровень ответственности здания – нормальный» [27];
- «категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д»;
- степень огнестойкости здания – II;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0»;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф1.2»[29];
- «класс пожарной опасности строительных конструкций – К1» [29];
- «расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [27];
- «состав грунта: почвенно-растительный слой – 0,7 м, суглинок светло-бурый, твердый, с примазками солей карбонатом и тонкими прослойками песка – 5,7 м, песок мелкий, светло-желтый, глинистый, малой степени водонасыщения – 1,8 м;
- уровень грунтовых вод – 20 м;
- глубина промерзания грунтов – 1,6 м» [26].

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Земельный участок расположен в городе Тольятти по улице Механизаторов.

Участок со спокойным рельефом местности с перепадами высот до 2 м. Грунты площадки представлены суглинками. На основании геологических изысканий, на глубине более 15 м грунтовые воды не обнаружены. Площадка, выделенная под строительство, огорожена с южной и западной сторон дорогой, ведущей в город, а с северной и восточной лесопарковой зоной. Земельный участок располагается на территории городской больницы.

На отведенной территории предусмотрена парковка для транспорта пациентов реабилитационного центра. От каждого выхода из здания запроектированы тротуары. Вдоль тротуаров предполагается посадка деревьев и кустарников. Тротуары запроектированы с учетом требований пожарной безопасности. Их ширина вдоль внутриквартального проезда 2 м, ширина проезжей части 3,5 м.

По периметру здания предусмотрены отмостка шириной 1 м, которая служит для отвода атмосферных вод от стен здания.

На местности выполнена вертикальная привязка участка: черные отметки (фактические отметки рельефа местности) и красные отметки (отметки поверхности земли после выполнения ее планировки).

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

Проектируемое трехэтажное здание – медицинский реабилитационный центр, имеет размеры между крайними осями 24,000×55,950 м. Высота здания 13,5 м от уровня земли. Высота каждого этажа - 3,1 м. В здании имеется технологическое подполье (цоколь) высотой 1,5 м. Здание общественное, поэтому его проектирование осуществляется в соответствии с СП 118.13330.2022 «Общественные здания и сооружения» [27].

Здание разделено на три части: корпус администрации, палаты и лечебно-профилактический корпус. В каждую часть здания с улицы предусмотрена входная дверь. Для сообщения между этажами предусмотрены 2 лестничные клетки и 2 лифта. На всех этажах предусмотрены санузлы,

совмещенные с ванной комнатой. Здание имеет большое количество оконных проемов для обеспечения достаточной инсоляции помещений, а также для проветривания. Посетители и пациенты реабилитационного центра через главную входную дверь попадают в тамбур, а затем в коридор, в котором предусмотрен вместительный гардероб для хранения верхней одежды и обуви, а также аксессуаров для улицы (зонтов). Врачи, персонал и работники административного корпуса могут попасть в здание используя главный или запасной вход. В каждом кабинете для персонала предусмотрен вместительный шкаф для верхней и сменной одежды и обуви. В палатах для пациентов так же предполагаются шкафы и тумбы для размещения в них сменной одежды, обуви и предметов гигиены. Все помещения центра запроектированы с учетом использования их людьми с ограниченными возможностями. Так же с первого этажа имеется спуск по железобетонной лестнице в техническое подполье (цоколь) высотой 1,5 м.

Исходя из противопожарных требований, двери открываются по направлению выхода из здания по пути эвакуации. Отметка чистого пола первого этажа принята за условную отметку 0.000.

В таблице А.1 приложения А представлена экспликация помещений.

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

Трехэтажное здание медицинского реабилитационного центра бескаркасное. На продольные и поперечные несущие стены опираются плиты перекрытий и покрытий. «Плиты перекрытия и покрытия предусматриваются из сборных железобетонных многопустотных плит толщиной 200 мм» [24].

Проектируемое здание без подвального, но имеется техническое подполье (цоколь) для инженерных коммуникаций.

Крыша плоская. Кровля из ПВХ-мембраны. Полы линолеумные и из керамической плитки. Стены предусмотрены из силикатного кирпича. Утеплитель - минераловатные плиты URSA.

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундамент принят монолитный из бетона марки В25, расположен под несущими стенами. Объем бетона составляет 824,08 м<sup>3</sup>. Фундаментная конструкция возвышается над планировочной отметкой земли, создавая тем самым цоколь высотой 1,5 м, по верху которого выполняется гидроизоляция. Цоколь облицован керамической плиткой типа «кабанчик» нейтрального серого цвета. Глубина заложения фундамента 2,1 м.

### **1.4.2 Перекрытия и покрытия**

Перекрытия и покрытия в проектируемом здании сборные железобетонные многопустотные плиты. Толщина плит 200 мм. Плиты укладываются на цементно-песчаный раствор короткими сторонами на несущие стены. Между собой и стенами плиты соединяются сваркой анкерной арматурой в трех точках. Швы между плитами заполняются цементно-песчаным раствором. Все используемые плиты перекрытия представлены в таблице А.2 Приложения А.

### **1.4.3 Стены и перегородки**

«Наружные стены и парапет выполнены из одинарного полнотелого силикатного кирпича марки М150 толщиной 510 мм на цементно-песчаном растворе марки М150» [25]. Наружные стены утеплены минераловатными плитами URSA. Толщина плит 150 мм. Толщина внутренних стен 380 мм. Перегородки толщиной 120 мм и 250 мм.

### **1.4.4 Лестницы**

Лестничные марши сборные железобетонные. Лестничные площадки «монолитные железобетонные из бетона класса В20 F150W4. Крыльца также выполнены из монолитного железобетона» [23]. Данные лестницы имеют лестничные площадки, опирающиеся на несущие стены здания, и лестничные марши. Ширина марша – 1500 мм, ширина лестничной площадки 3300 мм. Каждый марш огражден перилами, высотой 900 мм.

У каждого входа в здание предусмотрены пандусы для маломобильных групп населения. Пандусы стационарные из бетона марки М300. Уклон 10°.

Высота перилл 900 мм. Ширина пандуса 1800 мм.

#### **1.4.5 Окна, двери**

Для освещения и проветривания помещений данного здания предусмотрены оконные проемы из ПВХ белого цвета из алюминиевого профиля с двухкамерным стеклопакетом. Оконный блок состоит из подоконной доски, створок и наружного водослива. Окна наружные, двухстворчатые. Устройство примыкания окон к наружным стенам выполняются в соответствии с нормативными документами.

Для связи между помещениями и входа в здание запроектированы двери. Для обеспечения быстрого выхода из здания во время эвакуации все двери открываются по направлению движения. Входные двери предусмотрены двупольные металлические, двери в тамбуры и лестничные клетки – двупольные, металлические с частичным остеклением, а внутренние двери – однодольные, деревянные. Для наружной двери коробка выполнена с порогом, для внутренних – без порога. Заполнением дверных проемов служат П-образные коробки. Дверные блоки монтируются в соответствии с ГОСТ 475-2016 [9]. В таблице А.3 приложения А представлена спецификация элементов заполнения проемов.

#### **1.4.6 Перемычки**

«Все проемы в проектируемом лечебно-реабилитационном центре перекрываются железобетонными перемычками. Опираие перемычек на кладку не меньше 250 мм. Для заполнения швов между перемычками используется цементно-песчаный раствор толщиной 10 мм» [24].

В таблицах А.4 и А.5 приложения А представлены ведомость и спецификация элементов перемычек соответственно.

#### **1.4.7 Полы**

Финишное покрытие пола выполняется на основании СП 29.13330.2011 «Полы». Финишное покрытие пола зависит от назначения помещений. В данном проекте на полы в санузлах, раздаточной и столовой укладывается керамическая плитка. В остальных помещениях – коммерческий линолеум.

Перед финишным покрытием пола выполняется цементно-песчаная стяжка толщиной 40-47 мм. В местах пересечения полов и стен устанавливаются плинтусы. Экспликация полов представлена в таблице А.6 приложения А.

#### **1.4.8 Кровля**

Кровля плоская, многослойная. Покрытие кровли выполнено из ПВХ-мембраны. Водоотвод внутренний организованный осуществляется через водоприемные воронки, установленные в коридорах и лестничных клетках. Материал желобов и воронок пластик (ГОСТ 32413-2013). Общая сумма воронок – 11 шт., диаметром 100 мм.

Кровельные слои:

- «железобетонная плита толщиной 200 мм;
- уклонообразующий слой из керамзита М400 толщиной 50-150 мм;
- выравнивающая цементно-песчаная стяжка толщиной 20 мм;
- битумный праймер «Технониколь» №1 толщиной 5 мм;
- пароизоляция – битумный рулонный материал толщиной 5 мм;
- утеплитель – плиты минераловатные толщиной 200 мм;
- гидроизоляционный слой из ПВХ-мембрана толщиной 2 мм» [19].

По периметру парапета предусмотрен оцинкованный парапетный фартук «ФП-2».

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

Завершающий шаг строительства реабилитационного центра - отделочные работы.

Цоколь облицован керамогранитной плиткой в нейтральных серых тонах. Фасады утеплены и оштукатурены декоративной фасадной штукатуркой «КОРОЕД» по сетке бежевого цвета. Пандусы и крыльца облицованы керамогранитной плиткой.

Внутренняя отделка помещений - оштукатуривание и окраска стен и потолков современными материалами. Стены в санузлах, процедурных, моечных, буфетных выполняются из керамической плитки.

Стены в холлах, палатах, кабинетах врачей, административных кабинетах, ординаторских, коридорах, лестничных клетках, тамбурах, гардеробных окрашиваются акриловой краской.

Потолки во всех помещениях окрашиваются высококачественной акриловой краской белого цвета.

Отделка кабин лифтов выполняется из нержавеющей стали.

Цвета отвечают современным требованиям: стиль, универсальность, нейтральность.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

Исходные данные:

– «Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$   $Z_{от} = 203$  суток» [16];

– «Средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$   $t_n = -5,2^{\circ}\text{C}$ » [16];

– «Влажность воздуха внутри помещения  $\varphi_v = 60\%$ ;

– Температура внутреннего воздуха  $t_v = +22^{\circ}\text{C}$ ;

– Влажностный режим помещений – нормальный» [22];

– «Условия эксплуатации – Б» [16];

– «Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$ » [16];

– «Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции (для зимних условий)  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$ » [22].

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Проектирование ограждающих конструкций здания включает проверку ограждающих конструкций на обеспечение комфортных условий в помещениях и на невыпадение конденсата в местах теплопроводных включений.

«Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций выполняется согласно нормативным документам СП 50.13330.2012» [22]. Характеристики стены, которую мы рассчитываем, представлены в таблице 1, а на рисунке 1 показаны ее слои.

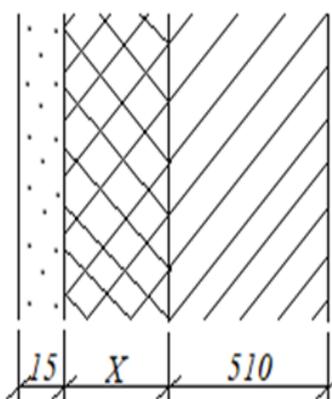


Рисунок 1 – Схема слоев наружной стены

Таблица 1 – Теплотехнический расчет наружной стены

«Наименование материала $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Толщина слоя, $\delta$ , м	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , $\frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$ »[22]
Кирпич силикатный	0,51	1800	0,7
Минераловатная плита «URSA»	X	125	0,044
Декоративная штукатурка	0,015	1800	0,93

«Градусо-сутки отопительного периода определяют по формуле 1:

$$ГСОП = (t_B - t_H)Z_{от} \quad (1)$$

где  $t_B$  – температура внутреннего воздуха в помещениях по ГОСТ 30494-2011 [4];

$t_{\text{отоп.пер}}$  - средняя температура отопительного периода, которая принимается по [16];

$Z_{\text{от.п.}}$  – продолжительность отопительного периода, сут.»[16]

$$\text{ГСОП} = (22 - (-5,2)) \cdot 203 = 5522$$

«Требуемое сопротивление теплопередаче рассчитывается по формуле 2:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (2)$$

где  $a$ ,  $b$  – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [22] для соответствующих групп зданий и ограждающих конструкций,  $a = 0,0003$  и  $b = 1,2$ » [22].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00035 \cdot 5522 + 1,4 = 3,4 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

«Толщина утеплителя определяется по формуле 3:

$$\delta_2 = \lambda_2 \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \quad (3)$$

где  $\alpha_B = 8,7$  коэффициент теплопередаче внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 4» [22].

$\alpha_H = 23$  коэффициент теплопередаче наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 6 [22].

$R_0$  - требуемое сопротивление теплопередаче» [22].

Из уравнения 3 находим толщину искомого слоя ограждающей конструкции (утеплителя) и общую толщину стены, которая сопоставляется с унифицированными размерами толщин. При необходимости выполняется корректировка с увеличением в большую сторону, за счет толщины слоя утеплителя.

$$\delta_2 = 0,044 \left( 3,4 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,51}{0,7} - \frac{0,015}{0,93} - \frac{1}{23} \right) = 0,129 \text{ м.}$$

«Принимаем толщину утеплителя 150мм по ГОСТ 9573-2012 .  
Выполняем проверку основного условия теплотехнического расчета»[22]:

$$R_0^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,044} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

«Условие  $R_0^\phi = 3,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 3,4 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{°C}}{\text{Вт}}$  выполняется»[22].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Характеристики покрытия, которое мы рассчитываем, приведены в таблице 2, а схема его слоев изображена на рисунке 2.

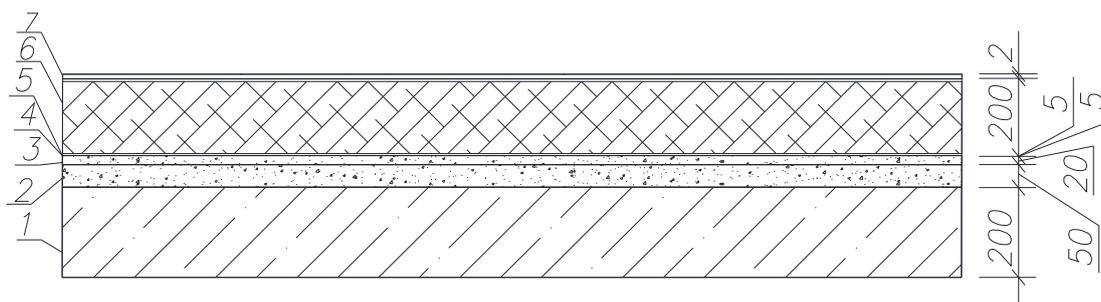


Рисунок 2 – Схема слоев покрытия здания

«Требуемое сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0005 \cdot 5522 + 2,2 = 4,96 \text{ м}^2, \text{°C/Вт.}»[22]$$

«Определяем толщину утеплителя:

$$\begin{aligned} \delta_5 &= \lambda_5 \left( R_0 - \frac{1}{a_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{\delta_7}{\lambda_7} - \frac{1}{a_{\text{н}}} \right) = \\ &= 0,039 \left( 4,96 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,2}{2,04} - \frac{0,05}{0,145} - \frac{0,02}{0,93} - \frac{0,005}{0,27} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,002}{0,27} - \frac{1}{23} \right) 0,167 \text{ м}»[22] \end{aligned}$$

Таблица 2 – Характеристики слоев покрытия

«Наименование слоя	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С)» [22]
«Железобетонная плита	0,2	2500	2,04
Керамзит М400	0,05	350-400	0,145
Цементно-песчаная стяжка	0,02	1800	0,93
Битумный праймер «Технониколь» №1	0,005	1400	0,27
Пароизоляция битумно-рулонная	0,005	600	0,17
Минераловатная плита «URSA»	X (0,200)	75	0,039
Гидроизоляционный слой из ПВХ-мембраны» [5]	0,002	1400	0,27

«Опираясь на ГОСТ 9573-2012, принимаем толщину утеплителя 200 мм. Производим проверку основного условия теплотехнического расчета» [22]:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,05}{0,145} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,005}{0,27} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{1}{23} = 5,83 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

«Условие  $R_0^{\phi} = 5,83 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > R_0^{\text{тр}} = 4,96 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{°С}}{\text{Вт}}$  выполняется» [22].

## 1.7 Инженерные системы

Водопровод будет подключен к местной водопроводной сети и предназначен для хозяйственных и питьевых нужд. Температура холодной воды, поступающей к потребителю, составит 10 °С. Также будет предусмотрен горячий водопровод с тупиковой разводкой. Для учета потребления воды будет установлен водомерный счетчик. Источник воды для противопожарного водопровода предусмотрен из производственных сетей водоснабжения.

Теплоснабжение предусмотрено от внешних центральных тепловых сетей. Расположение ИТП находится в технологическом подполье (цоколе) здания. Теплоносителем является вода.

Внутренняя канализационная сеть включает в себя сбор и вывод стоков во внешнюю канализационную сеть от санитарно-технических приборов и водоотвод через водоприемные воронки.

Электропитание осуществляется от внешних трансформаторов за зданием с напряжением 220В, а для точного учета и распределения электроэнергии устанавливается специальный счетчик.

Вентиляция в данном проекте предусмотрена естественная приточно-вытяжная, которая функционирует через вентиляционные каналы.

Выводы по разделу:

Архитектурно-планировочный раздел призван обеспечить соблюдение требований нормативных документов к планировке здания, подбору конструктивной схемы и составляющих ее элементов. Кроме того, была разработана схема планировочной организации земельного участка. С целью проверки требований к теплозащите здания был проведен теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Характеристика элемента

В данном разделе производится расчет и конструирование кирпичной кладки здания. Стены из силикатного кирпича марки М150 на цементном растворе марки М150.

Плиты покрытия и перекрытия сборные железобетонные.

«Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой стен, перекрытий и лифтовой шахты (диафрагмы жесткости).

Статистический расчет конструкций выполнен методом конечных элементов для пространственной конструкции» [20].

### 2.2 Сбор нагрузок

«Расчет рассматриваемого объекта на статические воздействия с выбором расчетных сочетаний усилий выполнен с применением сертифицированного вычислительного комплекса «Lira САПР». Принятые нагрузки соответствуют СП 20.13330.2016, при их расчете приняты следующие коэффициенты надежности» [20]:

- «1,1 – для собственного веса каменных конструкций;
- 1,2 – для материалов, выполненных в заводских условиях;
- 1,3 – для выравнивающего слоя» [20].

Перечень нагрузок на плиты покрытия и перекрытия представлен в таблицах 3 и 4.

«Нагрузка от собственного веса плит и стен с коэффициентом надежности  $\gamma_f = 1,1$  учитывается программой» [20].

Таблица 3 – «Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> покрытия» [20]

«Наименование нагрузки	Нормативная т/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке γ <sub>f</sub>	Расчетные нагрузки, т/м <sup>2</sup> »[20]
«Постоянные нагрузки			
Конструкция кровли: – гидроизоляционный слой из ПВХ-мембраны, δ = 2,0 мм;	0,01	1,3	0,013
– утеплитель – экструзионный пенополистирол, δ = 200 мм;	0,015	1,3	0,0195
– стяжка из цементно–песчаного раствора М150, δ = 20 мм;	0,036	1,3	0,047
– керамзитовый гравий, δ = 50 мм;	0,02	1,3	0,026
– пароизоляция, δ = 5,0 мм»[20]	–	–	–
Итого постоянная:	0,081	–	0,11

Таблица 4 – «Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> перекрытия» [20]

«Наименование нагрузки	Нормативная т/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке γ <sub>f</sub>	Расчетные нагрузки, т/м <sup>2</sup> »[20]
«Постоянные нагрузки			
Конструкция пола 1: – стяжка из цементно–песчаного раствора М150, δ = 47 мм;	0,09	1,3	0,117
– линолеум, δ = 3 мм;	0,0018	1,3	0,002
Итого постоянная»[20]:	0,1	–	0,12
Конструкция пола 2: – стяжка из цементно–песчаного раствора М150, δ = 40 мм;	0,072	1,3	0,1
– плитка керамогранит, δ = 10 мм;	0,024	1,3	0,0312
Итого постоянная:	0,1	–	0,13

Нагрузка от веса перегородок рассчитывается по формуле 4.

$$P = \gamma \cdot b \cdot h, \text{ т/м}, \quad (4)$$

Определяем вес перегородки толщиной 250 мм:

$$P = 1,8 \cdot 3,1 \cdot 0,25 \cdot 1,1 = 1,53 \text{ т/м},$$

Определение равномерно распределенной нагрузки от перегородок.

Суммарный вес перегородок этажа определяем по формуле 5:

$$m = \sum_{i=1}^n l_i \times P, \quad (5)$$

где  $l_i$  – длина  $i$ -ой перегородки;

$P$  – равномерно распределенная нагрузка от перегородки.

Суммарный вес перегородок составляет

$$m = 102 \cdot 1,53 = 156,0 \text{ т.}$$

Нагружаемая площадь этажа равна  $S_3=872 \text{ м}^2$ .

Нормативная нагрузка от перегородок рассчитывается по формуле 6:

$$F_n = 1 \cdot \frac{m}{S_3}, \text{ т/м}^2. \quad (6)$$

$$F_n = 1 \cdot \frac{156}{872} = 0,18 \text{ т/м}^2$$

Снеговая нагрузка.

В соответствии с СП 20.13330.2016 п.10.1 нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 7:

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g, \quad (7)$$

«где  $c_e=1$  – коэффициент сноса снега под действием ветра, в расчете не учитывается;

$c_t=1$  – термический коэффициент, как для зданий с отсутствием повышенных тепловыделений;

$\mu=1$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова к снеговой нагрузке на покрытие»[20].

Расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 8:

$$S_0^p = \gamma_f S_0 \quad (8)$$

«Коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,4$ »[20].

Расчетная снеговая нагрузка  $S_0^p = 1,4 \cdot 200 = 280 \text{ кг/м}^2$ .

Расчет снеговых мешков.

«Для крыш с перепадами высот коэффициент  $\mu$ » [20] следует принимать равным формуле 9:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h}(m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2), \quad (9)$$

«где  $h$  – высота перепада, отсчитываемая от верха парапета или карниза верхнего покрытия до кровли нижнего, м;

$l_1, l_2$  – длины участков верхнего и нижнего покрытия, с которых переносится снег в зону перепада высоты, м» [25];

« $m_1, m_2$  – доли снега, переносимого ветром к перепаду высот; их значения для верхнего ( $m_1$ ) и нижнего ( $m_2$ ) покрытий следует принимать в зависимости от их профиля: 0,4 – для плоского покрытия с  $\alpha \leq 20^\circ$ » [25].

Для пониженных покрытий шириной  $a < 21$  м значение  $m_2$  нужно принимать по формуле 10 [25]:

$$m_2 = 0,5 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \text{ но не менее } 0,1, \quad (10)$$

«где  $k_1 = \sqrt{\frac{a}{21}}$ ;  $k_2 = 1 - \frac{\beta}{35}$ ;  $k_3 = 1 - \frac{\varphi}{30}$ , но не менее 0,3 ( $a$  – в м;  $\beta, \varphi$  – в град)» [25].

«Длину зоны повышенных снегоотложений  $b$  следует принимать равной: при  $\mu \leq \frac{2h}{S_0}$ ,  $b = 2 \cdot h$ , но не более 16 м» [25].

«Коэффициенты  $\mu$ , принимаемые для расчетов, не должны превышать» [20]:

– « $\frac{2h}{S_0}$  (где  $h$  – в м;  $S_0$  – в кПа);

– 4 – если нижнее покрытие является покрытием здания;

– 6 – если нижнее покрытие является навесом или покрытием здания»

[20].

«Коэффициент  $\mu_1$  следует принимать:

–  $\mu_1 = 1 - 2 \cdot m_2$ , при  $l_2 \leq b$ ;

–  $\mu_1 = 1 - \frac{m_2 l_2}{l_2 - h}$ , при  $l_2 > b$ » [20].

Для покрытия на отм.+3,600. «Полное расчетное значение снеговой нагрузки»[20]:

$$S_g^p \cdot \mu \cdot \gamma = 200 \cdot 4,15 \cdot 1,4 = 1162 \text{ кг/м}^2.$$

Для покрытия на отм. +6,900 в осях 14-15. «Полное расчетное значение снеговой нагрузки»[20]:

$$S_g^p \cdot \mu \cdot \gamma = 200 \cdot 3,9 \cdot 1,4 = 1092 \text{ кг/м}^2.$$

Расчетное значение нагрузки на участке  $\mu_1$ :

$$S_g^p \cdot \mu_1 \cdot \gamma = 200 \cdot 0,21 \cdot 1,4 = 59,7 \text{ кг/м}^2.$$

Для покрытия на отм.+6,900 в осях Е-Ж. «Полное расчетное значение снеговой нагрузки»[20]:

$$S_g^p \cdot \mu \cdot \gamma = 200 \cdot 3,44 \cdot 1,4 = 962,7 \text{ кг/м}^2.$$

Расчетное значение нагрузки на участке  $\mu_1$ :

$$S_g^p \cdot \mu_1 \cdot \gamma = 200 \cdot 0,25 \cdot 1,4 = 70,1 \text{ кг/м}.$$

Для покрытия на отм.+9,900 в осях 5-7 от шахты. «Полное расчетное значение снеговой нагрузки»[20]:

$$S_g^p \cdot \mu \cdot \gamma = 200 \cdot 1,85 \cdot 1,4 = 517,2 \text{ кг/м}^2.$$

Расчетное значение нагрузки на участке  $\mu_1$ :

$$S_g^p \cdot \mu_1 \cdot \gamma = 200 \cdot 0,66 \cdot 1,4 = 185,3 \text{ кг/м}^2.$$

Для покрытия на отм.+9,900 в осях 4-5 от шахты. «Полное расчетное значение снеговой нагрузки»[20]:

$$S_g^p \cdot \mu \cdot \gamma = 200 \cdot 2,51 \cdot 1,4 = 703 \text{ кг/м}^2.$$

Расчетное значение нагрузки на участке  $\mu_1$ :

$$S_g^p \cdot \mu_1 \cdot \gamma = 200 \cdot 0,66 \cdot 1,4 = 185 \text{ кг/м}^2.$$

Для покрытия на отм.+9,900 в осях Г-В от шахты. «Полное расчетное значение снеговой нагрузки»[20]:

$$S_g^p \cdot \mu \cdot \gamma = 200 \cdot 3,23 \cdot 1,4 = 905,4 \text{ кг/м}^2.$$

Расчетное значение нагрузки на участке  $\mu_1$ :

$$S_g^p \cdot \mu_1 \cdot \gamma = 200 \cdot 0,72 \cdot 1,4 = 202,7 \text{ кг/м}^2.$$

Для покрытия на отм.+9,900 в осях 13-14 от шахты. «Полное расчетное значение снеговой нагрузки»[20]:

$$S_g^p \cdot \mu \cdot \gamma = 200 \cdot 1,91 \cdot 1,4 = 534,6 \text{ кг/м}^2.$$

Расчетное значение нагрузки на участке  $\mu_1$ :

$$S_g^p \cdot \mu_1 \cdot \gamma = 200 \cdot 0,63 \cdot 1,4 = 175,9 \text{ кг/м}^2.$$

Нагрузка прикладывается трапециевидно.

Основная нагрузка от снега прикладывается равномерно по всей остальной площади покрытия.

Ветровая нагрузка.

Определение средней составляющей ветровой нагрузки производится по формуле 11:

$$w_m = w_0 k(ze)c, \quad (11.2) \quad [20] \quad (11)$$

где  $w_0$  – нормативное значение ветрового давления (п. 11.1.4 [20]);

$k(ze)$  - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты  $ze$  (11.1.5 и 11.1.6 [20]), представленный в таблице 5;

$c$  - аэродинамический коэффициент (наветренная сторона  $c=+0,8$ ; подветренная сторона  $c=-0,5$ ) (11.1.7 [20]);

$$w_0 = 0,38 \text{ кПа.}$$

Таблица 5 - Коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,4$

Этаж	Отметка	k	Расчетная нагрузка, т/м	
			c=0,8	c=-0,5
1	5	0,50	0,02	-0,013
2	9	0,65	0,028	-0,017
3	12,3	0,7	0,03	-0,019
4	15	0,75	0,032	-0,02

Полезная нагрузка.

Согласно таблице 8.3 СП 20.13330.2016 приняты следующие величины нормативных временных длительных нагрузок:

- в подвале и служебных помещениях – 2,0 кПа;
- в палатах – 1,5кПа;
- в коридорах, на лестницах, в вестибюле – 3 кПа;
- на покрытии здания 0,7 кПа.

Коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для равномерно распределенных нагрузок следует принимать:

- 1,3 - при полном нормативном значении менее 2,0 кПа;
- 1,2 - при полном нормативном значении 2,0 кПа и более

### 2.3 Расчетная схема

«В программе «Lira САПР» выполнено моделирование здания.

В расчетную схему включены следующие типы элементов:

- тип 41. Универсальный прямоугольный КЭ оболочки;
- тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Модуль упругости кладки  $E = 384000 \text{ т/м}^2$ , коэффициент поперечных деформаций  $V = 0,25$ , удельный вес  $R_0 = 1,8 \text{ т/м}^3$ »[20].

Эскиз здания из программы представлен на рисунке 3.

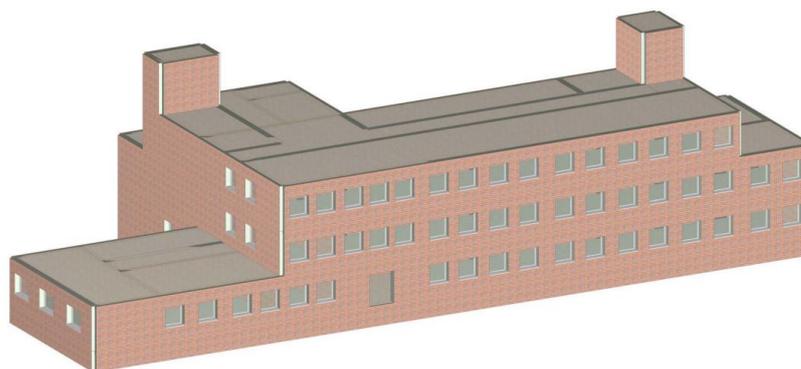


Рисунок 3 – Эскиз здания из программы

«При определении силового влияния различных видов нагрузок, осуществляется анализ расчетных сочетаний усилий, включая как сопутствующие, так и взаимоисключающие нагрузки.

При выборе расчетных сочетаний усилий (PCY) учитывались следующие характерные загрузки:

- постоянная нагрузка от собственного веса элементов конструкций;
- постоянная нагрузка от пола и кровли;
- нагрузка от перегородок
- полезная нагрузка;
- снеговая нагрузка» [20];
- ветер спереди;
- ветер сбоку.

При данном PCY загрузки 6 и 7 учитываются как взаимоисключающие и знакопеременные.

#### **2.4 Результаты расчета**

Далее запускается программный расчет, в результате которого получают рассчитанные усилия, перемещения и предлагаемое программой армирование.

Эпюры  $N_y$  определяются с помощью программы «Lira САПР». Изополя напряжений представлены на рисунках 4,5,6,7,8,9,10,11,12.

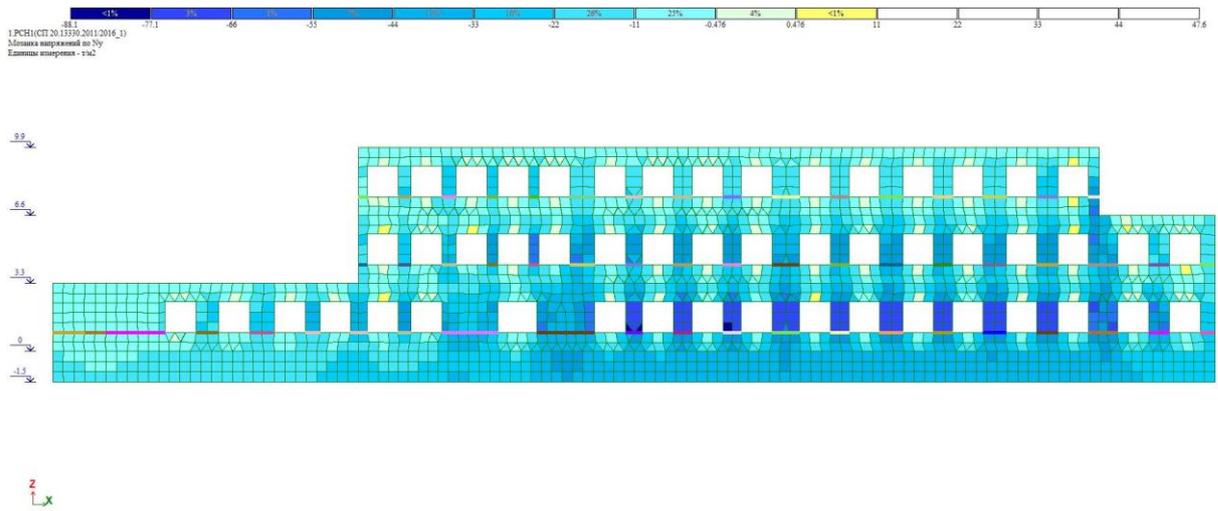


Рисунок 4 – Изополя напряжений по  $N_y$  по оси А

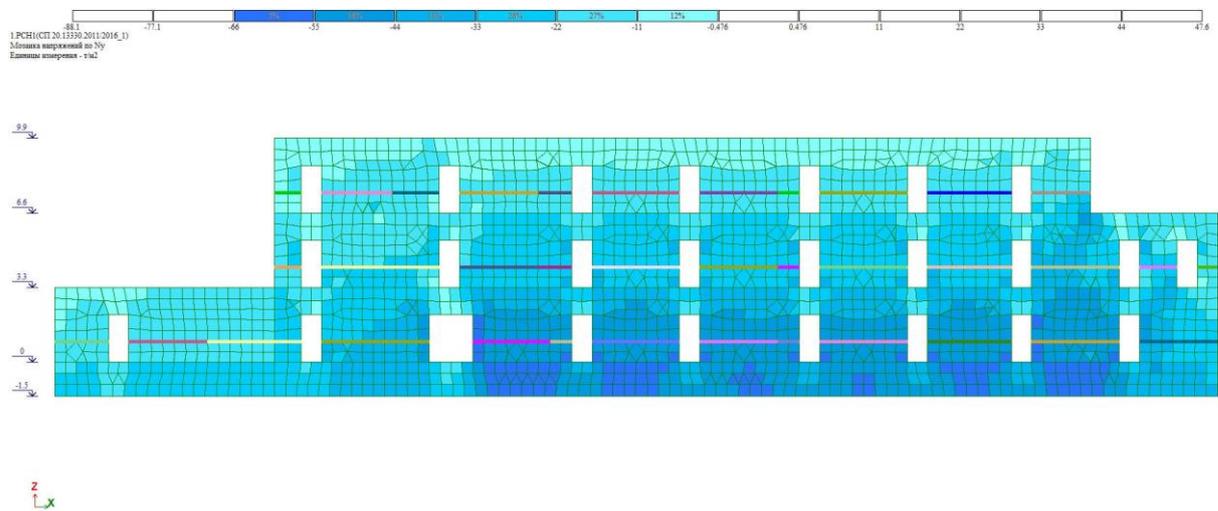


Рисунок 5 – Изополя напряжений по  $N_y$  по оси Б

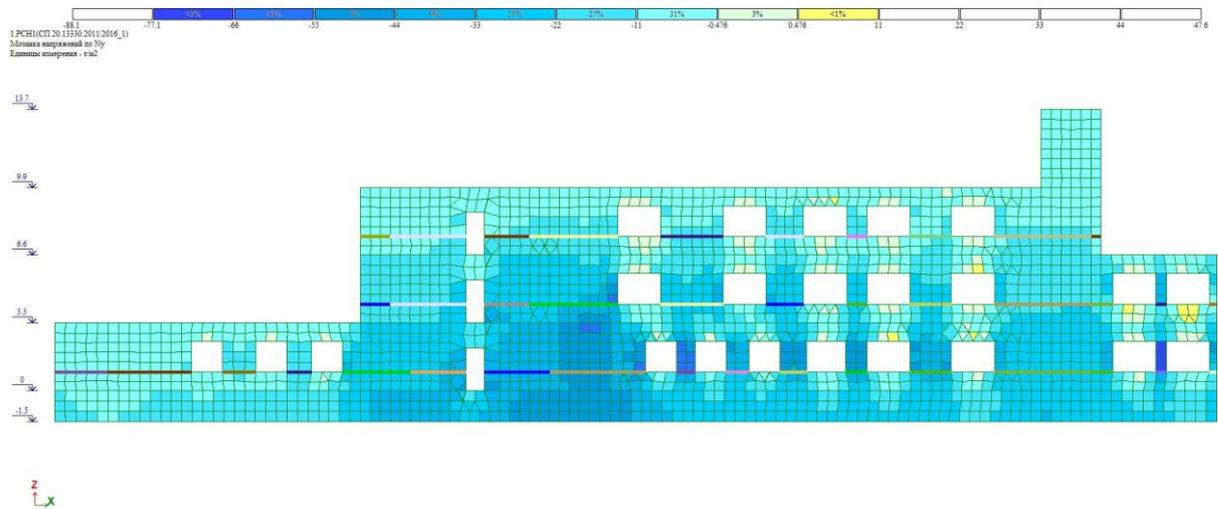


Рисунок 6 – Изополя напряжений по  $N_y$  по оси Г

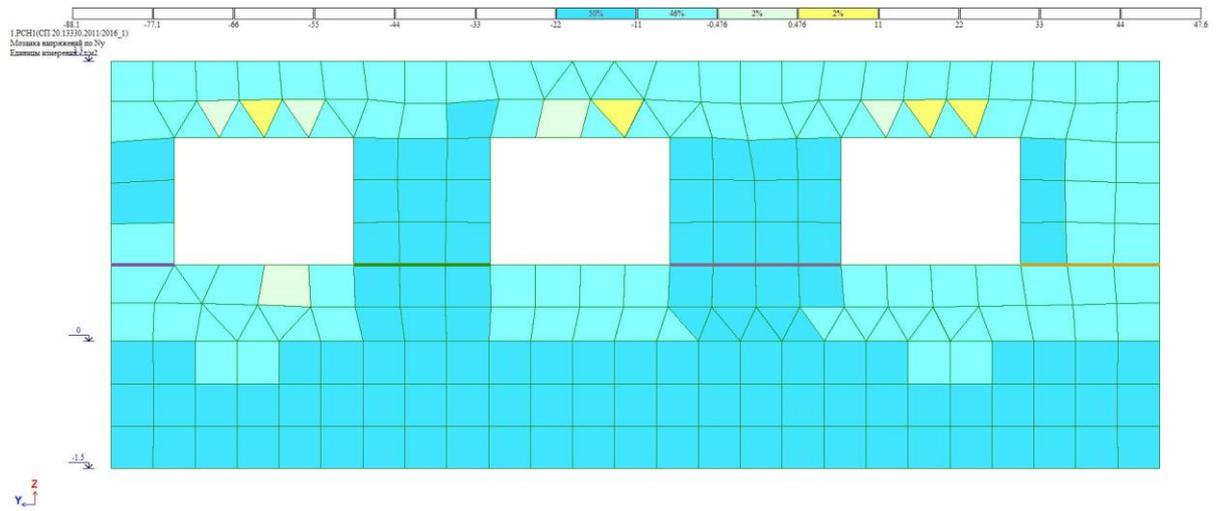


Рисунок 7 – Изополя напряжений по  $N_y$  по оси 1

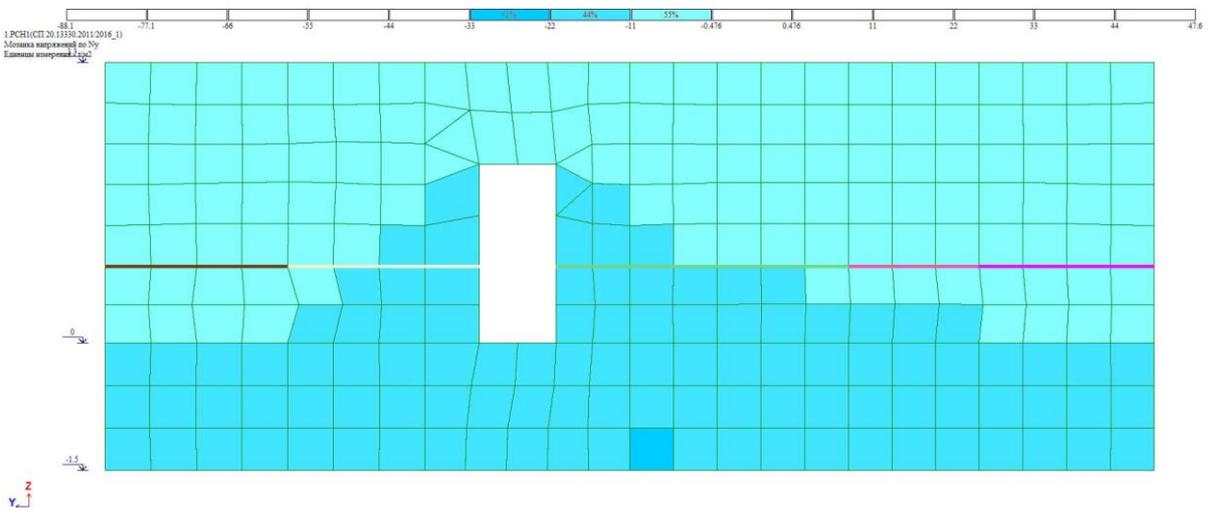


Рисунок 8 – Изополя напряжений по  $N_y$  по оси 2

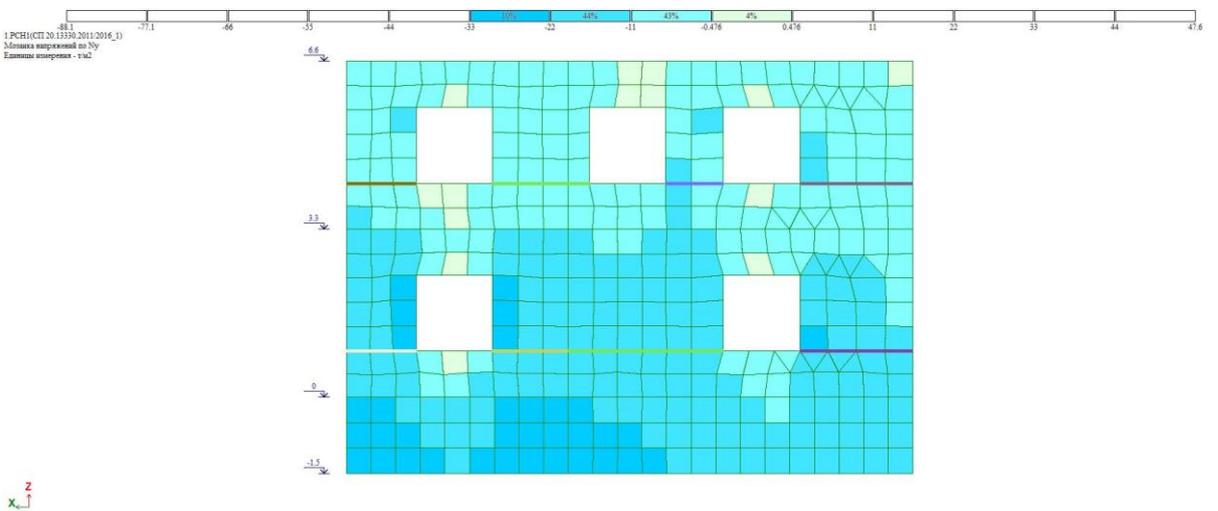


Рисунок 9 – Изополя напряжений по  $N_y$  по оси Ж

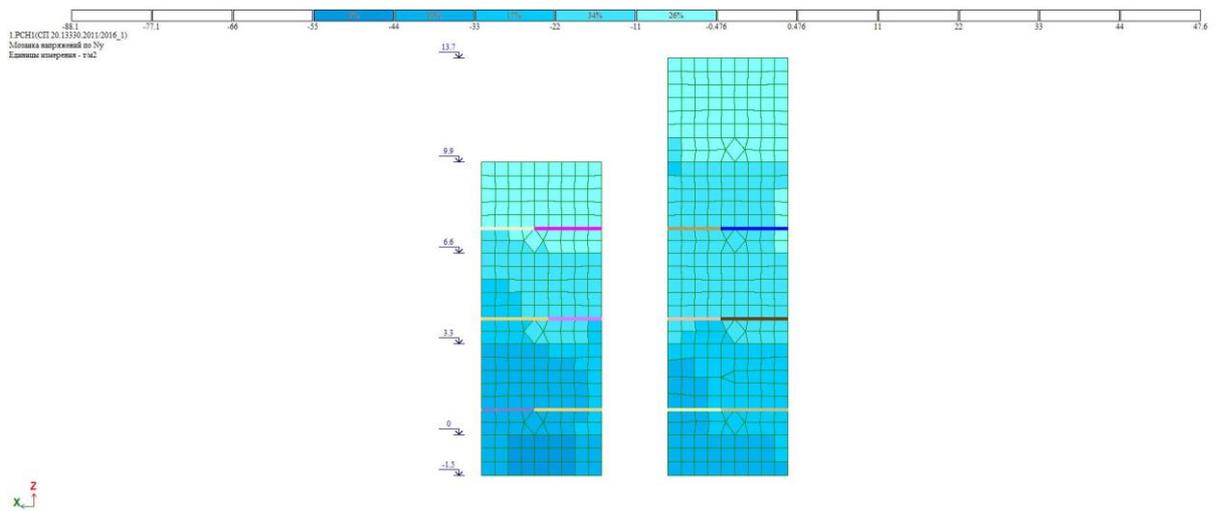


Рисунок 10 – Изополя напряжений по  $N_y$  по оси Д

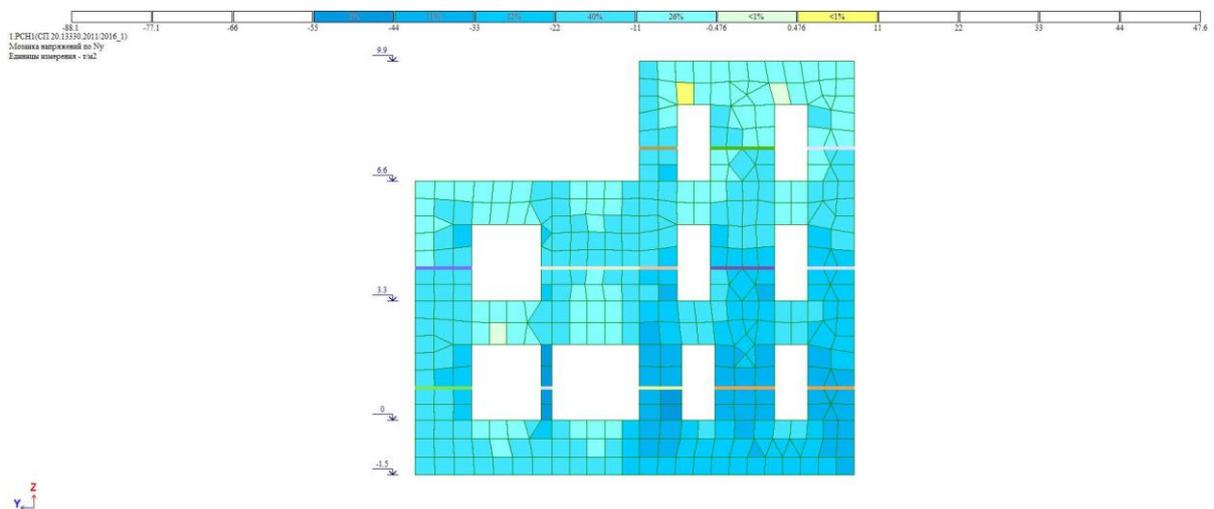


Рисунок 11 – Изополя напряжений по  $N_y$  по оси 5

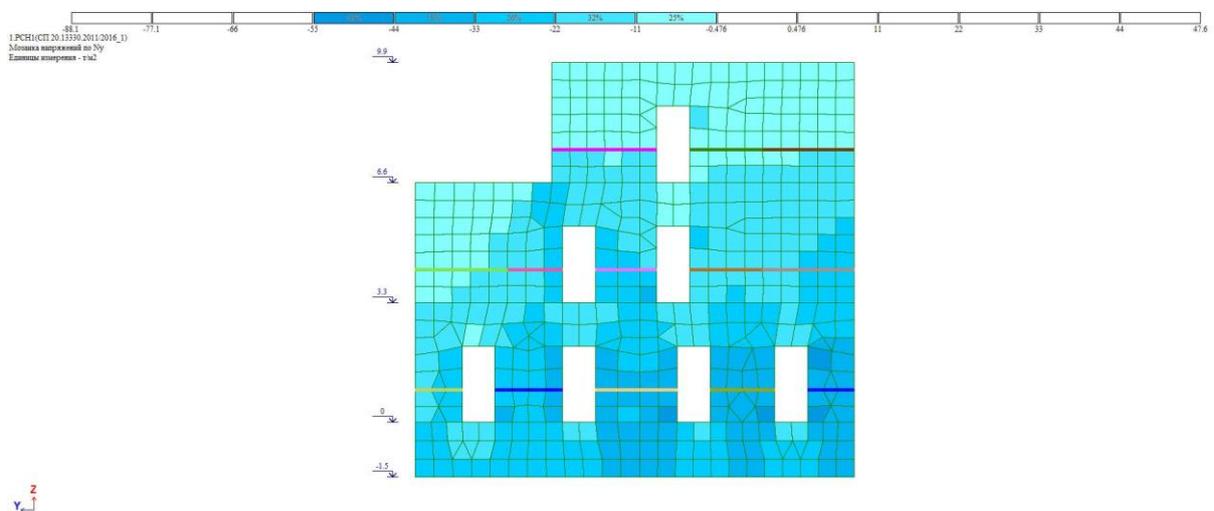


Рисунок 12 – Изополя напряжений по  $N_y$  по оси 6

Расчет простенка.

Выполняем расчет простенка в самом опасном сечении. В результате расчета «Lira САПР» наиболее опасным является простенок по оси А между осями 8-9.

Кладка стен выполнена из силикатного кирпича марки М150 на растворе марки М150. Расчеты произведены согласно СП 15.13330.2022 «Каменные и армокаменные конструкции» [28]. Результаты расчета представлены на рисунке 13.

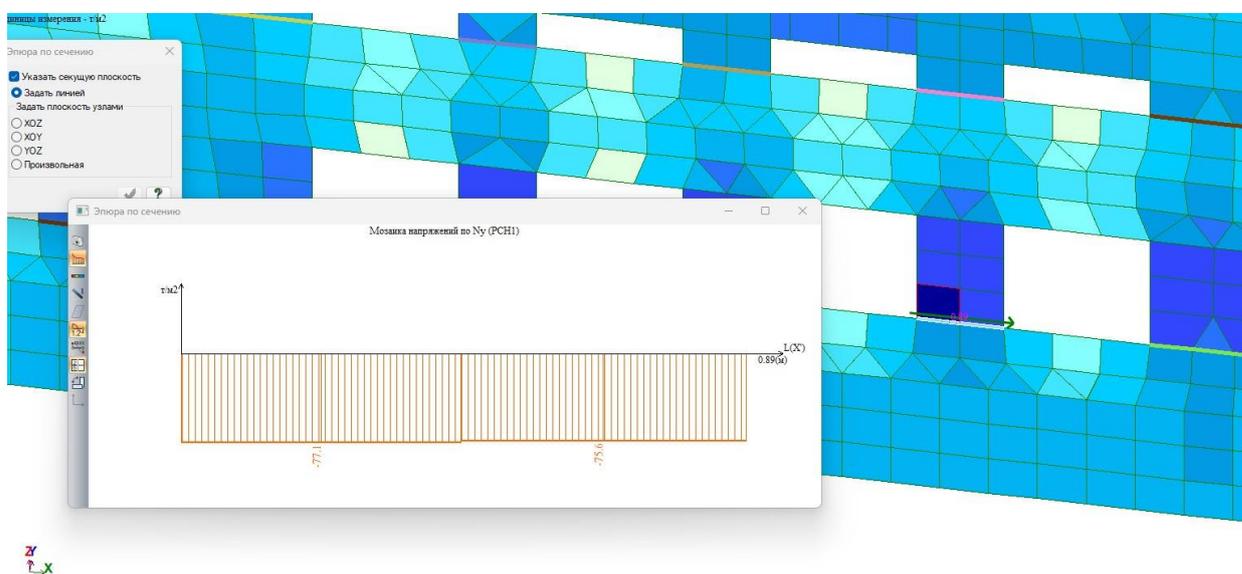


Рисунок 13 – Изополя напряжений по  $N_y$  по оси А

Продольное усилие в сечении простенка по результатам расчета в «Lira САПР» составило  $0,51 \cdot 0,9 \cdot (77,1 + 75,6) / 2 = 35$  т.

Расчет центрально сжатых неармированных элементов каменных конструкций следует производить по формуле 12.

$$N \leq m_g \varphi R A_c \quad (12)$$

Размеры прямоугольного сечения:  $b=900$  мм,  $h=510$  мм,  $H=3300$  мм.

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{3300}{510} = 6,5.$$

Сечение – прямоугольное, так как  $h > 30$  см:  $m_g = 1$ .

$\alpha = 750, \varphi = 0,95$  (таблица 19 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции»).

Площадь сечения простенка  $A = b \cdot h = 90 \cdot 51 = 4590 \text{ см}^2$ .

$R = 24 \text{ кг/см}^2$  (таблица 2 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции»).

$N = 35000 \text{ кг} \leq m_g \varphi R A_c = 1 \cdot 0,95 \cdot 24 \cdot 4590 = 104652 \text{ кгс}$  - условие выполняется.

Результаты расчета простенков в ПК ЛИРА САПР представлены на рисунке 14.

Материалы каменной кладки.

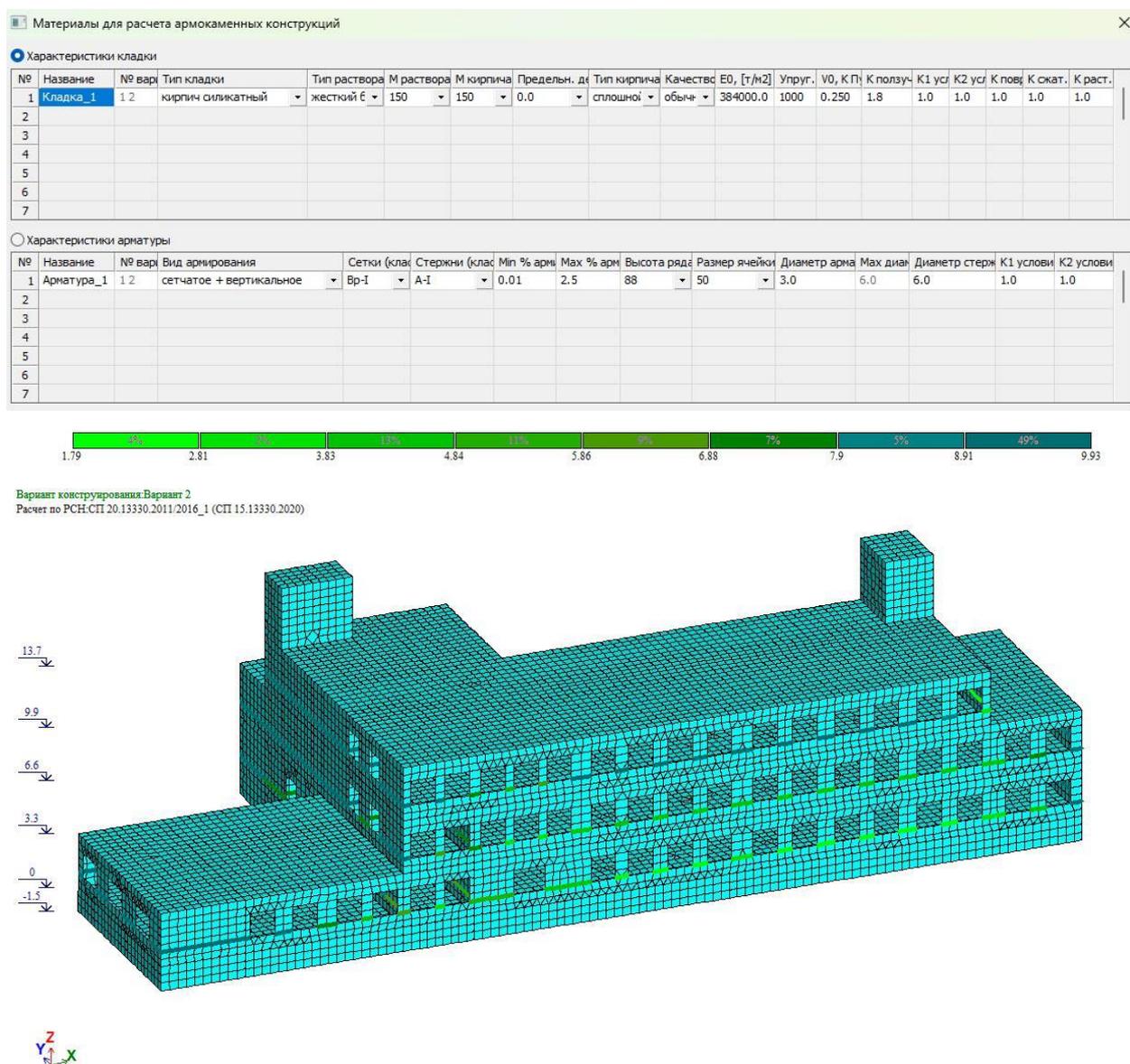


Рисунок 14 – Мозаика коэффициентов запаса каменной кладки

Коэффициент запаса кирпичной кладки больше 1, следовательно прочность кирпичной кладки обеспечена.

Отсюда следует - прочность кладки достаточна для восприятия усилий и арматуры не требуется.

Выводы по разделу:

В данном разделе описаны характеристики элемента, произведен сбор нагрузок, приведена расчетная схема и результаты расчета простенков с проверкой.

Результаты проведенного расчета здания с использованием программного комплекса «Lira САПР» следующие: простенки обладают достаточной несущей способностью, армирование выполняется с применением конструктивных кладочных сеток. Из проведенного расчета можно сделать вывод о правильном подборе сечений, которые способны выдерживать фактические нагрузки.

### 3 Технология строительства

#### 3.1 Область применения

В данном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитных межэтажных (этажных) плит лестничной клетки в осях В-Г и 11-13, а также в осях Е-Ж и 4-5 на отметке +3,300.

Здание разделено на два блока. В первом блоке (первая захватка) лестница на два этажа имеет три одинаковые монолитные лестничные площадки Пм1. Во втором блоке (вторая захватка) лестница на три этажа имеет пять одинаковых монолитных лестничных площадок Пм2. В расчет берется одна типовая площадка – монолитная плита Пм2 в осях В-Г и 11-13. Плита имеет прямоугольную форму размером 3,60×1,252 м, толщиной 200 мм. Опирается плита на несущие наружные и внутренние стены толщиной 510 мм и 380 мм и с шириной опирания на стены 120 мм и 180 мм соответственно. Используемый класс бетона – В22,5. Общий объем бетонируемой конструкции – 0,9 м<sup>3</sup>.

Работы следует выполнять в одну смену.

«В рамках технологической карты выполняются следующие этапы:

- подготовка к бетонированию;
- монтаж опалубки;
- устройство каркаса из арматуры;
- подача бетонной смеси к месту укладки;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном;
- демонтаж опалубки» [12].

## **3.2 Организация и технология выполнения монолитных работ**

### **3.2.1 Подготовительные работы**

Нижеперечисленные работы необходимо выполнить до начала монолитных работ:

- устройство лестничных площадок и монтаж лестничных маршей нижних этажей;
- «кладка опорных частей несущих стен до отметки низа плиты перекрытия +3,100;
- убраны средства подмащивания для кладки;
- перекрытие первого этажа очищено от строительного мусора и остатков строительных материалов;
- доставлены и складированы на строительной площадке в зоне действия крана комплекты опалубки» [12], арматура. Их количество должно обеспечивать бесперебойную работу минимум в течение одной смены;
- «поставлены необходимые приспособления и оборудование, а также машины, механизмы;
- обозначены пути движения механизмов;
- подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты работающих» [18], средства подмащивания и инструменты;

#### **3.2.1.1 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий**

Объем монолитных работ по устройству лестничной площадки Пм2 определяем на основе геометрических размеров лестничной площадки, результаты приведены в таблице Б.1 приложения Б.

#### **3.2.1.2 Выбор монтажных приспособлений**

«Для арматурных стержней длиной 12 м мы производим расчет длины выбранных стропов и подбор диаметра тросов. Важным фактором для наиболее длинномерного груза является длина стропы. При правильной строповке, важно обратить внимание на угол между двумя ветвями стропы,

который не должен превышать  $90^\circ$ . Необходимая длина стропа определяется как  $L_{ст} = \sqrt{\frac{L_{эл}^2}{2}} = \sqrt{\frac{12^2}{2}} = 8,5 \text{ м.}$  [18]. «Принимаем четырехветвевой строп длиной 9 м. Грузоподъемность стропа 2 т. Данные стропы также подойдут для других технологических процессов, где требуется данная грузоподъемность» [18].

В таблице Б.2 были подобраны и другие стропы для подъема самого удаленного по горизонтали и вертикали (высоте) и самого тяжелого элемента.

### 3.2.1.3 Подбор монтажного крана

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Подбираем стреловой самоходный кран. Максимальная высота здания 13,5 м» [1].

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле 13.

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{ст}, \quad (13)$$

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

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа ( $\geq 1 \div 2,5$  м);

$h_{эл}$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.  $h_{ст} = 0,3 \div 9,3 \text{ м}$  [1].

$$H_k = 8,4 + 2,3 + 1 + 4 = 22,3 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту по формуле 14.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (14)$$

где  $h_{п}$  – длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают 2 – 5 м;

$b_1$  – длина или ширина сборного элемента, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы ( $\sim 1,5$  м) или от края элемента до оси стрелы» [1].

$$tg\alpha = \frac{2(5,5 + 2)}{5,98 + 2 \cdot 1,5} = 1,67,$$

$$\alpha = 59^\circ.$$

«Длина стрелы без гуська рассчитывается по формуле 15.

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin\alpha}, \text{ м} \quad (15)$$

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана ( $\sim 1,5$  м)» [1].

«Вылет крюка рассчитывается по формуле 16.

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d, \text{ м}, \quad (16)$$

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)» [1].

$$L_c = \frac{22,3 + 2 - 1,5}{0,857} = 26,6, \text{ м},$$

$$L_k = 26,6 \cdot 0,515 + 1,5 = 15,20, \text{ м}.$$

«Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле 17.

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (17)$$

где  $Q_э$  – масса монтируемого элемента (максимального), т;

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

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства, т» [1].

$$Q_k = 2,8 + 0 + 0,031 = 2,83, \text{ т},$$

Вводим запас 20%  $Q_{расч} = 1,2 \cdot 2,83 = 3,4, \text{ т}.$

«При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие:

$$Q_{крана} \geq Q_{расч},$$

где  $Q_{\text{крана}}$  – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным» [1].

Каталожные характеристики крана представлены в таблице 6, а грузовая характеристика - на рисунке 15.

Таблица 6 – Технические характеристики стрелового автокрана КС-55729-5В

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность»[13]	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
ж/б плита ПК60-15-8АтVт (5,98x1,49x0,22(h))	2,8	30,3	4	2,4	27	30,2	32	1

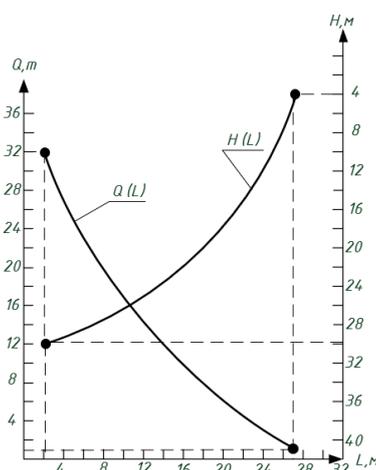


Рисунок 15 – Грузовая характеристика автокрана КС-55729-5В

### 3.2.2 Основные работы

#### 3.2.2.1 Опалубочные работы

«Для обеспечения взаимосвязи между всеми видами работ - монтажными, опалубочными, арматурными и бетонными, необходимо организовать последовательное выполнение работ по устройству монолитной лестничной площадки в двух захватках: первая захватка включает монолитную лестничную площадку Е-Ж/4-5; вторая захватка включает монолитную лестничную площадку в осях В-Г/11-13» [12].

«Монолитные плиты на каждой захватке прямоугольные, размерами  $3,6 \times 1,252$  м и  $3,6 \times 0,652$  м. Толщина плит составляет 200 мм. Чтобы разработать технологическую последовательность работ, берем типовую монолитную площадку на 2-ой захватке в осях В-Г и 11-13 на отметке +3,300» [12].

«Для монтажа опалубки на захватку подают инвентарные стойки, балки и фанеры толщиной 18 мм, используя автокран КС-55729-5В.

Крайние стойки устанавливаются на расстоянии 3 м вдоль буквенных осей (А-И). Расстояние между стойками вдоль цифровых осей (6-8) соответствует шагу главных балок, равному 750 мм.

Затем на установленные и раскрепленные стойки с помощью монтажной вилки устанавливаются главные балки, на которые впоследствии устанавливаются второстепенные балки» [8]. Расстояние между второстепенными балками составляет 500 мм. Данный процесс показан на рисунке 16.

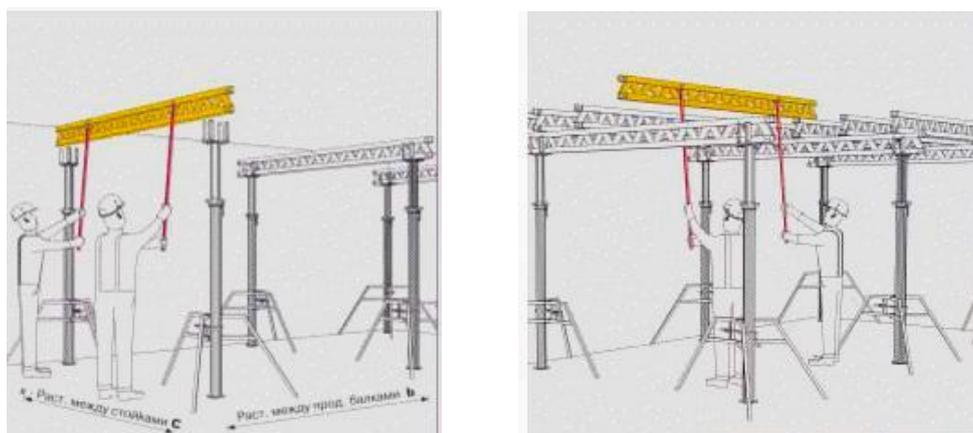


Рисунок 16 – Устройство главных и второстепенных балок

«Далее укладываются листы ламинированной фанеры на второстепенные балки. Их толщина 18 мм, размер  $1252 \times 1800$  мм так, чтобы они плотно прилегали друг к другу, и щели между ними не превышали 2 мм.

На рисунке 17 показан процесс укладки листов ламинированной фанеры. Листы и полосы фанеры крайние по периметру крепят саморезами к второстепенным балкам во избежание опрокидывания. Таким образом формируется нижняя палуба» [12].



«1 – палуба (фанера толщиной 18-20мм); 2 – главная балка (продольная); 3 – второстепенная балка (поперечная); 4 – вилка универсальная; 5 – стойка опорная телескопическая; 6 – тренога»

Рисунок 17 – Схема устройства опалубочной системы»[12]

«Затем устраивается бортик шириной 300 мм. Для предотвращения опрокидывания устраивается подкос из бруса 50×50. После установки в проектное положение, они прибиваются к палубе плиты перекрытия. Затем устанавливаются временные ограждения. Для этого ставятся стойки с шагом не более 1200 мм, в которые вставляются ограждающие доски. Также необходимо устроить проемо-образователи для инженерных коммуникаций. Они также изготавливаются из ламинированной фанеры и соответствуют размерам проема в плите. После установки в проектное положение, проемообразователи прибиваются к опалубке плиты перекрытия. Работы по сборке опалубки плиты перекрытия выполняются плотниками в количестве 2 человек» [8,12].

### 3.2.2.2 Устройство арматурного каркаса лестничной площадки

Верхнее и нижнее армирование выполняется с шагом 200 мм стальными стержнями диаметром 12 мм. Класс арматуры А400. «Крестовые пересечения стержней арматуры, уложенных поштучно, скрепляют вязальной проволокой» [4].

«Арматуру можно устанавливать в опалубку только после проверки соответствия опалубки проектным размерам с учетом допусков. При монтаже арматуры в опалубку и последующем бетонировании необходимо соблюдать

толщину защитного слоя бетона 25 мм, которую достигают за счет установки пластмассовых фиксаторов. Устанавливать арматуру следует так, чтобы не повредить ранее установленную и выверенную опалубку, а также не деформировать арматурные каркасы.

Приемка смонтированной арматуры принимается до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы, в котором оценивают качество выполнения работ» [4].

### **3.2.2.3 Бетонирование монолитной лестничной площадки**

«До начала бетонирования необходимо проверить:

- элементы крепления опалубки;
- качество очистки опалубки от мусора и грязи;
- качество очистки арматуры от налёта ржавчины;
- правильность установки арматурных конструкций и закладных деталей;
- тщательность очистки бетонной подготовки от цементной плёнки;
- смазку на поверхности опалубки;
- выноску осей плиты (краской) на арматурный каркас.

Перед укладкой бетонной смеси должны быть оформлены акты на скрытые работы, в том числе на подготовку основания, армирование и установку закладных деталей» [12].

Бетонная смесь класса В22,5 завозится в автобетоносмесителе АБС-5 и подается с помощью автобетононасоса Stetter S42SX. «Перед началом подачи смеси трубопровод смазывают, прокачивая через него цементный раствор. Автобетоносмеситель АБС-5 подъезжает к загрузочному бункеру бетононасоса Stetter S42SX и порциями разгружают бетонную смесь, которая стационарным бетононасосом сразу же перекачивается в конструкцию плиты» [12].

«Работы по бетонированию выполняет звено бетонщиков из двух человек. Во время бетонирования бетонщики Б1 и Б2 должны ходить по щитам с опорами, опирающимися непосредственно на опалубку плиты. Бетонщик

Б1 принимает бетонную смесь и начинает укладывать способом «на себя», то есть от наиболее удаленной точки, оси И, вдоль буквенных осей до оси Б» [12]. «Бетон укладывается слоями шириной 1,5 – 2 м одинаковой без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону» [12]. Толщина бетонной смеси 200 мм. «Бетонщик Б2 тщательно уплотняет слой бетона глубинным вибратором Н-22 до тех пор, пока не прекратится осадка бетона и на поверхности не начнет появляться бетонное молоко. При этом вибратор не должен опираться на арматуру и закладные детали конструкции. Чрезмерная вибрация бетонной смеси вредна, так как может привести к расслоению бетона. Шаг перестановки глубинных вибраторов - от 1 до 1,5 радиуса их действия» [12].

«Работы по укладке бетона в пределах одной захватки должны производиться непрерывно. По окончании бетонирования необходимо укрыть свежееуложенную бетонную смесь от неблагоприятных погодных условий и солнечных лучей»[12]. В сухую погоду бетон поливают в течение 7 суток бетонов (одноразовый полив водой 0,5-1 кг/м<sup>2</sup>). При температуре воздуха ниже 5°С полив не производится. «Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности не менее 1,2 МПа, примерно через 24-26 ч после укладки бетона» [12].

### **3.2.3 Демонтаж опалубки**

«Сцепление бетона с опалубкой с течением времени увеличивается, поэтому опалубку необходимо снимать, как только бетон приобретет необходимую прочность.

Распалубливание боковых поверхностей бетонных конструкций производится после достижения бетоном прочности не менее 70 % от проектной. Распалубливание конструкции на типовой захватке производится без ударов и толчков. Используют ломы, чтобы не повредить опалубку при отрывании от бетона. Отрывать щиты от бетона с помощью кранов и лебедок

не разрешается. После снятия опалубки мелкие раковины на поверхности бетона расчищают проволочными щетками, промывают струей воды под напором и затирают жирным цементным раствором состава 1:2. Крупные раковины и каверны расчищают на всю глубину с удалением слабого бетона и выступающих кусков заполнителя, затем обрабатывают поверхность проволочными щетками и промывают струей воды под напором, заделывают жесткой бетонной смесью и тщательно уплотняют.

Стойки опалубки следующей нижележащей плиты можно удалять лишь частично, при этом стойки безопасности должны располагаться на расстоянии не более 3м от опор и друг от друга. Стойки опалубки остальных нижележащих плит можно удалять полностью, если прочность бетона этих перекрытий достигла проектной» [12].

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

В данном разделе разработана схема контроля качества и приемки всех этапов работ по устройству монолитной лестничной площадки.

«Для обеспечения в ходе выполнения работ требований, предъявляемых к бетонным и железобетонным конструкциям, следует проводить входной, операционный и приемочный контроль.

При входном контроле входящих материалов и оснастки по документам о качестве устанавливают соответствие условиям договора поставки, а также в соответствии с требованиями ППР проводят испытания по определению нормируемых технических и технологических показателей качества.

При операционном контроле устанавливают соответствие фактических способов выполнения работ, режимов бетонирования конструкций и условий твердения бетона предусмотренным в ППР.

При приемочном контроле устанавливают соответствие фактических параметров монтажа арматурных каркасов и опалубки, показателей качества

бетона конструкций всем нормируемым проектным показателям качества» [13].

«Качество и приемка работ выполняется с соблюдением допустимых предельных отклонений в соответствии с СП 63.13330.2018» [24]. Составлена таблица Б.3 контроля качества выполненных работ.

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

В таблице Б.4 Приложения Б указаны строительные машины и механизмы для производства работ.

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

#### **3.5.1 Безопасность труда**

«Перед началом работы бетонщики обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;
- предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания у бригадира или руководителя работ бетонщики обязаны:

- при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;
- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности;
- проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов» [18].

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

бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются. До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

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

Бетонщики не должны приступать к выполнению работ при следующих нарушениях требований безопасности:

- повреждения целостности или потери устойчивости опалубки и поддерживающих лесов;
- отсутствии ограждения рабочего места при выполнении работ на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте 1,3 м и более;
- неисправностях технологической оснастки и инструмента, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение» [18].

### **3.5.2 Требования безопасности при проведении работ**

«Размещение на опалубке оборудования и материалов не допускается. Для перехода бетонщиков с одного рабочего места на другое они должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, мостики). По уложенной арматуре следует ходить только по специальным мостикам шириной не менее 0,6 м, устроенном на козелках, установленных на опалубку» [18].

«Для предотвращения обрушения опалубки от действия динамических нагрузок (бетона, ветра и т.п.) необходимо устраивать дополнительные крепления (расчалки, распорки и т.п.) согласно проекту производства работ» [18].

«При доставке бетона автосамосвалами необходимо соблюдать следующие требования:

- во время движения автосамосвала бетонщики должны находиться на обочине дороги в поле зрения водителя;

– разгрузку автосамосвала следует производить только при полной его остановке и поднятом кузове;

– поднятый кузов следует очищать от налипших кусков бетона совковой лопатой или скребком с длинной рукояткой, стоя на земле.

– очистка барабанов и корыт смесительных машин разрешается только после остановки двигателя и снятия напряжения с вывешиванием на рубильнике плаката "Не включать - работают люди!" [18].

«Перед началом укладки бетона виброхоботом необходимо проверить исправность и надежность закрепления всех его звеньев между собой и к страховочному канату.

При подаче бетонной смеси конвейером необходимо выполнение следующих требований:

– следить во время работы за устойчивостью конвейера, а также исправностью защитных ограждений и настилов;

– очищать ролики и ленту от бетона, а также натягивать и закреплять ленту только при выключенном электродвигателе и установленном на пускателе плакате "Не включать - работают люди!".

К работе с электровибраторами допускаются бетонщики, имеющие II группу по электробезопасности.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами бетонщики обязаны выполнять следующие требования:

– отключать электровибратор при перерывах в работе и переходе в процессе бетонирования с одного места на другое;

– перемещать площадочный вибратор во время уплотнения бетонной смеси с помощью гибких тяг;

– выключать вибратор на 5-7 минут для охлаждения через каждые 30-35 минут работы;

– не допускать работу вибратором с приставных лестниц;

– закрывать во время дождя или снегопада выключатели электровибратора» [18].

### **3.5.3 Требования безопасности по окончании работ**

«По окончании работ бетонщики обязаны:

- отключить от электросети механизированный инструмент и механизмы, применяемые в работе;
- очистить от загрязнений после полной остановки механизмов их подвижные части;
- привести в порядок рабочее место;
- электровибраторы и другие инструменты убрать в отведенное для этого место;
- сообщить бригадирю или руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы» [18].

### **3.5.4 Пожарная безопасность**

«Требования пожарной безопасности разработаны в соответствии с Техническим регламентом по пожарной безопасности» [29].

«Места производства работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения – огнетушителями, бочками с водой, ящиками с песком, ломami, топорами, лопатами, баграми, ведрами. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками» [18].

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

«Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

Для курения должны быть отведены специальные места, оборудованные урнами, бочками с водой, ящиками с песком» [29].

Выводы по разделу:

В разделе, посвященном технологии производства работ, разработаны технологические решения по устройству монолитной железобетонной лестничной площадки. Рассмотрены требования к качеству и приемке работ. Были выбраны и описаны методы производства работ, определены порядок их производства и требуемые материально-технические ресурсы.

Рассчитаны параметры и выбран грузоподъемный кран.

В заключительной части раздела были подсчитаны технические показатели.

## **4 Организация и планирование строительства**

В данной работе разработаны элементы проекта производства работ на строительство трехэтажного лечебно-реабилитационного центра, который предполагается построить на территории городской больницы, расположенной по улице Механизаторов в городе Тольятти, Самарской области. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства»[21]. Высота здания от уровня земли – 13,5 м. Строительная площадь жилого комплекса – 883 м<sup>2</sup>. Подробные характеристики здания и его описание приведены в разделе 1 ВКР.

### **4.1 Определение объемов работ**

«Объемы работ определяются подсчетом по рабочим чертежам. Единицы измерения соответствуют единицам измерения, приводимым ГЭСН» [13]. В таблице В.1 приложения В приведена ведомость объемов строительно-монтажных работ. «В данную ведомость работы вписываются по циклам и технологической последовательности их выполнения» [13].

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

«Определение потребности в строительных ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. В качестве справочного материала используются государственные сметные нормативы (ГЭСН)» [13]. Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлена в таблице В.2 Приложения В.

### **4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ**

Расчет и подбор грузоподъемного крана произведен в разделе 3 «Технология строительства». В таблице Б.4 Приложения Б подобраны другие строительные машины и механизмы.

### **4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ**

«Нормы времени определяются по ГЭСН [11]. Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 18.

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2}, \text{ чел} - \text{дн (маш} - \text{см)}, \quad (18)$$

где  $V$  – объем работ;  $H_{вр}$  – норма времени (чел-час, маш-час);  
8,2 – продолжительность смены, час» [13].

«Расчеты по трудозатратам представлены в таблице В.3 Приложения В. Затраты труда на санитарно-технические работы приняты равными 5%, электромонтажные работы - 3% от суммарной трудоемкости общестроительных работ» [13].

### **4.5 Разработка календарного плана производства работ**

«Нормативная продолжительность строительства определяется по рекомендациям СНиП 1.04.03-85\*» [17]. Объем лечебно-реабилитационного центра равный  $8039,52\text{м}^3$ , отличается от приведенных объемов в нормах. Следовательно, продолжительность строительства определяется экстраполяцией. Согласно СНиП 1.04.03-85\* часть 2 (раздел 5 п.48 таблицы)

продолжительность строительства для лечебного корпуса санатория и пансионата с лечением объемом 12000 м<sup>3</sup> до четырех этажей из кирпичей составляет 11 месяцев.

$$\text{«Уменьшение площади составит: } \frac{12000-8039,52}{12000} \cdot 100 = 30\%.$$

Уменьшение к норме продолжительности строительства составит:

$$33 \cdot 0,3 = 9,9\%.$$

Продолжительность строительства T с учетом экстраполяции:

$$T = 11 \cdot \frac{100-9,9}{100} = 9,91 = 10 \text{ мес.} \text{» [17].}$$

После подсчета трудозатрат составляется календарный план производства работ. «Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Затраты труда на подготовительные работы приняты в размере 10% от суммарной трудоемкости основных работ. К подготовительным работам относятся геодезическая разбивка, расчистка и осушение территории, строительство и завоз временных зданий и сооружений. Затраты труда на неучтенные работы приняты в размере 16% от суммарной трудоемкости основных работ» [14].

«Рассчитываем степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (19)$$

где  $R_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих на объекте, рассчитываемое по формуле 20;

$R_{\text{max}}$  – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot K}, \text{ чел,} \quad (20)$$

где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$  – общий срок строительства по графику;  $k$  – преобладающая сменность. Необходимо, чтобы  $0,5 < \alpha < 1$ .

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (21)$$

где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов).

$$R_{\text{ср}} = \frac{4343,45}{312 \cdot 1} = 13,92 = 14 \text{ чел.}; \alpha = \frac{14}{38} = 0,37; \beta = \frac{38}{312} = 0,12.» [13]$$

Под календарным планом строится график движения трудовых ресурсов, график движения основных строительных машин (лист 7 графической части).

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

##### 4.6.1 «Расчет и подбор временных зданий» [13]

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену, определяемого по календарному графику. Удельный вес различных категорий, работающих принимается в зависимости от назначения здания (таблица 7)» [13].

$$R_{\text{max}} = 38 \text{ человек.}$$

Таблица 7 – «Определение процентного соотношения по категориям работающих» [13]

Категория работающих	Численность работающих, %	Численность работающих от $R_{\text{max}}$ , чел
Инженерно-технические работники (ИТР)	11	5
Служащие	3,2	2
МОП	1,3	1

«Общее количество работающих определяется по формуле 22.

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}. \quad (22)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{ [13].}$$

$$N_{\text{расч}} = (38 + 57 + 2 + 1) \cdot 1,05 = 49 \text{ чел.}$$

«Исходя из нормативов площади для одного работающего, подбираем тип здания по размерам. Временные здания и сооружения должны быть мобильными, соответствовать пожарным и санитарно-эпидемиологическим нормам» [13]. В таблице В.4 Приложения В представлена ведомость временных зданий.

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и их количества. Площадь состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и т.д. Склады делятся на открытые, закрытые и под навесом. Сначала определяют запас материала на складе по формуле 23.

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (23)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства ( $\text{м}^3$ , шт.,  $\text{м}^2$ , тыс. шт.);

$T$  – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика);

$n$  – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке.

Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

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

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода,  $k_2 = 1,3$ » [13].

«Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле 23.

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (23)$$

где  $q$  – норма складирования» [13].

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 24.

$$F_{\text{пол}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (24)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды).

Материалы и изделия складываются из расчета 1-5 дневного запаса» [13]. Потребная площадь складирования указана в таблице В.5 Приложения В.

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

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами. При проектировании временного водоснабжения необходимо: определить потребность в воде; выбрать источник водоснабжения; нанести схему временного водопровода на стройгенплан, рассчитать диаметр трубопровода. На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле 25.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек}, \quad (25)$$

где  $K_{\text{ну}}$  – неучтенный расход воды.  $K_{\text{ну}} = 1,2 \div 1,3$ ;

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

$n_n$  – объем работ по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{см}$  – число часов в смену = 8,2 ч» [13].

«По календарному плану выбираем период с наибольшими затратами воды. Это период, когда производилось бетонирование фундаментов ФМ. Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды для этого периода» [13]:

$$Q_{пр}^{ФМ} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 30,52 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,5 \text{ л/сек,}$$

$$n_n^{ФМ} = \frac{824,1}{27 \cdot 1} = 30,52 \text{ м}^3/\text{см,}$$

«Расчет расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей, производим по формуле 26.

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек,} \quad (26)$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды. Ориентировочно можно принять 10-15 л на 1 работающего на площадках без канализации и 20-25 л на площадках с канализацией;

$q_d$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего  $q_d = 30-50$ л;

$n_p$  – максимальное число работающих день  $N_{расч}$ ;

$K_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,  $K_q=1,5-3$ ;

$t_d$  – продолжительность пользования душем.  $t_d = 45$  мин;

$n_d$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженный день (~80% всех работающих,  $n_d = 0,8 R_{max}$ )» [13].

$$Q_{хоз} = \frac{20 \cdot 49 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} + \frac{40 \cdot 0,8 \cdot 38}{60 \cdot 45} = 0,05 + 0,45 = 0,5 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение  $Q_{\text{пож}}$  определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га. На пожаротушение требуется два пожарных гидранта с расходом воды на одну струю по 5 л/сек»[13].

«Определяем требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 27:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad [13]. \quad (27)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,5 + 0,5 + 10 = 11 \text{ л/сек.}$$

«Рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 28.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (28)$$

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

Принимается для больших расходов воды 1,5-2,0 м/с; для малых 0,7-1,2 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного противопожарного водопроводы принимают не менее 100 мм» [13].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11}{3,14 \cdot 1,5}} = 96,65 \text{ мм.}$$

«В соответствии с ГОСТ 3262-75 «Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия», принимаем диаметр трубы для временного водопровода 100 мм. Подбираем диаметр трубы временной канализации:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

По ГОСТ принимаем трубу диаметром 150 мм»[13].

«Источником временного водоснабжения являются существующие водопроводные сети. Сеть временного водопровода запроектирована по тупиковой схеме. Способ прокладки – подземный. Предусмотрено размещение колодцев с пожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстояние не более 100 м.

Для отвода воды от ее потребителей предусматривается устройство временной канализации. Сточные воды от помещений отводятся в существующую канализационную сеть» [13].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«При проектировании и организации электроснабжения строительной площадки определяют ее расчетную нагрузку, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле 29:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_m}{\cos\varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (29)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т. п., принимается  $1,05 \div 1,1$ ;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса, зависят от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы. Чем больше потребителей, тем меньше  $K_c$ ;

$P_c, P_t, P_{о.в}, P_{о.н}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт.;

$\cos\varphi$  – коэффициенты мощности» [13].

«При одновременной работе нескольких однотипных силовых установок или электрофицированного инструмента их потребная мощность суммируется с учетом различных  $\cos\varphi$  и  $K_c$ » [13]. В таблице В.6 Приложения В представлена ведомость установленной мощности силовых потребителей.

«Расчет мощности силовых потребителей» [13]:

$$P_c = \sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} = \frac{0,35 \cdot 162}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 45}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 1,5}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,8}{0,4} = 181,96, \text{ кВт}.$$

«Определяем мощность наружного и внутреннего освещения. Расчетная ведомость потребной мощности указана в таблице В.7 Приложения В» [13].

$$P_p = 1,05(194,04 + 0 + 4,78 \cdot 0,8 + 7,3 \cdot 1) = 215,42 \text{ кВт}.$$

«Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле

$$P_y = P_p \cdot \cos\varphi, \quad (30)$$

для строительства  $\cos\varphi = 0,8$ » [13].

$$P_y = 215,42 \cdot 0,8 = 172,336 \text{ кВа}$$

«Определив общую потребную мощность электроэнергии, подбираем источник электроснабжения. При суммарной мощности более 20 кВт необходимо устанавливать временный трансформатор. Подбираем трансформатор СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 180 кВа с размерами в плане 2,73x2,0м» [13].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производим по формуле 31.

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \text{ кВт}, \quad (31)$$

где  $p_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>. Для прожекторов ПЗС-35 = 0,25–0,4. Для ПЗС-45 = 0,2–0,3; S – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

E – освещенность, лк. Для стройплощадки в целом E = 2 лк;  $P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт» [13].

Прожекторы принимаются ПЗС-45 мощностью 1500 Вт.

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 17536,05}{1500} = 7,02 = 8 \text{ шт.}$$

«По контуру площадки устанавливаем девять прожекторов ПЗС-45 на инвентарные опоры высотой 22м и расстоянием между опорами не более 88м и не менее 30м» [13].

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план включает в себя планирование строящегося участка, на котором обозначено местоположение временных зданий, дорог, ограждения по ГОСТ 58967-2020 [10], знаков безопасности и опасная зона. Основная цель данной разработки - рациональное размещение строительных помещений в соответствии с нормативными, санитарными нормами.

Намечаем пути передвижения крана и места стоянки. «Установка крана производится так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана (или выдвигаемых опор) при любом его положении и строениями, штабелями грузов и другими предметами было не менее 1 м. Минимальные расстояния по горизонтали от основания неукрепленного откоса выемки до ближайших опор автокрана принимается 2 м. При работе грузоподъемного крана выделяют три самостоятельных зоны, в пределах которых возможно появление опасных производственных факторов: 1 – зона обслуживания; 2 – зона перемещения груза; 3 – опасная зона для нахождения людей. Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы. Обозначается сплошной линией» [15].

$$R_{об} = R_{max}, м$$

«Зона перемещения грузов определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза. Для стрелового крана, оснащённого устройством, удерживающим стрелу от падения, зона перемещения определяется по формуле 32.

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max}, м, \quad (32)$$

где  $l_{max}$  – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м.»[15]

«Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Для стреловых кранов с устройством от падения груза опасная зона определяется по формуле 33.

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, м \quad (33)$$

где  $l_{без}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы (интервал безопасности, м. Для стреловых кранов, оборудованных устройством для удержания стрелы  $l_{без}$  принимается при высоте подъема груза (h) до 20 м – так же как монтажная зона, т.е. она проходит параллельно контуру здания плюс 7 м» [15].

В таблице 8 указаны результаты расчета зон влияния крана.

Таблица 8 – Расчет опасных зоны автокрана КС-55729-5В

Зона крана	Формула	Автокран КС-55729-5В
Зона обслуживания (рабочая зона)	$R_{об} = R_{max}$	$R_{об} = 27м$
Зона перемещения грузов	$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max}$	$R_{пер} = 27 + 0,5 \cdot 12 = 33$
Опасная зона работы крана	$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}$	$R_{оп} = 33 + 7 = 40м$

«Высота возможного падения груза при поднятии краном КС-55729-5В составляет чуть меньше 20 м. Максимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) предмета составляет 7 м. Длина наибольшего перемещаемого груза краном составляет 12 м – это длина арматурных стержней» [13].

«Схема движения транспорта по стройплощадке - кольцевая. Для въезда-выезда транспорта предусматриваются ворота. Движение двухстороннее шириной 8 м. Радиус закругления дорог 8 м. Расстояние от дорог до складов – 1,5 м; до осей подкрановых путей 26 м; до ограждения стройплощадки 6м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Открытые склады размещены в зоне действия крана. Основание площадок имеет уклон для отвода воды ( $\geq 5^\circ$ ).

Временные здания размещаются на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов и вблизи входов на стройплощадку на участках, не подлежащих застройке основными объектами. Расстояние между временными зданиями административного назначения – 2 м. Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена пешеходная дорожка шириной 0,6 м.

Пункты питания удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест.

Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не превышает 100 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [13]. Строительный генеральный план представлен на листе 8 графической части.

#### **4.8 Технико-экономические показатели ППР**

Технико-экономические показатели по календарному и строительному генеральному плану приведены на листах 7 и 8 графической части проекта.

Показатели оценивают площадь здания, его объем, общие трудозатраты, общую продолжительность строительства, коэффициенты равномерности потока, общую площадь стройплощадки, площадь складов, площадь и количество временных зданий, протяженность временных коммуникаций.

Выводы по разделу:

Эффективное планирование работ позволяет эффективно управлять временными рамками и качеством строительных процессов. В данном разделе проведен расчет объемов строительно-монтажных работ. Рассчитываются показатели труда и мощности для каждого вида работ, в том числе для

временных зданий, складов и площадок, необходимых при строительномонтажных работах, указав их размеры и оптимальное местоположение. Также приводятся данные по инженерным коммуникациям. Выбран строительный кран с характеристиками, подходящими для монтажа рассматриваемого здания, учтены характеристики, и представлены сведения о современных машинах, механизмах и инструментах, используемых в процессе. На основе этого составлен календарный план производства общестроительных работ.

Запроектирован строительный генеральный план для строительства объекта.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Пояснительная записка

Объект строительства - лечебно-реабилитационный центр, расположенный в городе Тольятти, Самарской области по улице Механизаторов.

Площадь строительной площадки лечебно-реабилитационного центра составляет 883,0 м<sup>2</sup>.

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы.

«При составлении сметных расчетов использовались укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2022года.

При составлении Сводного сметного расчета приняты начисления:

- затраты на строительство временных здания и сооружений согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 – 2,6%;

- «резерв средств на непредвиденные расходы и затраты согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства»[30], работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» п.179 – 2 %;

- налог на добавленную стоимость – НДС 20%» [30].

«Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах на 2022г. и представлен в таблице Г.1 приложения Г. Объектный сметный расчет № ОС-01-01 на общестроительные работы представлен в таблице Г.2. Объектный сметный расчет на внутренние инженерные системы и оборудование № ОС-01-02 представлен в таблице Г.3. Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлен в таблице Г.4 приложения Г» [30].

## 5.2 Расчет стоимости проектных работ

«Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»)» [30].

Расчетная стоимость 1 м<sup>2</sup> – 97240,00 руб.

Строительная площадь лечебно-реабилитационного центра – 883 м<sup>2</sup>.

Стоимость строительства равна:

$$C_{\text{стр}} = 97240,0 \cdot 883,0 = 85862920 \text{ руб.} = 85862,92 \text{ тыс. руб.}$$

«Норматив ( $\alpha$ ) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 5,541%» [30].

Стоимость проектных работ:

$$\begin{aligned} C_{\text{пр}} &= \alpha \cdot C_{\text{стр}} / 100 = 85,86292 \text{ млн. руб.} \cdot 5,541\% \text{ тыс. руб.} / 100 = \\ &= 4,76 \text{ млн. руб.} = 4760,0 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

## 5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта строительства

«Сметная стоимость строительства объекта составляет – 42418,28 тыс. руб., в том числе НДС 20% - 7069,71 тыс. руб.

Сметная стоимость монтажных работ - 1869,6 тыс. руб.

Сметная стоимость строительных работ - 34722,44 тыс. руб.

Базовая стоимость работ по проектированию объекта лечебно-реабилитационного центра – 4760,0 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства 1м<sup>2</sup> лечебно-реабилитационного центра 48,039 тыс. рублей, в том числе НДС»[30].

Выводы по разделу:

В разделе подсчитаны сметные показатели стоимости строительства: сводная смета, объектные сметы. Подсчитаны технико-экономические показатели. Расчеты проведены по действующей нормативной базе.

В приложении Г приведены все необходимые расчеты.

Сметная стоимость строительства лечебно-реабилитационного центра общей площадью 883,0 м.кв составила 42418,28 тыс. руб., включая НДС 20% – 7069,71 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> лечебно-реабилитационного центра составила – 48,039 тыс. руб., в т.ч. НДС.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объект выпускной квалификационной работы – Лечебно-реабилитационный центр, проектируемый в г. Тольятти, Самарской области, по улице Механизаторов. В таблице 9 представлен технологический паспорт объекта.

Таблица 9 – «Технологический паспорт технического объекта»[2]

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитной железобетонной лестничной площадки	Установка щитов опалубки, устройство арматурного каркаса, заливка бетонной смеси, уход за бетоном и набор прочности, демонтаж щитов опалубки	Арматурщик, бетонщик, плотник, машинист	Строп четырехветвевой , автобетононасос , Автобетоносмеситель, самоходный стреловой кран	Щиты опалубки, бетонная смесь, арматурные стержни

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Профессиональные риски на рабочих местах оцениваются согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ [18] для выявления и точного описания всех опасных факторов, возникающих в процессе проведения работ» [2].

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях

труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [2].

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать:

- события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника;

- причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой;

- сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях» [2].

Результаты идентификации профессиональных рисков приведены в таблице Д.1 приложения Д.

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

«Результаты подобранных организационно-технических методов и технических средств защиты, частичного снижения или полного устранения опасных и/или вредных производственных факторов» [2] указаны в таблице Д.2 приложения Д.

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

«Для обеспечения пожарной безопасности на строительной площадке предусматриваются системы и средства защиты от пожара. Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009» [2].

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется таблица 10.

Таблица 10 – «Идентификация классов и опасных факторов пожара» [2]

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Лечебно-реабилитационный центр	автокран КС-55729-5В, автобетоносмеситель, автобетононасос	Класс Д	Пламя, искры, высокая температура среды	Разрушение части здания, выход из строя механизмов, токсичные вещества, замыкание электроинструментов

«Для обеспечения пожарной безопасности данного технического объекта, с учетом требований действующих нормативных документов (СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации»), подбираются эффективные организационно технические методы и технические средства для защиты от пожара» [2]. Все это сводятся в таблицу Д.3. Мероприятия по пожарной безопасности приведены в таблице Д.4.

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

«Необходимо разрабатывать мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, обеспечивающих соблюдение действующих требований нормативных документов» [2].

«В соответствии с ФЗ-№7 (ред. от 31.12.2017) "Об охране окружающей среды" (Глава VII), ФЗ от 04.05. 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» представлены следующие требования по обеспечению экологической безопасности» [2].

«Для предупреждения от запыления окружающих строительную площадку территорий следует систематически вывозить строительный мусор и отходы. Склаживать строительный мусор следует только в специально предназначенных для этого мусорных контейнерах» [18].

Проектом предусмотрены мероприятия по защите поверхности грунтового покрытия, в т. ч.:

- организация сбора отходов в специально отведенных местах;

- устройство стоянок и проездов с твердым водонепроницаемым покрытием;

- очистка загрязненного поверхностного стока.

Самостоятельное обезвреживание отходов не предусматривается. Будет осуществляться их временное хранение для дальнейшей передачи их специализированным организациям

Идентификация сопутствующих негативных экологических факторов представлена в таблице Д.5 приложения Д.

В таблице Д.6 Приложения Д приводится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

Выводы по разделу:

В разделе приведена характеристика технологического процесса «устройство монолитной железобетонной лестничной площадки», перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое оборудование и применяемые СИЗ.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков, Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара, указаны способы защиты работников во время выполнения монтажных работ. Идентифицированы негативные экологические факторы.

## Заключение

В рамках выпускной квалификационной работы, учитывая требования действующих нормативных документов, был разработан проект строительства лечебно-реабилитационного центра. В архитектурно-планировочном разделе была разработана оптимальная схема планировочной организации земельного участка, определены объемно-планировочные и конструктивные решения, проведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе был осуществлен сбор нагрузок. После этого в программе "Lira САПР" был выполнен расчет и конструирование кирпичной кладки здания.

В разделе технологии строительства была разработана технологическая карта для устройства монолитной железобетонной лестничной площадки. Для этого были подобраны основные строительные машины и механизмы, рассчитана потребность в материально-технических ресурсах. Были описаны требования, предъявляемые к качеству и приемке работ.

В разделе организации строительства был проведен расчет объемов строительно-монтажных работ и их трудоемкость, подобраны материалы и изделия. Определена потребность во временных зданиях, сооружениях и складах. На основе этих данных были разработаны календарный план производства работ и строительный генеральный план объекта.

В разделе экономики строительства был составлен сводный сметный расчет на основе объектных смет. Была определена сметная стоимость строительства лечебно-реабилитационного центра.

В разделе безопасности и экологичности технического объекта были разработаны мероприятия для обеспечения пожарной и экологической безопасности. Также были указаны мероприятия по охране труда при устройстве участка монолитной железобетонной лестничной площадки.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Бернгардт К.В. Краны для строительно–монтажных работ: учебное пособие / К.В. Бернгардт, А.С. Воробьев, О.В. Машкин.: М–во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд–во Урал. ун–та, 2021. – 195 с.
2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 15.03.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
3. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017-03-01. – М.: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
4. ГОСТ 23279–2012. Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия. – Введ. 01.07.2013. – М. : Стандартиформ, 2013. – 7 с.
5. ГОСТ 2697–83. Пергамин кровельный. Технические условия. – Введ. 01.01.1985. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 5 с.
6. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. – Введ. 15.10.2015. – М. : Стандартиформ, 2015. – 13 с.
7. ГОСТ 34028–2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. – Введ. 01.01.2018. – М.: Стандартиформ, 2017 – 41 с.
8. ГОСТ 34329–2017. Опалубка. Общие технические условия. –Введ. 01.04.2018. – М. : Стандартиформ, 2018. – 31 с.
9. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартиформ, 2017.

– 39 с.

10. ГОСТ Р 58967-2020. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия. – М. : Стандартинформ, 2020. – 14 с.

11. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

12. Ершов, М. Н. Технологические процессы в строительстве. Книга 5. Технологии монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс]: учебник / Ершов М. Н. , Лapidус А. А. , Теличенко В. И. – Москва : Издательство АСВ, ЭБС «Консультант студента», 2016. – 128 с. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301338.html> (дата обращения: 16.05.2023).

13. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>

14. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учебное пособие / Михайлов А.Ю. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0495-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98393.html> (дата обращения: 01.09.2023).

15. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учебное пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд., доп. и перераб. Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 176 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

16. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2012. – 124 с.

17. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.II. (Разделы Б,В,Г\*,Д\*,Е\*,Ж\*,З,И\*). – Введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 297с.

18. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – Введ. 2003-01-01. – М.: Госстрой России, 2003. – 8 с.

19. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – М.: Минстрой, 2017. – 57 с.

20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. –32 с.

21. СП 48.13330.2019. Организация строительства [Текст]. – Введ. 2020-06-25. – М.: Изд-во стандартов, 2020. – 77с.

22. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – Введ. 2013-01-07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.

23. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий. – Введ. 2007-07-15. – М.: Минрегион России, 2007. – 35 с.

24. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2011. – 150 с.

25. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.

26. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 2017-08-28. – М.: Стандартинформ, 2017. – 171 с

27. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2022-06-20. – М.: Минрегион России, 2011. – 59 с.

28. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. – Введ.

2013-01-01. – М.: ФАУ «ФСЦ», 2012. – 81 с.

29. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 №123.

30. Шишканова, В.Н. Определение сметной стоимости строительства : электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. –Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022.

## Приложение А

### Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1 этаж		
1	Санузел	15,01
2	Приемная главного врача	24,83
3	Кабинет главного врача	25,89
4	Кухня для администрации	6,75
5	Актальный зал	55,15
6	Начальник по медицинской части	11,79
7	Главная медсестра	9,10
8	Коридор	142,82
9	Гардероб	58,04
10	Касса	8,44
11	Буфет	7,35
12	Аптека	25,89
13	Тамбур	23,3
14	Лестница	27,58
15	Кабинет юриста	22,11
16	Приемный покой	27,03
17	Кабинет УЗИ	32,64
18	Кабинет ЭКГ	27,60
19	Рентген кабинет	37,95
20	Кабинет ЭхоКГ	29,62
21	Холтер	10,95
22	Лаборатория	10,70
23	Заведующий диагностическим отделением	27,03
2 этаж		
1	Санузел	33,93
8	Коридор	124,15
13	Тамбур	23,3
14	Лестница	27,58
23	Заведующий отделением	13,53
24	Палаты	182,68
25	Сестринская	27,6
26	Процедурная	15,40
30	Столовая	35,76
31	Раздаточная	22,11
3 этаж		
1	Санузел	33,93
8	Коридор	94,29
13	Тамбур	23,30
14	Лестница	94,29

## Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
23	Заведующий отделением	15,63
25	Сестринская	14,97
27	Физ. кабинет	130,8
28	Кабинет ЛФК	87,37
29	Кладовая	8,38

Таблица А.2 – Спецификация плит перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед,	Примечание
П1	с. 1.141-1 в.64	ПК24-15-8та	33	1,25	
П2	с. 1.141-1 в.64	ПК51-15-8АIVта	14	2,48	
П3	с. 1.090.1-4/88	ПК60-12-8АтVт	48	2,15	
П4	с. 1.090.1-4/88	ПК60-15-8АтVт	212	2,85	
П5	с. 1.141-1 в.64	ПК51-12-8АтVт	2	1,83	
П6	с. 1.141-1 в.64	ПК24-12-8АтVт	8	0,9	
П7	с. 1.141-1 в.64	ПК36-12-8та	6	1,32	
П8	с. 1.141-1 в.64	ПК36-15-8та	3	1,74	

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость элементов заполнения проемов

Обозн.	Норматив	Наименование	Кол-во, шт.	Масса ед., кг	Примечание
Оконные блоки					
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОРС 15-15 (1,47x1,46м)	78		ПВХ заполнение 2-х кам. ст/п.
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОРС 15-21 (2,07x1,46м)	23		ПВХ заполнение 2-х кам. ст/п.
Дверные блоки					
Д1	ГОСТ Р 27327-2016	ДПСО 02 Бпр E1W60 (2,1x1,9м)	9		Двупольная, металлическая с остеклением, ручка антипаника
Д2	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-6 (2,1x0,6м)	5		Деревянная
Д3	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-8 (2,1x0,8м)	54		Деревянная
Д4	ГОСТ 23747-2015	ДАН Дв Р )2,1x1,9м)	3		Металлическая

## Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

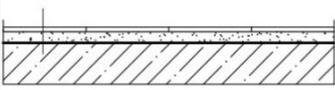
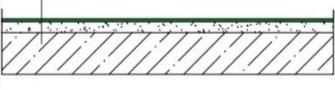
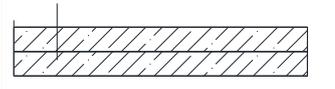
Обозначение	Схема сечения
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	
ПР5	
ПР6	
ПР7	
ПР8	

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Норматив	Наименование (условное обозначение)	Кол-во на этаж				Масса ед., кг	Примечание
			1	2	3	Всего		
1	«ГОСТ 948-2016	«2ПБ 25-3 (П1)	6	6	3	15	162	
2	ГОСТ 948-2016	3ПБ 25-8 (П2)	15	6	3	24	103	
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ 10-1 (П3)	13	-	-	13	42,5	
4	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1 (П4)	64	48	36	148	55	
5	ГОСТ 948-2016	3ПБ 21-8 (П5)	64	52	40	156	137	
6	ГОСТ 948-2016	2ПБ 21-3П (П6)	64	52	40	156	88	
7	ГОСТ 948- 2016»[24]	6ПП 27-72 ATV (П7)»[24]	9	9	5	23	763	

Таблица А.6 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м <sup>2</sup>
1, 30, 31	1		Керамическая напольная плитка – 10мм Цементно-песчаная стяжка – 40мм Гидроизоляция «Армокроев» - 2мм Железобетонная плита – 200мм	82,87
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29	2		Линолеум полукоммерческий – 3 мм Цементно-песчаная стяжка – 47мм Гидроизоляция «Армокроев» - 2мм Железобетонная 1, 30, 31плита – 200мм	946,46
Тех. подполье (цоколь)	3		Монолитные полы из бетона кл. В22,5 – 200мм Подготовка из бетона кл. В7,5 – 100мм	682,81

## Приложение Б

### Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица Б.1 – Объем работ по бетонированию монолитной плиты

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
«Установка опалубки	«м <sup>2</sup>	Дно опалубки $S=a \cdot b=3,6 \cdot 1,252=4,51$ Борта $S=a \cdot b=(3,6 \cdot 2+1,252 \cdot 2) \cdot 0,3=2,91$ $S_{\text{общ}}=4,51+2,91=7,42$
Устройство арматурного каркаса	т	Расход 80кг/м <sup>3</sup> $80 \cdot 0,9=72\text{кг}=0,072\text{т}$
Укладка бетонной смеси В22 F150W4	м <sup>3</sup>	$V=S \cdot h=4,51 \cdot 0,2=0,9$
Уход за бетоном	м <sup>2</sup>	$S=S_{\text{общ}}=4,51+2,91=7,42$
Демонтаж опалубки»[12]	м <sup>2</sup> »[12]	$S=S_{\text{общ}}=4,51+2,91=7,42$

Таблица Б.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки h <sub>c</sub> , м
				«Грузо подъемность», т	Масса, т	
«Самый тяжелый и длинный элемент – ж/б плита ПК60-15-8АтVТ (5,98x1,49x0,22(h))	2,8	4СК-3,2		3,2	0,031	5,5
Самый удаленный по горизонтали элемент – поддон с силикатными кирпичами (0,52x1,03x1(h))	0,75	4СК-3,2		3,2	0,0127	4
Самый удаленный элемент по высоте (вертикали)»[13] – пакет с утеплителем (1,25x0,61x0,5(h))	0,02	4СК-2		2	0,0102	2
Самый длинный элемент - арматура L=12м	1,31	4СК-2,0		2,0	0,0173	9

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – «Контроль качества выполняемых работ»[12]

«Вид контроля»	Контролируемые операции	Метод контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации Контроля»[12]
<b>Опалубочные работы</b>					
Входной	«Проверить: - наличие документов о качестве опалубки; - наличие и состояние крепежных элементов	Визуальный	Перед началом работ	Мастер (прораб), геодезист, представители технадзора	Паспорт с инструкцией по монтажу опалубки. Акт освидетельствования скрытых работ
Операционный	Контролировать: - соблюдение порядка сборки опалубки, установки крепежных элементов; - плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее уложенным бетоном; - соблюдение геометрических размеров и проектных наклонов плоскостей опалубки; - надежность крепления щитов опалубки	Визуальный, технический, с измерениями	В процессе выполнения работ	Мастер (прораб), геодезист, представители технадзора	Акт освидетельствования скрытых работ
Приемочный	Проверить: - соответствие геометрических размеров опалубки проектным; - положение опалубки относительно разбивочных осей в плане и по вертикалям; - правильность установки и надежность закрепления пробок и закладных деталей, а также опалубки в целом»[12]	Визуальный, технический, с измерениями	В процессе выполнения работ	«Мастер (прораб), геодезист, представители технадзора	Акт освидетельствования скрытых работ» [12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Вид контроля»	Контролируемые операции	Метод контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации Контроля»[12]
<b>Арматурные работы</b>					
Входной	«Проверить: - наличие документов о качестве; - качество арматурных изделий; - качество подготовки и отметки несущего основания; - правильность установки и закрепления опалубки	Визуальный	Перед началом работ	Мастер (прораб), геодезист, представители технадзора	Паспорта, сертификаты, общий журнал работ, журнал входного контроля»[12]
Операционный	«Контролировать: - порядок сборки арматуры, качество выполнения вязки (сварки) узлов арматуры; - точность установки арматуры в плане и по высоте, надежность фиксации; - величина защитного слоя бетона» [12]	«Технический осмотр всех элементов с измерениями	В процессе выполнения работ	Мастер (прораб), геодезист, представители технадзора	Общий журнал работ
Приемочный	Проверить: - соответствие положения установленной арматуры проектному; - величину защитного слоя бетона; - надежность фиксации арматуры в опалубке. - качество выполнения вязки (сварки) узлов каркаса»[12]	«Визуальный, технический, с измерениями	После установки и арматуры	Мастер (прораб), геодезист, представители технадзора	Акт освидетельствования скрытых работ»[12]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Вид контроля»	Контролируемые операции	Метод контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации Контроля»[12]
<b>Монолитные работы</b>					
Входной	«Проверить: - наличие актов на ранее выполненные скрытые работы; - правильность установки и надежность закрепления опалубки; - чистоту поверхности опалубки или ранее уложенного слоя бетона; - наличие смазки на внутренней поверхности опалубки; - соответствие положения арматуры проектному; - качество бетонной смеси	Визуальный, лабораторный (до укладки и бетона в конструкцию)	Перед бетонированием	Мастер (прораб), геодезист, представители технадзора, лаборант	Акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ
Операционный	Проверить: - высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования; - температурно-влажностный режим твердения бетона; - фактическую прочность бетона и сроки распалубки	«Визуальный, технический, с измерениями	В процессе бетонирования	Мастер (прораб), геодезист, представители технадзора	Общий журнал работ»[12]
Приемочный	Проверить: - фактическую прочность бетона; - качество поверхности, геометрические размеры, соответствие проектному положению»[12]	«Визуальный, измерительный, лабораторный	После бетонирования перекрытия	Мастер (прораб), геодезист, представители технадзора, лаборант	Акт освидетельствования скрытых работ. Акт приемки выполненных работ»[12]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ»[12]

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Кол-во, шт.»[12]
«Экскаватор	«ЭО-5015А	« $V_{\text{ковш}} = 0,5\text{м}^3$	2
Бульдозер	Т-100МГП	Мощность – 80кВт	1
Автокран	КС-55729-5В	$Q = 13\text{т}$	1
Каток самоходный	ДУ-85	$m = 12,5\text{т}$	1
Автобетоносмеситель	АБС-5	$V = 9\text{м}^3$	2
Автобетононасос	Stetter S47SX	Высота подачи бетона – 45,3м	1
Сварочный аппарат	СТЕ-24	Мощность – 54 кВт	3
Машина для нанесения битумных мастик	СО-122 А	Мощность – 15кВт	1
Вибратор глубинный	Н-22	Мощность – 0,5 кВт	3
Виброрейка	СО-47	Мощность – 0,6 кВт»[12]	3
Комплект опалубки: стойки, балки, ламинированная фанера	«Мева»[12]		По потребности
Троп переходной»[12]			По потребности

Приложение В

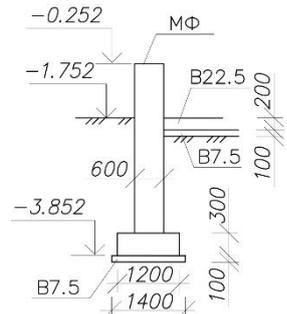
Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 – «Ведомость объемов строительно-монтажных работ» [13]

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
<b>1. Земляные работы</b>				
1	«Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	3,464	$F_{ср} = A \cdot B = 79,96 \cdot 45,01 = 3463,97 \text{ м}^2$
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	3,464	$F_{пл} = F_{ср} = 3463,97 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в котловане экскаватором»[13]			<p>Котлован от отм. -1,752 до отм. -3,952 (фигуры 1, 2) Вид грунта - суглинок</p> <p> <math>H_{котл} = 3,952 - 1,752 = 2,2 \text{ м}</math>                      Величина заложения откоса <math>a' = H_{котл} \cdot m</math>, <math>m = 0,5</math>  <math>a' = 2,2 \cdot 0,5 = 1,10 \text{ м}</math>  <math>F_H = F_{H1} + F_{H2} = A_{H1} \cdot B_{H1} + A_{H2} \cdot B_{H2} = 14,21 \cdot 58,16 + 12,0 \cdot 13,01 = 982,58 \text{ м}^2</math>  <math>F_B = F_{B1} + F_{B2} = A_{B1} \cdot B_{B1} + A_{B2} \cdot B_{B2} = 14,21 \cdot 60,26 + 12,0 \cdot 15,11 = 1037,62 \text{ м}^2</math> </p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
				<p> <math>V_{\text{котл}}=1/3 \cdot H_{\text{котл}}(F_{\text{в}}+ F_{\text{н}}+\sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})=1/3 \cdot 2,2(1037,62+982,58+\sqrt{1037,62 \cdot 982,58})=2120,95\text{м}^3</math> </p>  <p> <b>Объем конструкций:</b>                      - <math>V_{\text{конст. б.осн.ФМ}} = V_{\text{б.осн.ФМ}} = 49,3</math> (расчитано в п.7)                      - <math>V_{\text{конст. подошвы ФМ}} = V_{\text{подошвы ФМ}} = 9,41\text{м}^3</math> (расчитано в п.8)                 </p> <p> <b>Объем конструкций верха фундамента от отм. -1,752 до отм. -3,552 (подземная часть)</b>  <math>H_{\text{верха ФМ}}=3,552-1,752=1,8\text{м}</math>  <math>V_{\text{верха ФМ}}=0,6\text{м}</math>  <math>L_{\text{ФМ}}=352,17\text{м}</math> (подсчитана в п.7)  <math>F_{\text{верха ФМ}}= V_{\text{верха ФМ}} \cdot L_{\text{ФМ}}=0,6 \cdot 352,17=211,3\text{м}^2</math>                      - <math>V_{\text{конст. верха ФМ}}=H_{\text{верха ФМ}} \cdot F_{\text{верха ФМ}}=1,8 \cdot 211,3=380,34\text{м}^3</math> </p> <p> <b>Объем конструкций полов тех. подполья (цоколя):</b>                      - монолитные полы из бетона кл. В22,5.                      Для расчета берется площадь всего здания и вычитается площадь фундамента ФМ  <math>\delta_{\text{полы тех.п.}}=1,952-1,752=0,2\text{м}</math>  <math>F_{\text{общая}}= F_1+ F_2=56,96 \cdot 13,01+11,81 \cdot 12=883 \text{ м}^2</math>  <math>F_{\text{полы тех.п.}}= F_{\text{общая}} - F_{\text{верха ФМ}}=883-211,3=671,47 \text{ м}^2</math>                      - <math>V_{\text{конст. полы тех.п.}}=\delta_{\text{полы тех.п.}} \cdot F_{\text{полы тех.п.}}=0,2 \cdot 671,47=134,29\text{м}^3</math>                      - подготовка из бетона кл. В7,5 от отм. -1,952 до отм. -2,052  <math>\delta_{\text{подг. под полы}}=2,052-1,952=0,1\text{м}</math>  <math>F_{\text{подг. под полы}}=F_{\text{полы тех.п.}}=671,47\text{м}^2</math>                      - <math>V_{\text{конст. подг. под полы}}=\delta_{\text{подг. под полы}} \cdot F_{\text{подг. под полы}}=0,1 \cdot 671,47=67,15\text{м}^3</math> </p> <p> <math>V_{\text{конст.}}= V_{\text{конст. б.осн.ФМ}} + V_{\text{конст. подошвы ФМ}} + V_{\text{конст. верха ФМ}} + V_{\text{конст. полы тех.п.}} + V_{\text{конст. подг. под полы}}=49,3+9,41+380,34+134,29+67,15=640,49\text{м}^3</math> </p> <p> <math>V_{\text{обр.зас.}}=(V_{\text{котл}} - V_{\text{конст.}})K_{\text{р}}=(2120,95-640,49) \cdot 1,14=1687,72\text{м}^3</math>  <math>V_{\text{изб.}}=V_{\text{котл}} \cdot K_{\text{р}} - V_{\text{обр.зас.}}=2120,95 \cdot 1,14 - 1687,72=1281,61\text{м}^3</math> </p>
	- навывмет	1000 м <sup>3</sup>	1,688	
	- с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	1,283	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
4	«Доработка грунта вручную	100м <sup>3</sup>	1,061	$V_{р.з.}=0,05 \cdot V_{котл.о.}$ $V_{р.з.}=0,05 \cdot 2120,95=106,05\text{м}^3$
5	Уплотнение грунта самоходным и катками	1000м <sup>3</sup>	0,197	$F_{упл.}=F_n=982,58\text{м}^2$ (расчитано в п.3) $V_{упл.}=F_{упл.} \cdot 0,2=982,58 \cdot 0,2=196,52\text{м}^3$
6	Обратная засыпка грунта бульдозером»[13]	1000 м <sup>3</sup>	1,688	$V_{обр.зас.}=1687,72 \text{ м}^3$ (расчитано в п.3)
<b>2. Основания и фундаменты</b>				
7	«Устройство бетонного основания из бетона кл. В7,5 $\delta=100\text{мм}$ под фундаменты ФМ»[13]	100м <sup>3</sup>	0,5	$H_{б.осн.ФМ}=3,952-3,852=0,1\text{м}$ $B_{б.осн.ФМ}=1,4\text{м}$ $L_{б.осн.ФМ}=14,34 \cdot 3+3,98 \cdot 2+49,93 \cdot 3+25,8 \cdot 3+8,9+10,8 \cdot 4+12,36+3,18 \cdot 3=352,17\text{м}$ $V_{б.осн.ФМ}=L_{б.осн.ФМ} \cdot B_{б.осн.ФМ} \cdot H_{б.осн.ФМ}=352,17 \cdot 1,4 \cdot 0,1=49,3\text{м}^3$
8	Устройство монолитного фундамента ФМ из бетона кл. В22,5	100м <sup>3</sup>	8,241	Подсчёт объёма монолитного фундамента ведётся отдельно для подошвы и верхней части фундамента. Подошва фундамента от отм. -3,852 до отм. -3,552 Верхняя часть от отм. -3,552 до отм. -0,252 $H_{подошвы \text{ ФМ}}=3,852-3,552=0,3\text{м}$ ; $H_{верха \text{ ФМ}}=3,552-0,252=3,3\text{м}$ $B_{подошвы \text{ ФМ}}=1,2\text{м}$ ; $B_{верха \text{ ФМ}}=0,6\text{м}$ $L_{подошвы \text{ ФМ}}=L_{верха \text{ ФМ}}=L_{б.осн.ФМ}=352,17\text{м}$ (расчитано в п.7) $F_{подошвы \text{ ФМ}}=B_{подошвы \text{ ФМ}} \cdot L_{\text{ФМ}}=1,2 \cdot 352,17=422,6\text{м}^2$ $V_{подошвы \text{ ФМ}}=H_{подошвы \text{ ФМ}} \cdot F_{подошвы \text{ ФМ}}=0,3 \cdot 422,6=126,78\text{м}^3$ $V_{верха \text{ ФМ}}=H_{верха \text{ ФМ}} \cdot B_{верха \text{ ФМ}} \cdot L_{\text{ФМ}}=3,3 \cdot 0,6 \cdot 352,17=697,3\text{м}^3$ $V_{\text{ФМ}}=V_{подошвы \text{ ФМ}}+V_{верха \text{ ФМ}}=126,78+697,3=824,08 \text{ м}^3$
9	«Устройство гидроизоляции монолитных фундаментов: -вертикальная -горизон»[13].	100м <sup>2</sup> 100м <sup>2</sup>	25,36 7,62	Вертикальная гидроизоляция от отм. -0,252 до отм. -3,852 $H_{\text{ФМ}}=3,852-0,252=3,6\text{м}$ $L_{\text{ФМ}}=L_{б.осн.ФМ}=352,17\text{м}$ (расчитано в п.7) $F_{\text{ФМ}}^{\text{верт.}}=H_{\text{ФМ}} \cdot L_{\text{ФМ}} \cdot 2=3,6 \cdot 352,17 \cdot 2=2535,62\text{м}^2$ $F_{\text{ФМ}}^{\text{гориз.}}=F_{подошвы \text{ ФМ}}=761,83\text{м}^2$ (расчитано в п.8)

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
<b>3. Подземная часть</b>				
10	Устройство подготовки из бетона $\delta=100$ мм под монолитные полы тех.подп. (цоколя)	100м <sup>3</sup>	0,68	Подготовка из бетона кл. В7,5 от отм. -1,952 до отм.-2,052 $\delta_{\text{подг. под полы}}=2,052-1,952=0,1\text{м}$ $F_{\text{подг. под полы}}=671,47\text{м}^2$ (расчитано выше п.3) $V_{\text{подг. под полы}}=F_{\text{подг. под полы}} \cdot \delta_{\text{подг. под полы}}=671,47 \cdot 0,1=67,15\text{м}^3$
11	«Устройство монолитных полов $\delta=200$ мм тех.подп. (цоколя)»[13]	100м <sup>3</sup>	1,35	$\delta_{\text{полы тех.п.}}=1,952-1,752=0,2\text{м}$ $F_{\text{полы тех.п.}}=671,47\text{м}^2$ (расчитано выше п.3) $V_{\text{полы тех.п.}}=F_{\text{полы тех.п.}} \cdot \delta_{\text{полы тех.п.}}=671,47 \cdot 0,2=134,29\text{ м}^3$
<b>4. Надземная часть</b>				
12	Кладка наружных стен 1, 2, 3 этажей из силикатного одинарного полнотелого кирпича М150 $\delta=510$ мм	1м <sup>3</sup> ,	575,07	Силикатный кирпич М150, $\delta_{\text{ст.наруж}}=0,51\text{м}$ ; Стены 1 эт. от отм. -0,252 до отм. +3,1 $H_{\text{ст.1}}=3,1-(-0,252)=3,352\text{м}$ $L_{\text{ст.1}}^{\text{наруж}}=55,95+14,34 \cdot 2+14,8+12,0 \cdot 2+12,36+30,35=166,14\text{м}$ ; $F_{\text{ст.1}}^{\text{наруж}}=L_{\text{ст.1}}^{\text{наруж}} \cdot H_{\text{ст.1}}=166,14 \cdot 3,352=556,91\text{м}^2$ Стены 2 эт. от отм. +3,1 до отм. +6,4 $H_{\text{ст.2}}=6,4-3,1=3,3\text{м}$ ; $L_{\text{ст.2}}^{\text{наруж}}=L_{\text{ст.1}}^{\text{наруж}}-14,8 \cdot 2=166,14-28,68=137,46\text{м}$ ; $F_{\text{ст.2}}^{\text{наруж}}=L_{\text{ст.2}}^{\text{наруж}} \cdot H_{\text{ст.2}}=137,46 \cdot 3,3=453,62\text{м}^2$ Стены 3 эт. от отм. +6,4 до отм. +9,7 $H_{\text{ст.3}}=9,7-6,4=3,3\text{м}$ ; $L_{\text{ст.3}}^{\text{наруж}}=L_{\text{ст.2}}^{\text{наруж}}-3,6 \cdot 2-5,45 \cdot 2=137,46-7,2-10,9=119,36\text{м}$ ; $F_{\text{ст.3}}^{\text{наруж}}=L_{\text{ст.3}}^{\text{наруж}} \cdot H_{\text{ст.3}}=119,36 \cdot 3,3=393,89\text{м}^2$ Шахта лифта. от отм. +9,7 до отм. +13,5 $H_{\text{ст.шахты}}=13,5-9,7=3,8\text{м}$ ; $L_{\text{ст.шахты}}=4,295+2,97=7,265\text{м}$ ; $F_{\text{ст.шахты}}=L_{\text{ст.шахты}} \cdot H_{\text{ст.шахты}}=7,265 \cdot 3,8=27,61\text{м}^2$ Размеры проемов наружных стен Пр (окна, двери): ОК1 (Пр4) – 1,5x1,5м – 78шт., ОК2 (Пр5)– 2,1x1,5м – 23шт., Д4 (Пр1) – 1,9x2,1м – 3шт. $F_{\text{П}}^{\text{наруж}}=F_{\text{ОК1}}+F_{\text{ОК2}}+F_{\text{Д4}}=1,5 \cdot 1,5 \cdot 78+2,1 \cdot 1,5 \cdot 23+1,9 \cdot 2,1 \cdot 3=$ $=259,92\text{м}^2$ Размеры перемычек П наружных стен: $\delta_{\text{П}}=0,12\text{м}$ П5 – 2,07x0,22м - 156шт., П6 – 2,07x0,14м - 156шт., П7 – 2,72x0,22м - 23шт., П1 – 2,46x0,14м - 6шт., П2 – 2,46x0,22м - 6шт.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
				$F_{\Pi}^{\text{наруж}}=F_{\Pi 5}+F_{\Pi 6}+F_{\Pi 7}+F_{\Pi 11}+F_{\Pi 12}=2,07 \cdot 0,22 \cdot 156+2,07 \cdot 0,14 \cdot 156+2,72 \cdot 0,22 \cdot 23+2,46 \cdot 0,14 \cdot 6+2,46 \cdot 0,22 \cdot 6=135,33 \text{ м}^2$ $V_{\Pi}^{\text{наруж}}=F_{\Pi}^{\text{наруж}} \cdot \delta_{\Pi}=135,33 \cdot 0,12=16,24 \text{ м}^3$ <p>Плита перекрытия (покрытия) 1, 2, 3 эт.</p> $\delta_{\text{п.п.}}=0,2 \text{ м}; V_{\text{опирания п.п.}}=0,12 \text{ м (ширина опирания на стены)}$ $L_{\text{п.п.1,2,3,шахты}}^{\text{наруж}}=56,96+14,8+10,8+30,35+41,15+10,8+30,35+35,7+10,8+24,9+2,9=269,51 \text{ м};$ $V_{\text{п.п.1,2,3,шахты}}^{\text{наруж}}=L_{\text{п.п.1,2,3,ш.л.}}^{\text{наруж}} \cdot \delta_{\text{п.п.}} \cdot V_{\text{опирания п.п.}}=269,51 \cdot 0,2 \cdot 0,12=6,47 \text{ м}^3$ $F_{\text{ст}}^{\text{наруж}}=F_{\text{ст.1}}^{\text{наруж}}+F_{\text{ст.2}}^{\text{наруж}}+F_{\text{ст.3}}^{\text{наруж}}+F_{\text{ст.шахты}}-F_{\text{Пр}}^{\text{наруж}}=$ $=556,91+453,62+393,89+27,61-259,92=1172,11 \text{ м}^2$ $V_{\text{ст}}^{\text{наруж}}=F_{\text{ст}}^{\text{наруж}} \cdot \delta_{\text{ст}}^{\text{наруж}}-V_{\text{п.п.1,2,3,шахты}}^{\text{наруж}}-V_{\Pi}^{\text{наруж}}=$ $=1172,11 \cdot 0,51-16,24-6,47=575,07 \text{ м}^3$
13	Утепление наружных стен	100м <sup>2</sup>	11,75	<p>Утеплитель минераловатная плита «URSA TERRA 37PN»  <math>\gamma=18 \text{ кг/м}^3</math> <math>\delta=100 \text{ мм}</math> и <math>\delta=50 \text{ мм}</math></p> <p>Площадь утеплителя равно площади наружных стен с вычетом проемов, но без вычета перемычке, т.к. они тоже утепляются</p> $F_{\text{ут}}=F_{\text{ст}}^{\text{наруж}}=F_{\text{ст.1}}^{\text{наруж}}+F_{\text{ст.2}}^{\text{наруж}}+F_{\text{ст.3}}^{\text{наруж}}+F_{\text{ст.шахты}}-F_{\Pi}^{\text{наруж}}=$ $=556,91+453,62+393,89+29,99-259,92=1174,49 \text{ м}^2$
14	Кладка внутренних стен 1, 2, 3 этажей из силикатного одинарного полнотелого кирпича М150 $\delta=380 \text{ мм}$	1м <sup>3</sup> ,	356,27	<p>Силикатный кирпич М150, <math>\delta_{\text{ст}}^{\text{вн}}=0,38 \text{ м}</math>.</p> <p>Стены 1 эт. от отм. 0,0 до отм. +3,1  <math>H_{\text{ст.1}}=3,1-0,0=3,1 \text{ м}</math>  <math>L_{\text{ст.1}}^{\text{вн}}=13,01 \cdot 2+12,0 \cdot 2+4,2 \cdot 2+10,8+17,6+50,95=137,77 \text{ м};</math>  <math>F_{\text{ст.1}}^{\text{вн}}=L_{\text{ст.1}}^{\text{вн}} \cdot H_{\text{ст.1}}=137,77 \cdot 3,1=427,09 \text{ м}^2</math></p> <p>Стены 2 эт. от отм. +3,3 до отм. +6,4  <math>H_{\text{ст.2}}=6,4-3,3=3,1 \text{ м};</math>  <math>L_{\text{ст.2}}^{\text{вн}}=L_{\text{ст.1}}^{\text{вн}}-9,8 \cdot 2-13,01=137,77-19,6-13,01=105,16 \text{ м};</math>  <math>F_{\text{ст.2}}^{\text{вн}}=L_{\text{ст.2}}^{\text{вн}} \cdot H_{\text{ст.2}}=105,16 \cdot 3,1=326,0 \text{ м}^2</math></p> <p>Стены 3 эт. от отм. +6,6 до отм. +9,7  <math>H_{\text{ст.3}}=9,7-6,6=3,1 \text{ м};</math>  <math>L_{\text{ст.3}}^{\text{вн}}=L_{\text{ст.2}}^{\text{вн}}-4,2-3,6=105,16-4,2-3,6=97,36 \text{ м};</math>  <math>F_{\text{ст.3}}^{\text{вн}}=L_{\text{ст.3}}^{\text{вн}} \cdot H_{\text{ст.3}}=97,36 \cdot 3,1=301,82 \text{ м}^2</math></p> <p>Шахта лифта. от отм. +9,7 до отм. +13,5  <math>H_{\text{ст.шахты}}=13,5-9,7=3,8 \text{ м}; L_{\text{ст.шахты}}=3,72 \text{ м};</math>  <math>F_{\text{ст.шахты}}=L_{\text{ст.шахты}} \cdot H_{\text{ст.шахты}}=3,72 \cdot 3,8=14,14 \text{ м}^2</math></p> <p>Размеры проемов внутренних стен Пр (двери):  Д1 (Пр6) – 1,9x2,1м – 9 шт., Д2 (Пр2) – 0,6x2,1м – 4 шт.,  Д3 (Пр3) – 0,8x2,1м – 47 шт.  <math>F_{\text{Пр}}^{\text{вн}}=F_{\text{Д1}}+F_{\text{Д2}}+F_{\text{Д3}}=1,9 \cdot 2,1 \cdot 9+0,6 \cdot 2,1 \cdot 4+0,8 \cdot 2,1 \cdot 47=119,91 \text{ м}^2</math></p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
				<p>Размеры перемычек П внутренних стен: <math>\delta_{\text{П}}=0,12\text{м}</math>,  П1 – 2,46x0,14м - 9шт., П2 – 2,46x0,22м - 18шт.,  П3 – 1,03x0,14м - 12шт., П4 – 1,29x0,14м - 141шт.,  <math>F_{\text{П}}^{\text{BH}}=F_{\text{П1}}+F_{\text{П2}}+F_{\text{П3}}+F_{\text{П4}}=2,46\cdot0,14\cdot9+2,46\cdot0,22\cdot18+1,03\cdot0,14\cdot12+1,29\cdot0,14\cdot141=36,68\text{м}^2</math>  <math>V_{\text{П}}^{\text{BH}}=F_{\text{П}}^{\text{BH}}\cdot\delta_{\text{П}}=36,68\cdot0,12=4,4\text{м}^3</math></p> <p><math>F_{\text{Ст}}^{\text{BH}}=F_{\text{Ст.1}}^{\text{BH}}+F_{\text{Ст.2}}^{\text{BH}}+F_{\text{Ст.3}}^{\text{BH}}+F_{\text{Ст.шахты}}-F_{\text{Пр}}^{\text{BH}}=427,09+326,0+301,82+14,14-119,91=949,14\text{м}^2</math>  <math>V_{\text{Ст}}^{\text{BH}}=F_{\text{Ст}}^{\text{BH}}\cdot\delta_{\text{Ст}}^{\text{BH}}-V_{\text{П}}^{\text{BH}}=949,14\cdot0,38-4,4=356,27\text{м}^3</math></p>
15	Кладка перегородок 1, 2, 3 этажей из силикатного одинарного полнотелого кирпича М150 $\delta=250\text{мм}$	100м <sup>2</sup>	1,16	<p>Силикатный кирпич М150, <math>\delta_{\text{пер}}^{\text{BH}}=0,25\text{м}</math>;  Перегородки 1 эт. от отм. 0,0 до отм. +3,1  <math>H_{\text{пер.1}}=3,1-0,0=3,1\text{м}</math>  <math>L_{\text{пер.1}}^{\text{BH}}=5,69\cdot8+1,5+3,29\cdot3+3,89=59,28\text{м}</math>;  <math>F_{\text{пер.1}}^{\text{BH}}=L_{\text{пер.1}}^{\text{BH}}\cdot H_{\text{пер.1}}=59,28\cdot3,1=183,77\text{м}^2</math>  Перегородки 2 эт. от отм. +3,3 до отм. +6,4  <math>H_{\text{пер.2}}=6,4-3,3=3,1\text{м}</math>;  <math>L_{\text{пер.2}}^{\text{BH}}=L_{\text{пер.1}}^{\text{BH}}-5,69\cdot2=59,28-11,38=47,9\text{м}</math>;  <math>F_{\text{пер.2}}^{\text{BH}}=L_{\text{пер.2}}^{\text{BH}}\cdot H_{\text{пер.2}}=47,9\cdot3,1=148,49\text{м}^2</math>  Перегородки 3 эт. от отм. +6,6 до отм. +9,7  <math>L_{\text{пер.3}}^{\text{BH}}=L_{\text{пер.2}}^{\text{BH}}-5,69=47,9-5,69=42,21\text{м}</math>;  <math>F_{\text{пер.3}}^{\text{BH}}=L_{\text{пер.3}}^{\text{BH}}\cdot H_{\text{пер.3}}=42,21\cdot3,1=130,85\text{м}^2</math></p> <p><math>F_{\text{пер}}^{\text{BH}}=F_{\text{пер.1}}^{\text{BH}}+F_{\text{пер.2}}^{\text{BH}}+F_{\text{пер.3}}^{\text{BH}}=183,77+148,49+130,85=463,11\text{м}^2</math>  <math>V_{\text{пер}}^{\text{BH}}=F_{\text{пер}}^{\text{BH}}\cdot\delta_{\text{пер}}^{\text{BH}}=463,11\cdot0,25=115,78\text{м}^3</math></p>
16	Кладка перегородок 1, 2, 3 этажей из силикатного одинарного полнотелого кирпича М150 $\delta=120\text{мм}$	100м <sup>2</sup>	0,21	<p>Силикатный кирпич М150, <math>\delta_{\text{пер}}^{\text{BH}}=0,12\text{м}</math>;  Перегородки 1 эт. от отм. 0,0 до отм. +3,1  <math>H_{\text{пер.1}}=3,1-0,0=3,1\text{м}</math>  <math>L_{\text{пер.1}}^{\text{BH}}=5,69+1,23+3,29\cdot4+1,89\cdot2+2,32\cdot2+6,6+4,2\cdot3=47,7\text{м}</math>;  <math>F_{\text{пер.1}}^{\text{BH}}=L_{\text{пер.1}}^{\text{BH}}\cdot H_{\text{пер.1}}=47,7\cdot3,1=147,87\text{м}^2</math>  Перегородки 2 эт. от отм. +3,3 до отм. +6,4  <math>H_{\text{пер.2}}=6,4-3,3=3,1\text{м}</math>;  <math>L_{\text{пер.2}}^{\text{BH}}=5,69+3,89=9,57\text{м}</math>;  <math>F_{\text{пер.2}}^{\text{BH}}=L_{\text{пер.2}}^{\text{BH}}\cdot H_{\text{пер.2}}=9,57\cdot3,1=29,67\text{м}^2</math>  Перегородки 3 эт. от отм. +6,6 до отм. +9,7  <math>H_{\text{пер.3}}=9,7-6,6=3,1\text{м}</math>; <math>L_{\text{пер.3}}^{\text{BH}}=3,89\text{м}</math>;  <math>F_{\text{пер.3}}^{\text{BH}}=L_{\text{пер.3}}^{\text{BH}}\cdot H_{\text{пер.3}}=3,89\cdot3,1=12,06\text{м}^2</math></p> <p>Размеры проемов внутренних перегородок П (двери):  Д2 (Пр7)– 0,6x2,1м – 1 шт.; Д3(Пр8) – 0,8x2,1м – 7 шт.  <math>F_{\text{Пр}}^{\text{BH}}=F_{\text{Д2}}+F_{\text{Д3}}=0,6\cdot2,1\cdot1+0,8\cdot2,1\cdot7=13,02\text{м}^2</math></p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
				<p>Размеры перемычек П внутренних стен: <math>\delta_{\text{П}}=0,12\text{м}</math>,  П4 – <math>1,03 \times 0,14\text{м}</math> - 1 шт.; П3 – <math>1,29 \times 0,14\text{м}</math> - 7 шт.  <math>F_{\text{П}}^{\text{ВН}}=F_{\text{П4}}+F_{\text{П3}}=1,03 \cdot 0,14 \cdot 1 + 1,29 \cdot 0,14 \cdot 7=2,43\text{м}^2</math>  <math>V_{\text{П}}^{\text{ВН}}=F_{\text{П}}^{\text{ВН}} \cdot \delta_{\text{П}}=2,43 \cdot 0,12=0,29\text{м}^3</math></p> <p><math>F_{\text{пер}}^{\text{ВН}}=F_{\text{пер.1}}^{\text{ВН}}+F_{\text{пер.2}}^{\text{ВН}}+F_{\text{пер.3}}^{\text{ВН}}+F_{\text{Пр}}^{\text{ВН}}=147,87+29,67+</math>  <math>+12,06-13,02=176,58\text{м}^2</math>  <math>V_{\text{пер}}^{\text{ВН}}=F_{\text{пер}}^{\text{ВН}} \cdot \delta_{\text{пер}}^{\text{ВН}}-V_{\text{П}}^{\text{ВН}}=176,25 \cdot 0,12-0,29=20,90\text{м}^3</math></p>
17	«Укладка ж/б перемычек	100 шт.	5,35	<p>П1 (2ПБ 25-3) – <math>2,46 \times 0,14\text{м}</math>, <math>\delta=0,12\text{м}</math> - 15 шт.,  П2 (3ПБ 25-8) – <math>2,46 \times 0,22\text{м}</math>, <math>\delta=0,12\text{м}</math> - 24 шт.,  П3 (2ПБ 10-1) – <math>1,03 \times 0,14\text{м}</math>, <math>\delta=0,12\text{м}</math> - 13 шт.,  П4 (2ПБ 13-1) – <math>1,29 \times 0,14\text{м}</math>, <math>\delta=0,12\text{м}</math> - 148 шт.,  П5 (3ПБ 21-8) – <math>2,07 \times 0,22\text{м}</math>, <math>\delta=0,12\text{м}</math> - 156 шт.,  П6 (2ПБ 21 – 3П) – <math>2,07 \times 0,14\text{м}</math>, <math>\delta=0,12\text{м}</math> - 156 шт.,  П7 (6ПБ 27-72 ATV) – <math>2,72 \times 0,22\text{м}</math>, <math>\delta=0,51\text{м}</math> - 23 шт.,  Всего перемычек – 535 шт.</p>
18	Монтаж плит перекрытия и покрытия» [13]	100 шт.	3,26	<p>П1 - ПК24-15-8та, серия 1.141-1 в.64 – 33 шт.,  П2 - ПК51-15-8АIVта, серия 1.141-1 в.64 – 14 шт.,  П3 - ПК60-12-8АтVт, серия 1.090.1-4/88 – 48 шт.,  П4 - ПК60-15-8АтVт, серия 1.090.1-4/88 – 212 шт.,  П5 - ПК60-15-8АтVт, серия 1.141-1 в.64 – 2 шт.,  П6 - ПК24-12-8АтVт, серия 1.141-1 в.64 – 8 шт.,  П7 - ПК36-12-8та, серия 1.141-1 в.64 – 6 шт.,  ПЗ - ПК36-15-8та, серия 1.141-1 в.64 – 3 шт.  Всего плит перекрытия и покрытия – 326 шт.</p>
19	Устройство монолитных площадок Пм $\delta=200\text{мм}$ ; между лестничными маршами из бетона кл. В22,5	$100\text{м}^3$	0,038	<p>Участок 1 в осях В-Г; 11-13  <math>\delta_{\text{Пм}}^{\text{уч1}}=1,833-1,633=0,2\text{м}</math>, <math>V_{\text{Пм}}^{\text{уч1}}=1,1\text{м}</math>; <math>L_{\text{Пм}}^{\text{уч1}}=3,3\text{м}</math>,  <math>V_{\text{Пм}}^{\text{уч1}}=(V_{\text{Пм}}^{\text{уч1}} \cdot L_{\text{Пм}}^{\text{уч1}} \cdot \delta_{\text{Пм}}^{\text{уч1}})N=(1,1 \cdot 3,3 \cdot 0,2) \cdot 4=2,92\text{м}^3</math></p> <p>Участок 2 в осях Е-Ж; 4-5  <math>\delta_{\text{Пм}}^{\text{уч2}}=1,833-1,633=0,2\text{м}</math>, <math>V_{\text{Пм}}^{\text{уч2}}=0,6\text{м}</math>; <math>L_{\text{Пм}}^{\text{уч2}}=3,3\text{м}</math>,  <math>V_{\text{Пм}}^{\text{уч2}}=(V_{\text{Пм}}^{\text{уч2}} \cdot L_{\text{Пм}}^{\text{уч2}} \cdot \delta_{\text{Пм}}^{\text{уч2}})N=(0,6 \cdot 3,3 \cdot 0,2) \cdot 2=0,8\text{м}^3</math>  <math>V_{\text{Пм}}^{\text{общ.}}=V_{\text{Пм}}^{\text{уч1}}+V_{\text{Пм}}^{\text{уч2}}=2,92+0,8=3,72\text{м}^3</math></p>
20	Установка лестничных маршей	100 шт.	0,08	ЛМФ 39-15-17-5 – 8 шт.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
21	Устройство монолитных крылец и пандуса	1м <sup>3</sup>	64,26	<p>Крыльцо Кр1 с пандусом (главный вход)  <math>\delta_{\text{кр.ср.}}=0,25\text{м}</math>; <math>H_{\text{пл.1}}=1,5\text{м}</math>; <math>H_{\text{пандус.1}}=1,5\text{м}</math>                      Размеры лестничных маршей: <math>L_{\text{кр1}}=1,8\text{м}</math>; <math>V_{\text{кр1}}=6,89\text{м}</math>                      Размеры лестничных площадок:  <math>L_{\text{кр1}}^{\text{пл}}=6,89\text{м}</math>; <math>V_{\text{кр1}}^{\text{пл}}=2,0\text{м}</math>                      Размеры пандуса:  <math>L_{\text{пандус1}}=10,0\text{м}</math>; <math>V_{\text{пандус1}}=0,9\text{м}</math>  <math>V_{\text{кр1}}=L_{\text{кр1}} \cdot V_{\text{кр1}} \cdot \delta_{\text{кр.ср.}} + L_{\text{кр1}}^{\text{пл}} \cdot V_{\text{кр1}}^{\text{пл}} \cdot H_{\text{пл.1}} + (L_{\text{пандус1}} \cdot V_{\text{пандус1}} \cdot H_{\text{пандус1}})/2 = 1,8 \cdot 6,89 \cdot 0,25 + 6,89 \cdot 2,0 \cdot 1,5 + (10,0 \cdot 0,9 \cdot 1,5)/2 = 30,52\text{м}^3</math>                      Крыльцо Кр2 и крыльцо Кр3 одинаковы, поэтому в расчет берется одно крыльцо Кр2 и умножается на два.                      Крыльцо Кр2 с пандусом:  <math>\delta_{\text{кр.ср.}}=0,25\text{м}</math>; <math>H_{\text{пл.2}}=0,9\text{м}</math>; <math>H_{\text{пандус2}}=0,9\text{м}</math>                      Размеры лестничных маршей: <math>L_{\text{кр2}}=1,8\text{м}</math>; <math>V_{\text{кр2}}=2,64\text{м}</math>                      Размеры лестничных площадок:  <math>L_{\text{кр2}}^{\text{пл}}=2,64\text{м}</math>; <math>V_{\text{кр2}}^{\text{пл}}=1,92\text{м}</math>                      Размеры пандуса:  <math>L_{\text{пандус2}}=10,0\text{м}</math>; <math>V_{\text{пандус2}}=0,9\text{м}</math>  <math>V_{\text{кр2+кр3}}=(L_{\text{кр2}} \cdot V_{\text{кр2}} \cdot \delta_{\text{кр.ср.}} + L_{\text{кр2}}^{\text{пл}} \cdot V_{\text{кр2}}^{\text{пл}} \cdot H_{\text{пл.2}} + (L_{\text{пандус2}} \cdot V_{\text{пандус2}} \cdot H_{\text{пандус2}})/2) \cdot 2 = (1,8 \cdot 2,64 \cdot 0,25 + 2,64 \cdot 1,92 \cdot 0,9 + (10,0 \cdot 0,9 \cdot 0,9)/2) \cdot 2 = 33,74\text{м}^3</math>  <math>V_{\text{кр.общ.}} = V_{\text{кр1}} + V_{\text{кр2+кр3}} = 30,52 + 33,74 = 64,26\text{м}^3</math></p>
22	Устройство лестничных ограждений	100м	0,84	<p><math>L_{\text{ог1}}=L_{\text{кр1, пандус}}+L_{\text{кр2, пандус}}+L_{\text{кр3, пандус}}=3,8 \cdot 2+10+3,72 \cdot 2+10+3,72 \cdot 2+10=52,48\text{м}</math>  <math>L_{\text{ог2}}=L_{\text{л1}}+L_{\text{л1}}=19,6+11,81=31,41\text{м}</math>  <math>L_{\text{ог}}=L_{\text{ог1}}+L_{\text{ог2}}=52,48+31,41=83,89\text{м}</math></p>
<b>4. Кровля</b>				
23	Устройство слоя из керамзита	1м <sup>3</sup>	88,3	<p>Керамзит М400 (разуклонка) <math>\delta=50-150\text{мм}</math> (<math>\delta_{\text{ср}}=100</math>)  <math>F_{\text{керамзита}}^{\text{кровли}} = F_{\text{общая}} = 883\text{м}^2</math> (расчитана в п.3)  <math>V_{\text{керамзита}}^{\text{кровли}} = F_{\text{керамзита}}^{\text{кровли}} \cdot \delta_{\text{керамзита}} = 883 \cdot 0,1 = 88,3\text{м}^3</math></p>
24	«Устройство цементно-песчаной стяжки»[13]	100м <sup>2</sup>	8,83	<p>«Цементно-песчаная стяжка <math>\delta=200\text{мм}</math>  <math>F_{\text{цпс}}^{\text{кровли}} = F_{\text{общая}} = 883\text{м}^2</math>»[13]</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
25	Устройство подготовительного слоя	100м <sup>2</sup>	8,83	Слой из битумного праймера «Технониколь» №1 δ=1,0мм $F_{\text{битум}}^{\text{кровли}} = F_{\text{общая}} = 883\text{м}^2$
26	Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	8,83	Пароизоляция битумно-рулонная δ=5мм $F_{\text{пароизол.}}^{\text{кровли}} = F_{\text{общая}} = 883\text{м}^2$
27	Устройство теплоизоляционного слоя	100м <sup>2</sup>	8,83	Плиты минераловатные «URSA TERRA 37PN» δ=200мм (δ=100мм +100мм) γ=18кг/м <sup>3</sup> $F_{\text{утеп}}^{\text{кровли}} = F_{\text{общая}} = 883\text{м}^2$
28	Устройство гидроизоляционного слоя	100м <sup>2</sup>	8,83	ПВХ-мембрана δ=2мм $F_{\text{г/и}}^{\text{кровли}} = F_{\text{общая}} = 883\text{м}^2$
<b>5. Полы</b>				
29	Устройство гидроизоляционного слоя	100м <sup>2</sup>	14,2	Гидроизоляция рулонная «Армокроев» δ=2мм (завести на стены на 150мм) 1 этаж (езде) – $F_{\text{г/и}}^{1\text{эт}} = 667,57\text{м}^2$ ; 2 этаж (езде) – $F_{\text{г/и}}^{2\text{эт}} = 506,04\text{м}^2$ ; 3 этаж (езде) – $F_{\text{г/и}}^{3\text{эт}} = 245,81\text{м}^2$ ; $F_{\text{пол. общ.}} = F_{\text{г/и}} = F_{\text{г/и}}^{1\text{эт}} + F_{\text{г/и}}^{2\text{эт}} + F_{\text{г/и}}^{3\text{эт}} = 667,57 + 506,04 + 245,81 = 1419,42\text{м}^2$
30	«Устройство цементно-песчаной стяжки пола δ=40мм	100м <sup>2</sup>	1,41	Цементно-песчаная стяжка М150 δ=40мм 1 этаж: - помещение №1 (санузел) - $F_{\text{пом.1}} = 15,01\text{м}^2$ . 2 этаж: - помещение №1 (санузел) - $F_{\text{пом.1}} = 33,93\text{м}^2$ ; - помещение №30 (столовая) - $F_{\text{пом.30}} = 35,76\text{м}^2$ ; - помещение №31 (раздаточная) - $F_{\text{пом.31}} = 22,11\text{м}^2$ . 3 этаж: - помещение №1 (санузел) - $F_{\text{пом.1}} = 33,93\text{м}^2$ ; $F_{\text{ц.п.с.}}^{40\text{мм}} = 15,01 + 33,93 + 35,76 + 22,11 + 33,93 = 140,74\text{м}^2$
31	Устройство цементно-песчаной стяжки пола δ=47мм»[13]	100м <sup>2</sup>	12,79	Цементно-песчаная стяжка М150 δ=47мм выполняется во всех помещениях кроме помещений №1, №30, №31 $F_{\text{ц.п.с.}}^{47\text{мм}} = F_{\text{пол.общ.}} - F_{\text{ц.п.с.}}^{40\text{мм}} = 1419,42 - 140,74 = 1278,68\text{м}^2$
32	Устройство покрытий из керамических плиток	100м <sup>2</sup>	1,41	1 этаж: - помещение №1 (санузел) - $F_{\text{пом.1}} = 15,01\text{м}^2$ . 2 этаж: - помещение №1 (санузел) - $F_{\text{пом.1}} = 33,93\text{м}^2$ ; - помещение №30 (столовая) - $F_{\text{пом.30}} = 35,76\text{м}^2$ ; - помещение №31 (раздаточная) - $F_{\text{пом.31}} = 22,11\text{м}^2$ . 3 этаж: - помещение №1 (санузел) - $F_{\text{пом.1}} = 33,93\text{м}^2$ ; $F_{\text{плитки}} = 15,01 + 33,93 + 35,76 + 22,11 + 33,93 = 140,74\text{м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
33	Настилка линолеума	100м <sup>2</sup>	12,79	Настилка линолеума выполняется во всех помещениях кроме помещений №1, №30, №31 $F_{\text{линол.}} = F_{\text{пол.общ.}} - F_{\text{плитки}} = 1419,42 - 140,74 = 1278,68 \text{ м}^2$
34	Укладка пластиковых плинтусов	100м	10,1	Периметр помещений с вычетом ширины дверных проемов: - 1 этаж: $P_{1\text{эт.}} = 490,61 \text{ м}$ - 2 этаж: $P_{2\text{эт.}} = 212,41 \text{ м}$ - 3 этаж: $P_{3\text{эт.}} = 303,79 \text{ м}$ $P_{1\text{эт.}+2\text{эт.}+3\text{эт.}} = 490,61 + 212,41 + 303,79 = 1006,8 \text{ м}$
<b>6. Окна и двери</b>				
35	«Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100м <sup>2</sup>	2,37	Размеры окон ОК: ОК1 – 1,47х1,46м – 78 шт., ОК2 – 2,07х1,46м – 23 шт. $F_{\text{ОК}} = F_{\text{ОК1}} + F_{\text{ОК2}} = 1,47 \cdot 1,46 \cdot 78 + 2,07 \cdot 1,46 \cdot 23 = 236,91 \text{ м}^2$
36	Установка подоконных досок	100м	1,63	$L_{\text{под}} = V_{\text{ОК1}} + V_{\text{ОК2}} = 1,47 \cdot 78 + 2,07 \cdot 23 = 162,27 \text{ м}$
37	Установка металлических дверей - в наружных капитальных стенах - во внутренних капитальных стенах»[13]	м <sup>2</sup>	47,88	Размеры наружных дверей Д (металлические): Д4 – 1,9х2,1м – 3шт. $F_{\text{Д}^{\text{наруж.}}} = F_{\text{Д4}} = 1,9 \cdot 2,1 \cdot 3 = 11,97 \text{ м}^2$ Размеры внутренних дверей Д: Д1 – 1,9х2,1м – 9 шт. (металлические), $F_{\text{Д}^{\text{вн.}}} = F_{\text{Д1}} = 1,9 \cdot 2,1 \cdot 9 = 35,91 \text{ м}^2$ $F_{\text{Добщ.}^{\text{мет.}}} = F_{\text{Д}^{\text{наруж.}}} + F_{\text{Д}^{\text{вн.}}} = 11,97 + 35,91 = 47,88 \text{ м}^2$
38	Установка дверей - во внутренних капитальных стенах - в перегородках	100м <sup>2</sup>	0,97	Размеры внутренних дверей Д (деревянные): Д3 – 0,8х2,1м – 47шт. $F_{\text{Д}^{\text{вн.}}} = F_{\text{Д3}} = 0,8 \cdot 2,1 \cdot 47 = 78,96 \text{ м}^2$ Размеры дверей Д в перегородках (деревянные): Д3 – 0,8х2,1м – 7шт., Д2 – 0,6х2,1м – 5шт., $F_{\text{Д}^{\text{перег.}}} = F_{\text{Д3}} + F_{\text{Д2}} = 0,8 \cdot 2,1 \cdot 7 + 0,6 \cdot 2,1 \cdot 5 = 18,06 \text{ м}^2$ $F_{\text{Добщ.}^{\text{дер.}}} = F_{\text{Д}^{\text{вн.}}} + F_{\text{Д}^{\text{перег.}}} = 78,96 + 18,06 = 97,02 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
<b>7. Отделочные работы</b>				
39	«Оштукатуривание внутренних стен и перегородок гипсовой штукатуркой в два слоя	100м <sup>2</sup>	31,78	<p>Внутренние стены <math>\delta=380\text{мм}</math>:  <math>F_{\text{штукатур}}^{\text{ст.вн.}}=(F_{\text{ст}}^{\text{вн.}})\cdot 2=949,14\cdot 2=1898,28\text{м}^2</math>  <math>(F_{\text{ст}}^{\text{вн.}}</math> - рассчитана в п.14)</p> <p>Перегородки <math>\delta=250\text{мм}</math>:  <math>F_{\text{штукатур}}^{\text{пер.}\delta=250\text{мм}}=(F_{\text{пер}}^{\delta=250\text{мм}})\cdot 2=463,11\cdot 2=926,22\text{м}^2</math>  <math>(F_{\text{пер}}^{\delta=250\text{мм}}</math> – рассчитана в п.15)</p> <p>Перегородки <math>\delta=120\text{мм}</math>:  <math>F_{\text{штукатур}}^{\text{пер.}\delta=120\text{мм}}=(F_{\text{пер}}^{\delta=120\text{мм}})\cdot 2=176,58\cdot 2=353,16\text{м}^2</math>  <math>(F_{\text{пер}}^{\delta=120\text{мм}}</math> – рассчитана в п.16)</p> <p><math>F_{\text{штукатур}}=F_{\text{штукатур}}^{\text{ст.вн.}}+F_{\text{штукатур}}^{\text{пер.}\delta=250\text{мм}}+F_{\text{штукатур}}^{\text{пер.}\delta=120\text{мм}}=</math>  <math>=1898,28+926,22+353,16=3177,66\text{м}^2</math></p>
40	«Оштукатуривание наружных стен»[13]	100м <sup>2</sup>	11,73	<p>«Декоративная штукатурка по сетке КОРОЕД  Наружные стены <math>\delta=510\text{мм}</math>:  <math>F_{\text{штукатур}}^{\text{ст.наруж.}}=F_{\text{ст}}^{\text{наруж.}}=1172,11\text{м}^2</math> (расчитано в п.12)»[13]</p>
41	Облицовка наружных стен (цоколя) керамогранитной плиткой	100м <sup>2</sup>	5,29	<p>Керамогранитная плитка (матовая) от отм. -0,252 до отм. -1,752  <math>H_{\text{цоколя}}=1,752-0,252=1,5\text{м}</math>  <math>L_{\text{цоколя}}=L_{\text{ФМ}}=352,17\text{м}</math> (п.9)  <math>F_{\text{цоколя}}=L_{\text{цоколя}}\cdot H_{\text{цоколя}}=352,17\cdot 1,5=528,26\text{м}^2</math></p>
42	«Оштукатуривание потолков гипсовой штукатуркой	100м <sup>2</sup>	14,2	<p>Площадь потолков равна площади полов (расчитана в п.27)  <math>F_{\text{штукатур}}^{\text{потолков}}=F_{\text{пол.общ.}}=1419,42\text{м}^2</math>»[13]</p>
43	«Окраска потолков	100м <sup>2</sup>	14,2	<p>Водоэмульсионная акриловая краска»[13]  <math>F_{\text{окраска}}^{\text{потолков}}=F_{\text{штукатур}}^{\text{потолков}}=1419,42\text{м}^2</math></p>
44	Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	1,08	<p>1 этаж:  - помещение №1 (санузел) - <math>F_{\text{пом.1}}=15,01\text{м}^2</math>.</p> <p>2 этаж:  - помещение №1 (санузел) - <math>F_{\text{пом.1}}=33,93\text{м}^2</math>;  - помещение №30 (столовая) - <math>F_{\text{пом.30}}=35,76\text{м}^2</math>;  - помещение №31 (раздаточная) - <math>F_{\text{пом.31}}=22,11\text{м}^2</math>.</p> <p>3 этаж:  - помещение №1 (санузел) - <math>F_{\text{пом.1}}=33,93\text{м}^2</math>;  <math>F_{\text{ст}}^{\text{пом.}}=15,01+33,93+35,76+22,11+33,93=140,74\text{м}^2</math></p> <p>Размеры проемов Пр (окна, двери):  Пр2 – 0,6х2,1м – 4 шт., Пр3 – 0,8х2,1м – 8 шт.,  Пр4 – 1,5х1,5м – 6 шт., Пр7 – 0,6х2,1м – 1 шт.,  <math>F_{\text{Пр}}=F_{\text{Пр2}}+F_{\text{Пр3}}+F_{\text{Пр4}}+F_{\text{Пр7}}=0,6\cdot 2,1\cdot 4+0,8\cdot 2,1\cdot 8+1,5\cdot 1,5\cdot 6+</math>  <math>+0,6\cdot 2,1=33,24\text{м}^2</math>  <math>F_{\text{ст. плитки}}=F_{\text{ст}}^{\text{пом.}}-F_{\text{Пр}}=140,74-33,24=107,5\text{м}^2</math></p>

## Продолжение приложения В

### Продолжение таблицы В.1

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[13]
45	«Окраска стен	100м <sup>2</sup>	30,71	Водоэмульсионная акриловая краска»[13] $F_{ст\ окраска} = F_{штукатур} - F_{ст\ плитки} = 3177,66 - 107,5 = 3070,16 м^2$
<b>8. Благоустройство территории</b>				
46	«Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м <sup>2</sup>	0,081	$F_{абп} = 8,059 \cdot 1,2 + 18,749 \cdot 1,2 + 18,065 \cdot 1,2 + 0,749 \cdot 1,2 + 14,782 \cdot 1,2 + 6,749 \cdot 1,2 = 80,59 м^2$
47	Посадка газона	100м <sup>2</sup>	12,6	$F_{газона} = 12592 м^2$
48	Озеленение» [13]	10 шт	0,4	40шт.

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [13]

«Работы»[13]			«Изделия, конструкции, материалы»[13]			
«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ»[13]
«Устройство бетонного основания $\delta=100\text{мм}$	$100\text{м}^3$	0,5	Бетон кл. В7,5; $\gamma=2336\text{кг/м}^3$	$\text{м}^3/\text{т}$	1/2,336	50/116,8
Устройство монолитного фундамента ФМ»[13]	$\text{м}^2$	2536	Щиты опалубки древометаллическ.	$\text{м}^2/\text{т}$	1/0,02	2536/50,72
	$100\text{м}^3$	8,241	Бетон кл. В22,5	$\text{м}^3/\text{т}$	1/2,502	824,1/2061,9
Устройство гидроизоляции монолитного фундамента	$100\text{м}^2$	25,36	Горячий битум толщиной 3мм $\gamma=1500\text{кг/м}^3$	$\text{м}^3/\text{т}$	1/1,5	7,61/11,41
	$100\text{м}^2$	7,62	Рубероид РКП-350	$\text{м}^2/\text{т}$	1/0,009	762/6,86
Устройство подготовки из бетона под монолитные полы тех.подполья (цоколя) $\delta=100\text{мм}$	$100\text{м}^3$	0,68	Бетон кл. В7,5; $\gamma=2336\text{кг/м}^3$	$\text{м}^3/\text{т}$	1/2,336	68/158,85
Устройство монолитных полов $\delta=200\text{мм}$ тех.подп. (цоколя)	$100\text{м}^3$	1,35	Бетон кл. В22,5	$\text{м}^3/\text{т}$	1/2,502	135/337,77
Кладка внутренних и наружных стен из силикатного кирпича	$1\text{м}^3$	931,34	Силикатный одинарный полнотельный кирпич М150	$\frac{\text{м}^3(\text{шт})}{\text{т}}$	$\frac{1(513)}{1,9}$	$\frac{931,34(477778)}{1769,55}$
	$1\text{м}^3$	186,27	Цементно-песчаный раствор М150 (на $1\text{м}^3$ кладки $0,2\text{ м}^3$ раствора)	$\text{м}^3/\text{т}$	1/2,28	186,27/424,7
Утепление наружных стен из минваты	$100\text{м}^2$	11,75	Утеплитель «URSA TERRA 37PN» $\gamma = 20\text{кг/м}^3$ $\delta=150\text{мм}$	$\text{м}^3/\text{т}$	1/0,020	176,25/3,53

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Работы»[13]			«Изделия, конструкции, материалы»[13]			
Кладка перегородок 1, 2, 3 этажей $\delta=250$ мм из силикатного кирпича	100м <sup>2</sup>	1,16	Силикатный одинарный полнотелый кирпич М150	$\frac{\text{м}^3(\text{шт})}{\text{т}}$	$\frac{1(513)}{1,9}$	$\frac{29(14877)}{55,1}$
	1м <sup>3</sup>	0,23	Цементно-песчаный раствор М150 (на 1м <sup>3</sup> кладки 0,2 м <sup>3</sup> раствора)	м <sup>3</sup> /т	1/2,28	0,23/70,52
Кладка перегородок 1, 2, 3 этажей $\delta=120$ мм из силикатного кирпича М150	100м <sup>2</sup>	0,21	Силикатный одинарный полнотелый кирпич	$\frac{\text{м}^3(\text{шт})}{\text{т}}$	$\frac{1(513)}{1,9}$	$\frac{2,52(1293)}{4,79}$
	1м <sup>3</sup>	0,04	Цементно-песчаный раствор М150 (на 1м <sup>3</sup> кладки 0,2 м <sup>3</sup> раствора)	м <sup>3</sup> /т	1/2,28	0,04/0,09
Укладка ж/б перемычек	100 шт.	0,15	2ПБ 25-3 серия 1.038.1-1	шт/т	1/0,103	15/1,55
		0,24	3ПБ 25-8 серия 1.038.1-1	шт/т	1/0,162	24/3,89
		0,13	2ПБ 10-1 серия 1.038.1-1	шт/т	1/0,0425	13/0,55
		1,48	2ПБ 13-1 серия 1.038.1-1	шт/т	1/0,055	148/8,14
		1,56	3ПБ 21-8 серия 1.038.1-1	шт/т	1/0,137	156/21,37
		1,56	2ПБ 21-3П серия 1.038.1-1	шт/т	1/0,088	156/13,73
		0,23	6ПБ 27-72 ATV серия 1.038.1-1	шт/т	1/0,763	23/17,55
Монтаж плит перекрытия и покрытия	100 шт.	0,33	ПК24-15-8та, серия 1.141-1 в.64	шт/т	1/1,25	33/41,25
		0,14	ПК51-15-8AIVта, серия 1.141-1 в.64	шт/т	1/2,48	14/34,72
		0,48	ПК60-12-8AtVт, серия 1.090.1-4/88	шт/т	1/2,15	48/103,2
		2,12	ПК60-15-8AtVт, серия 1.090.1-4/88	шт/т	1/2,85	212/604,2
		0,02	ПК60-15-8AtVт, серия 1.141-1 в.64	шт/т	1/1,83	2/3,66
		0,08	ПК24-12-8AtVт, серия 1.141-1 в.64	шт/т	1/0,9	8/7,2
		0,06	ПК36-12-8та, серия 1.141-1 в.64	шт/т	1/1,32	6/7,92
		0,03	ПК36-15-8та, серия 1.141-1 в.64	шт/т	1/1,74	3/5,22

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Работы»[13]			«Изделия, конструкции, материалы»[13]			
Устройство монолитных площадок $\delta=200$ мм; между лестничными маршами	100м <sup>3</sup>	0,038	Бетон кл. В22,5	м <sup>3</sup> /т	1/2,502	3,8/9,51
	м <sup>2</sup>	38,88	Щиты опалубки древометаллические	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	38,88/0,78
Установка лестничных маршей	100шт. т.	0,08	ЛМФ 39-15-17-5	шт/т	1/1,54	8/12,32
Устройство монолитных крылец и пандуса	1м <sup>3</sup>	64,26	Бетон кл. В22,5	м <sup>3</sup> /т	1/2,502	64,26/160,78
	м <sup>2</sup>	72,15	Щиты опалубки древометаллические	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	72,15/1,44
Устройство лестничных ограждений	100м	0,84	Сборная конструкция из нержавеющей стали (3 тетивы)	п.м/т	1/0,00603	84/0,51
Устройство кровли	1м <sup>3</sup>	88,3	Устройство слоя из керамзита М400 $\delta=50-150$ мм (100мм)	м <sup>3</sup> /т	1/0,4	88,3/35,32
	100м <sup>2</sup>	8,83	Устройство цементно-песчаной стяжки М150 $\delta=200$ мм	м <sup>3</sup> /т	1/2,28	176,60/402,65
	100м <sup>2</sup>	8,83	Устройство подготовительного слоя из битумного праймера «Технониколь» №1 $\delta=1,0$ мм, $\gamma=1200$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/1,2	883/1059,6
	100м <sup>2</sup>	8,83	«Устройство пароизоляции битумно-рулонной $\delta=5$ мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,005	883/4,42
	100м <sup>2</sup>	8,83	Устройство теплоизоляционного слоя из минваты «URSA TERRA 37PN» $\delta=200$ мм $\gamma=20$ кг/м <sup>3</sup> »[13]	м <sup>3</sup> /т	1/0,020	176,6/3,53

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Работы»[13]			«Изделия, конструкции, материалы»[13]			
	100м <sup>2</sup>	8,83	Устройство гидроизоляционного слоя из ПВХ-мембраны δ=2мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,0015	883/1,32
Устройство гидроизоляции пола	100м <sup>2</sup>	14,2	Гидроизоляция рулонная «Армокроев» δ=2мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	142/0,43
Устройство цементно-песчаной стяжки пола	100м <sup>2</sup>	1,41	Цементно-песчаный раствор М150 δ=40мм	м <sup>3</sup> /т	1/2,28	5,64/12,86
	100м <sup>2</sup>	12,79	Цементно-песчаный раствор М150 δ=47мм	м <sup>3</sup> /т	1/2,28	60,12/137,06
Настилка линолеума	100м <sup>2</sup>	12,79	Линолеум TarkettForceGres δ=3 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,0028	1279/3,58
Покрытие пола из керамических плиток	100м <sup>2</sup>	1,41	Керамическая плитка 300x300, δ=10мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,0195	141/2,75
Укладка пластиковых плинтусов	100м	10,1	Пластиковый плинтус	м/т	1/0,00067	1010/0,68
Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100м <sup>2</sup>	2,37	ПВХ профиль (двойной стеклопакет)	м <sup>2</sup> /т	1/0,035	237/8,3
Установка подоконных досок	100м	1,63	Пластиковые ламинированные подоконные доски	м/т	1/0,003	163/0,49
«Установка дверных блоков»[13]	м <sup>2</sup>	47,88	«В наружных и внутренних капитальных стенах (металлические)» [13]: Д4 – 1,9x2,1м – 3шт. Д1 – 1,9x2,1м – 9шт.	м <sup>2</sup> /т	1/0,045	47,88/2,15

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Работы»[13]			«Изделия, конструкции, материалы»[13]			
	100м <sup>2</sup>	0,97	Во внутренних капитальных стенах (деревянные): Д3 – 0,8х2,1м – 47шт.	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	97/1,94
	100м <sup>2</sup>	0,1806	В перегородках Д3 – 0,8х2,1м – 7шт., Д2 – 0,6х2,1м – 5шт.	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	18,6/0,36
Оштукатуривание внутренних стен, перегородок и потолков	100м <sup>2</sup>	45,98	Гипсовая штукатурка «Rotband» δ=5мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,00425	4598/19,54
Оштукатуривание наружных стен	100м <sup>2</sup>	11,73	Декоративная штукатурка по сетке КОРОЕД δ=3,5мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,0038	1173/4,46
Облицовка наружных стен (цоколя) керамогранитной плиткой	100м <sup>2</sup>	5,29	Керамогранитная плитка δ=8мм 0,6х0,6м	м <sup>2</sup> /т	1/0,0185	554/9,79
Окраска стен и потолков водоэмульсионной краской	100м <sup>2</sup>	44,91	Водоэмульсионная акриловая краска	м <sup>2</sup> /т	1/0,00025	4491/1,12
«Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	1,08	Керамическая плитка δ=6мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,011	108/1,19» [13]
«Устройство асфальтобетонных покрытий»[13]	1000м <sup>2</sup>	0,081	Асфальтобетон δ=139мм»[13]	м <sup>3</sup> /т	1/2,45	5,57/13,65
«Посадка газона	100м <sup>2</sup>	12,6	Посев газона по слою грунта h=0,3м	м <sup>2</sup> /т	1/0,00002	1260/0,03»[13]

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – «Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-2020»[11]

Поз.	«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость»[11]			Состав звена (чел.)
				«чел- час	маш- час	объем работ	чел- дни	маш- см»[11]	
<b>1. Земляные работы</b>									
1	«Планировка площадей бульдозерами со срезкой растительного слоя	1000м <sup>3</sup>	«ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	3,464	0,11	0,11	Машинист бр - 1
2	Разработка грунта в котловане экскаватором:								
	- навывет	1000м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-008-08	32,45	32,45	1,688	6,85	6,85	Машинист бр - 2
	- с погрузкой	1000м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-013-14	15,08	43,62	1,283	2,42	7,00	
3	Доработка грунта вручную	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-056-08	296		1,061	39,26		Землекоп 3р - 8
4	Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-012-02»[11]	5,69	0	0,197	0,14	0,00	Машинист бр - 1
5	Обратная засыпка грунта бульдозером»[11]	1000м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-033-02	8,87	8,87	1,688	1,87	1,87	Машинист бр - 1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Поз.	«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость»[11]			Состав звена (чел.)
				«чел-час	маш-час	объем работ	чел-дни	маш-см»[11]	
<b>2. Основания и фундаменты</b>									
6	«Устройство бетонного основания из бетона кл. В7,5 δ=100мм под фундаменты ФМ	«100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-01	180	18	0,5	11,25	1,13	Бетонщик 4р - 1 Бетонщик 3р - 2 Машинист бр – 1»[11]
7	Устройство монолитного фундамента ФМ из бетона кл. В22,5	«100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-003-04	207,31	10,63	8,241	213,56	10,95	Плотник 4р–1, 2р – 2 Арматурщик 4р –1, 2 р – 1 Бетонщик 4р–1, 2 р–1 Машинист 4р-1»[11]
8	Устройство гидроизоляции монолитных фундаментов								Изолировщики 4р – 2, 3р – 2, 2р – 6
	- вертикальная»[11]	«100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-05	46,8		25,36	148,36» [11]		
	- горизонтальная	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-03	20,1		7,62	19,15		

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Поз.	«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость»[11]			Состав звена (чел.)
				«чел-час	маш-час	объем работ	чел-дни	маш-см»[11]	
<b>3. Подземная часть</b>									
9	Устройство подготовки из бетона $\delta=100\text{мм}$ под монолитные полы тех.подп. (цоколя)	$100\text{м}^3$	ГЭСН 06-01-001-01	180	18	0,68	15,30	1,53	Бетонщик 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 Машинист бр - 1
10	Устройство монолитных полов $\delta=200\text{мм}$ тех.подп. (цоколя)	$100\text{м}^2$	ГЭСН 11-01-014-01	30,3	11,02	1,35	5,11	1,86	Бетонщик 4р - 1, 3р-1, 2р-1 Машинист бр - 1
<b>4. Надземная часть</b>									
11	«Кладка наружных стен 1, 2, 3 этажей из силикатного одинарного полнотелого кирпича М150 $\delta=510\text{мм}$	$1\text{м}^3$	ГЭСН 08-03-002-01	4,43	0,44	575,07	220,31	21,88	«Монтажники бр - 1, 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 2 Машинист крана бр - 1
12	Кладка внутренних стен 1, 2, 3 этажей из силикатного одинарного полнотелого кирпича М150 $\delta=380\text{мм}$	$1\text{м}^3$	ГЭСН 08-03-002-01	4,43	0,44	356,27	197,28	19,59	Монтажники бр - 1, 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 2 Машинист крана бр - 1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Поз.	«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость»[11]			Состав звена (чел.)
				«чел-час	маш-час	объем работ	чел-дни	маш-см»[11]	
13	Кладка перегородок 1, 2, 3 этажей из силикатного одинарного полнотелого кирпича М150 δ=250мм»[11]	100м2	ГЭСН 08-04-001-05	92	1,87	1,16	13,34	0,27	Монтажники бр – 1, 4р –1, 3р – 1, 2 р – 2 Машинист крана бр –1»[11]
14	Кладка перегородок 1, 2, 3 этажей из силикатного одинарного полнотелого кирпича М150 δ=120мм	100м2	ГЭСН 08-04-001-05	92	1,87	0,21	2,42	0,05	
15	«Укладка ж/б перемычек	100 шт	«ГЭСН 07-01-021-03	133,28	46,23	5,35	89,13	30,92	«Монтажник конструкций 4р-1, Монтажник конструкций 3р-1, Монтажник конструкций 2р-1, Машинист крана бр-1
16	Монтаж плит перекрытия и покрытия	100 шт	ГЭСН 07-01-006-06	223,11	31,98	3,26	90,92	13,03	Монтажник конструкций 4р-1, Монтажник конструкций 3р-1, Монтажник конструкций 2р-1, Машинист крана бр-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Поз.	«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость»[11]			Состав звена (чел.)
				«чел-час	маш-час	объем работ	чел-дни	маш-см»[11]	
17	Устройство монолитных площадок Пм $\delta=200\text{мм}$ ; между лестничными маршами из бетона кл. В22,5»[11]	100м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-19-005-01	2412,6	60,12	0,038	11,46	0,29	Плотник 4р-1, 2р – 1 Арматурщик 4р – 1, 2р – 1 Бетонщик 4р-1 Машинист 4р.-1»[11]
18	Установка лестничных маршей	100 шт	ГЭСН 07-01-021-03	347,47	82,25	0,08	3,47	0,82	Монтажник конструкций 4р-1, Монтажник конструкций 3р-1, Монтажник конструкций 2р-1, Машинист крана бр-1
19	Устройство монолитных крылец и пандуса	1м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-004-06»[11]	4,85	0,12	64,26	38,96	0,96	Плотник 4р-1, 2р – 1 Арматурщик 4р – 1, 2р – 1 Бетонщик 4р-1 Машинист 4р.-1
20	«Устройство лестничных ограждений	«100м	ГЭСН 07-05-016-03	62,81	0,41	0,84	6,60	0,04	Монтажник 4р – 2 Монтажник 3р – 2»[11]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Поз.	«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость»[11]			Состав звена (чел.)
				«чел-час	маш-час	объем работ	чел-дни	маш-см»[11]	
21	Утепление наружных стен с тонкой штукатуркой по утеплителю»[11]	«100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-080-04	376,33	22,56	11,75	552,73	33,14»[11]	Изолировщик 4р-1, 3р-2, 2р-2 Штукатур - 4р-2, 3р-3, 2р-3
<b>4. Кровля</b>									
22	«Устройство слоя из керамзита М400 (разуклонка) δ=50-150мм	1м <sup>3</sup>	ГЭСН 12-01-014-02	3,04	0,34	88,3	33,55	3,75	Кровельщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
23	Устройство цементно-песчаной стяжки»[11]	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	1,27	8,83	43,61	1,40	Бетонщик 3р-2, 2р-4
24	Устройство пароизоляции битумно-рулонной δ=5мм со слоем из битумного праймера «Технониколь» №1 δ=1,0мм	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-015-03	7,84	0,13	8,83	8,65	0,14	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1, 2р-1 Изолировщик 4р.-1, 3р.-2, 2р-2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Поз.	«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость»[11]			Состав звена (чел.)
				«чел-час	маш-час	объем работ	чел-дни	маш-см»[11]	
25	Устройство теплоизоляционного слоя из плит минераловатных «URSA TERRA 37PN» $\delta=200\text{мм}$	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-01	21,02	0,58	8,83	23,20	0,64	
26	«Устройство гидроизоляционного слоя из ПВХ-мембрана $\delta=2\text{мм}$ »[11]	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-028-02	5,33	0,03	8,83	5,88	0,03	Кровельщик 4р-1, 3р-1, 2р-1 Изолировщик 4р-1, 3р-2, 2р - 2
<b>5. Полы</b>									
27	«Устройство гидроизоляционного слоя пола 1, 2 и эт.	100м <sup>2</sup>	«ГЭСН 11-01-005-01	153,18	4,91	14,2	271,89	8,72	Изолировщик 4р - 2, 2р - 6
28	Устройство цементно-песчаной стяжки пола 1, 2 и 3 эт. $\delta=40\text{мм}$ , $\delta=47\text{мм}$	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	1,27	14,2	70,13	2,25	Бетонщик 3р - 2, 2р - 4
29	Настилка линолеума	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-04	31,41	0,34	12,79	50,22	0,54	Облицовщик 4р-2, 3р-1, 2р-2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Поз.	«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость»[11]			Состав звена (чел.)
				«чел-час	маш-час	объем работ	чел-дни	маш-см»[11]	
30	Устройство покрытий из керамических плиток	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-027-02	119,78	2,66	1,41	21,11	0,47	Облицовщик-плиточник 4р -1, 3р -2, 2р-2
31	Укладка пластиковых плинтусов»[11]	100м	ГЭСН 11-01-040-03»[11]	6,66		10,1	8,41		Плотник 3р – 2, 2р – 2
<b>6. Окна и двери</b>									
32	«Установка оконных блоков из ПВХ профилей	«100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-05	187,55	1,76	2,37	55,56	0,52»[11]	«Монтажник 5р–1, 4р–1 Плотник 5р – 1, 3р – 1 Машинист крана 6р – 1»[11]
33	Установка подоконных досок»[11]	«100 п.м	ГЭСН 10-01-035-01	21,19	0,04	1,63	4,32	0,01»[11]	
34	«Установка дверных блоков:								
	- в наружных капитальных стенах (металлические)	1м <sup>2</sup>	«ГЭСН 09-04-012-01	2,4		11,97	3,44		Плотник 4р – 2, 3р – 2
	- во внутренних капитальных стенах (металлические)»[11]	1м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-012-01	2,4		35,91	10,77		Плотник 4р – 2, 3р – 2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Поз.	«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость»[11]			Состав звена (чел.)
				«чел-час	маш-час	объем работ	чел-дни	маш-см»[11]	
34	- во внутренних капитальных стенах и перегородках (деревянные)	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-039-01»[11]	104,28	11,35	0,97	12,64	1,38	Плотник 4р – 2, 3р – 2
<b>7.Отделочные работы</b>									
35	Оштукатуривание внутренних стен и перегородок гипсовой штукатуркой	«100м <sup>2</sup>	«ГЭСН 15-02-019-03	51,89	1,87	31,78	206,13	7,43	Штукатур 4р.-2, 3р – 2, 2р – 2
36	«Оштукатуривание потолков гипсовой штукатуркой	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-019-04	63,1	2,18	14,2	112,00	3,87	
37	Окраска потолков	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-08	89,43	0,03	14,2	158,74	0,05	Маляр 4р.-2, 3р –2, 2р – 2
38	Окраска стен	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-07	68,75	0,03	30,71	263,91	0,12»[11]	
39	Облицовка стен керамической плиткой»[11]	100м <sup>2</sup> »[11]	«ГЭСН 15-01-016-02»[11]	307,8	1,32	1,08	41,55	0,18	«Облицовщик-плиточник 4р -2, 3р -3»[11]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

Поз.	«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость»[11]			Состав звена (чел.)
				«чел-час	маш-час	объем работ	чел-дни	маш-см»[11]	
40	«Облицовка наружных стен (цоколя) керамогранитной плиткой	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-026-02	206,08	0,24	5,29	136,27	0,16	Облицовщик-плиточник 4р -2, 3р -3»[11]
<b>8. Благоустройство территории</b>									
41	«Устройство асфальтобетонных покрытий	«1000 м <sup>2</sup>	«ГЭСН 27-06-020-01	38,3	19,08	0,081	0,39	0,19	«Асфальтобетонщик бр.-1, 3р.-1, 2р.-1
42	Посадка газона	100м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-01	5,32	0,21	12,6	8,38	0,33	Рабочий зеленого строительства 5р – 1, 4р – 1, 3р – 1, 2р – 1
43	Посадка деревьев и кустарников	10шт» [11]	ГЭСН 47-01-017-01»[11]	9,36	0,27	0,4	0,47	0,01	
<b>ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:</b>							<b>3241,38</b>	<b>184,48</b>	
44	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				324,14	18,45	
45	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	5				162,07	9,22	Мон-ник сан.тех.систем 5р-1, 4р-2, 3р-3
46	Затраты труда на электромонтажные работы	%	3				97,24	5,53	Электромон-ик 5р-1, 4р-1, 3р-2»[11]
47	Затраты труда на неучтенные работы»[11]	%	16				518,62	29,52	
<b>ВСЕГО:</b>							<b>4343,45</b>	<b>247,21</b>	

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – «Ведомость временных зданий» [13]

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь Sф, м <sup>2</sup>	Размеры А х В, м	Кол-во зданий	Характеристика»[13]
<b>1. Служебные помещения</b>							
Контора прораба, нач. уч.	5	3	15	18	6,7х3х3	1	Контейнерный 31315
Гардеробная	38	0,9	34,2	24	9х3х3	2	Контейнерный ГОСС-Г-14
Диспетчерская	1	7	7	21	7,5х3,1х3,4	1	Контейнерный 5055-9
Кабинет по охране труда		24 м <sup>2</sup> на 100 чел.		24	9х3х3	1	Передвижной КОСС-КУ
«Проходная		6		6	2х3	1	Сборно-разборная»[10]
<b>2. Санитарно-бытовые помещения</b>							
«Душевая	38·80%=31	0,43	13,3	24	9х3х3	1	«Контейнерный ГОСС-Д-6
Умывальная	49	0,05	2,45	3,5	1,5х1,5	1	Контейнер.
Сушильная	38	0,2	7,6	20	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной ВС-8
Помещение для обогрева рабочих	38·50%=19	0,75	14,25	7,5	3,8х2,2х2,5	2	Передвижной ЛВ-56
Туалет	49	0,07	3,43	24	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной ТСП-2-8000000
Медпункт	49	0,05	2,45	17,8	6,4х3,1х2,7	1	Контейнерный 1129-К
Столовая (буфет)»[13]	49	0,6	29,4	24	8х2,9х2,5	1	Передвижной СРП-22»[13]
<b>3. Складские</b>							
«Кладовая объектная		25	25	25	5х5	1	Контейнерный »[13]

Таблица В.5 – «Ведомость потребности в складах» [13]

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения»[13]
		общая	суточная	На сколько	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
<b>Открытые</b>									
Силикатный кирпич	34	493948 шт.	493948:34=14528	3	14528·3·1,1·1,3=62325	400 шт.	62325:400=156	156·1,25=195	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Щиты опалубки	39	2647,03м <sup>2</sup>	2647,03:39=67,87	3	67,87·3·1,1·1,3=219,17	20м <sup>2</sup>	219,17:20=14,56	14,56·1,5=21,84	Штабель
Керамзит	6	88,3м <sup>3</sup>	88,3:6=14,72	3	14,72·3·1,1·1,3=63,13	1,5м <sup>3</sup>	63,13:1,5=42,09	42,09·1,15=54,72	Навалом
Ж/б плиты перекрытий и покрытий	23	65,2 м <sup>3</sup>	65,2:23=2,83	3	2,83·3·1,1·1,3=12,16	1м <sup>2</sup>	12,16:1=12,16	12,16·1,2=15,2	Штабель
Ограждения лестничные (сталь)	4	0,51т	0,51:4=0,13	3	0,13·3·1,1·1,3=0,55	0,5т	0,55:0,5=1,09	1,09·1,2=1,31	Штабель
<b>Закрытые</b>									
«Утеплитель плитный	28	2058м <sup>2</sup>	2058:28=73,5	3	73,5·3·1,1·1,3=315,32	4м <sup>2</sup>	315,32:4=78,83	78,83·1,2=94,59	Штабель
Линолеум	11	1279м <sup>2</sup>	1279:11=116,27	3	116,27·3·1,1·1,3=498,8	80м <sup>2</sup>	498,8:80=6,24	6,24·1,3=8,11	Горизонтально 2-3 рулона
Плитка керамическая	22	695м <sup>2</sup>	695:22=31,59	3	31,59·3·1,1·1,3=135,53	4м <sup>2</sup>	135,53:4=33,88	33,88·1,2=40,66	Штабель
Оконные и дверные блоки	27	400,48м <sup>2</sup>	400,48:27=14,83	3	14,83·3·1,1·1,3=63,63	25м <sup>2</sup>	63,63:25=2,55	2,55·1,4=3,56	Штабель в вертикальном положении
Краска	36	1,12т	1,12:36=0,03	3	0,03·3·1,1·1,3=0,13	0,6т	0,13:0,6=0,22	0,22·1,2=0,27	На стеллажах
<b>Навесы</b>									
Рубероид	9	6,86т	6,86:9=0,76	3	0,76·3·1,1·1,3=3,27	0,8т	3,27:0,8=4,09	4,09·1,35=5,52	Штабель
Мастика битумная»[13]	9	11,41т	11,41:8=1,27	3	1,27·3·1,1·1,3=5,44	15т	5,44:15=0,36	0,36·1,2=0,44	Навалом

Таблица В.6 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [10]
«Сварочный аппарат	шт.	54	3	162
Машина для нанесения битумных мастик	шт.	15	3	45
Вибратор глубинный	шт.	0,5	3	1,5
Виброрейка»[13]	шт.	0,6	3	1,8
<b>Итого</b>				<b>176,7</b>

Таблица В.7 – Расчетная ведомость потребной мощности

«Поз.	Наименование работ и потребителей электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт»[13]
<b>Наружное освещение</b>						
1	«Территория строительства	«1000м <sup>2</sup>	0,4	20	17,536	17,536·0,4=7,01
2	Открытые склады»[13]	м <sup>2</sup> »[13]	0,001	10	286,76	286,76·0,001=0,29
	<b>Итого мощность на наружное освещение</b>					<b>7,3</b>
<b>Внутреннее освещение</b>						
3	«Контора прораба, начальника участка	«100м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	0,18·1,5=0,27
4	Гардеробная	100м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24·2=0,48	0,48·1,5=0,72
5	Диспетчерская	100м <sup>2</sup>	1,5	75	0,21	0,21·1,5=0,32
6	Кабинет по охране труда	100м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,24·1,5=0,36
7	Проходная	100м <sup>2</sup>	1	75	0,06	0,06·1=0,06
8	Душевая	100м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,24·0,8=0,19
9	Умывальная	100м <sup>2</sup>	0,8	50	0,035	0,035·0,8=0,028
10	Сушильная	100м <sup>2</sup>	0,8	50	0,20	0,2·1,5=0,3
11	Помещение для обогрева рабочих	100м <sup>2</sup>	1	75	0,075·2=0,15	0,15·1=0,15
12	Туалет	100м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,24·0,8=0,19
13	Медпункт	100м <sup>2</sup>	1,5	75	0,178	0,178·1,5=0,27
14	Столовая (буфет)	100м <sup>2</sup>	1	75	0,24	0,24·1=0,24
15	Кладовая объектная	100м <sup>2</sup>	0,8	50	0,25	0,25·0,8=0,2
16	Закрытые склады»[13]	100м <sup>2</sup> »[13]	1	75	1,48	1,48·1=1,48
	<b>«Итого мощность внутреннего освещения</b>					<b>4,78</b>
	<b>Итого, мощность наружного освещения, Р<sub>о.н</sub> »[13]</b>					<b>7,3</b>

## Приложение Г

### Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Г.1 – «Сводный сметный расчет стоимости строительства лечебно-реабилитационного центра. В ценах на 2022 год сметная стоимость 42418,28 тыс.руб.»[30]

Поз.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	«ОС-02-01 ОС-02-02	«Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы	23330,63				23330,63
		Внутренние и инженерные сети	3214,12	1488,74			4702,86
		<b>Итого по главе 2:</b>	<b>26544,75</b>	<b>1488,74</b>			<b>28033,49</b>
2	ОС-07-01»[30]	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение»[30]	1104,38				1104,38
		<b>Итого по главам 1-7:</b>	<b>27649,13</b>	<b>1488,74</b>			<b>29137,87</b>
3	ГСН 81-05-01-2001 п.1.2 п.1.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Начисления на строительство временных зданий и сооружений 2,6%	718,88	38,71			757,58
		<b>Итого по главам 1-8:</b>	<b>28368,01</b>	<b>1527,45</b>			<b>29895,45</b>
4	По расчету	«Глава 12. проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ (базовая)»[30]				4760,00	4760,00
		<b>Итого по главам 1-12:</b>	<b>28368,01</b>	<b>1527,45</b>		<b>4760,00</b>	<b>34655,45</b>
5	Методика..., п.179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
		Жилищно-гражданские назначения 2%	567,36	30,55		95,20	693,11
6		<b>Итого:</b>	<b>28935,37</b>	<b>1558,00</b>		<b>4855,20</b>	<b>35348,56</b>
		НДС, 20%	5787,07	311,60		971,04	7069,71
		<b>Всего по сводному сметному расчету:</b>	<b>34722,44</b>	<b>1869,60</b>		<b>5826,24</b>	<b>42418,28</b>

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – «Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению остова здания»[30]  
лечебно-реабилитационного центра

«Объект		лечебно-реабилитационный центр							
Общая стоимость		23330,63 тыс.руб.							
Норма стоимости		Стр = 883 М <sup>2</sup>							
Цены на		I квартал 2022г.»[30]							
Поз.	«Номер расчета	Производимая работа	«Стоимость по видам работ, тыс.руб.»[30]					Оплата труда рабочих, тыс.руб.	Единичная стоимость, руб.»[30]
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочее	Другие расходы	Общее		
1	«УПСС-1.4-008	«Подземная часть	2088,30				2088,30		2365,00
2	УПСС-1.4-008	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	3796,90				3796,90		4300,00
3	УПСС-1.4-008	Стены наружные	7448,99				7448,99		8436,00
4	УПСС-1.4-008	Стены внутренние, перегородки	4529,79				4529,79		5130,00
5	УПСС-1.4-008	Кровля	1217,66				1217,66		1379,00
6	УПСС-1.4-008	Заполнение проемов	1516,11				1516,11		1717,00
7	УПСС-1.4-008	Полы	1338,63				1338,63		1516,00
8	УПСС-1.4-008	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1072,85				1072,85		1215,00
9	УПСС-1.4-008»[30]	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы»[30]	321,41				321,41		364,00
		<b>Итого затрат по смете:</b>	<b>23330,63</b>				<b>23330,63</b>		

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – «Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудование»[30] лечебно-реабилитационного центра

«Объект		лечебно-реабилитационный центр							
Общая стоимость		4702,86 тыс.руб.							
Норма стоимости		Стр = 883 М <sup>2</sup>							
Цены на» [30]		I квартал 2022г.							
«поз.	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс.руб.					Оплата труда рабочих, тыс.руб.	Единичная стоимость, руб.»[30]
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие расходы	Общее		
1	«УПСС-1.4-008	«Отопление, вентиляция, кондиционирование	1689,18				1689,18	1913,00	
2	УПСС-1.4-008	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки канализации, газоснабжение	1524,94				1524,94	1727,00	
3	УПСС-1.4-008	Электроосвещение и электроснабжение		1115,23			1115,23	1263,00	
4	УПСС-1.4-008»[30]	Устройства слаботочные		373,51			373,51	423,00	
		<b>Общие затраты по смете:»[30]</b>	<b>3214,12</b>	<b>1488,74</b>			<b>4702,86</b>		

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 –«Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение»[30]

«Объект		Объект - лечебно-реабилитационный центр				
Общая стоимость		1104,38 тыс.руб.				
Норма стоимости		Стр =		883	м2	
В ценах на»[30]		I квартал 2022г.				
«поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб.	Итоговая стоимость, тыс.руб.»[30]
1	«3.1-01-002	«Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	80,59	1293	104,20
3	3.2-01-001»[30]	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников»[30]	100м <sup>2</sup>	12,6	79379	1000,18
		<b>Итого:</b>				<b>1104,38</b>

## Приложение Д

### Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Д.1 - Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора»[2]
Устройство монолитной железобетонной лестничной площадки	Повышенная запыленность воздуха в рабочей зоне; расположение рабочего места на высоте; движущиеся машины и механизмы; передвигающиеся изделия, материалы; длительное действие солнечной радиации, ветра, влажности; статические и динамические перегрузки	Подача материалов стреловым краном, выгрузка бетонной смеси, нахождение более 50% времени работы в неудобной позе; повышенный уровень шума на рабочем месте от окружающих процессов; нервнопсихические перегрузки от монотонности выполняемой работы.

## Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – «Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения или полного устранения опасных и/или вредных производственных факторов»[2]

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасных и/или вредных производственных факторов	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся машины и механизмы	Устройство ограждений, установка предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности	Каска строительная, сигнальный жилет
Расположение рабочего места на высоте	Соблюдение техники безопасности при работе на высоте, работы вести с применением страховочных устройств	Каска строительная, сигнальный жилет, страховочные устройства
Повышенная запыленность воздуха в рабочей зоне	Герметизация мест транспортирования и оборудования	Респиратор; очки защитные; защитный костюм
Длительное пребывание на солнце	Оснащение работников средствами индивидуальной защиты и обеспечение условий труда» [2]	

Таблица Д.3 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение»[2]
«Огнетушители, вода, лопата, песок, ведро	Пожарные автомобили	Пожарный гидрант	Извещатель пожарной автоматический	Пожарные рукава, гидранты шкафы, ящики, щиты	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения	Лом, багор, ведро, лопаты	01 сот. 112»[2]

## Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты»[2]
«Устройство монолитной железобетонной лестничной площадки»	Выполнение требований пожарной безопасности, прохождение противопожарного инструктажа, определен порядок обесточивания электрооборудования; применение негорючих или трудногорючих материалов; устройство молнезащиты здания; безопасное размещение горючих материалов	Объект должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Соблюдать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, вывоз пожароопасных отходов за границы застройки; строительные леса, подмости, опалубку выполнить из негорючих материалов»[2]

Таблица Д.5 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу»[2]
Лечебно-реабилитационный центр; устройство монолитной железобетонной лестничной площадки	«Работа стрелового крана, работа машин и механизмов, бетонные работы»	Выбросы в воздушную среду выхлопных газов	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Образование отходов, строительного мусора; нарушение и загрязнение растительного покрова земли»[2]

## Продолжение приложения Д

Таблица Д.6 – «Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [2]

«Наименование технического объекта	Лечебно-реабилитационный центр
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Регулирование выбросов в окружающую среду; применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленными нормами и заводом изготовителем
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Уменьшить объем сточных вод, проводить регулярную уборку территории, контролировать расход воды для различных нужд строительного процесса
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Чистовая подготовка территории объекта по завершению работ, засадка территории зелеными насаждениями, рациональный расход выработанного грунта, добавление в состав рекультивированного грунта минеральных элементов с целью повышения его качества» [2]