

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 Гостиница на 120 мест

Студент

Масагутов Р.В.

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Одарич И.Н.

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

Консультанты

Поднебесов П.Г.

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

канд. техн. наук, доцент, Маслова Н.В.

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

канд. техн. наук, доцент, Шишканова В.Н.

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

Веселова М.А.

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

Аннотация

В бакалаврской работе изложены основные положения проектированию четырёхэтажной гостиницы на 120 человек, расположенной в г. Краснодар на ул. им. В.М. Комарова. Разработан проект по строительству здания по всем основным циклам – подземный (нулевой), надземный и отделочный. Для строительства гостиничного комплекса использован экономичный способ производства работ, новые технологии для того, чтобы снизить затраты на строительство здания и получить большую прибыль. Разработка данных циклов включает в себя проработку чертежей по каждому из основных разделов – АР, КР, ПОС.

В разделе технология строительства приведены основные требования к технологии монтажных работ, а также разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия.

Исходными данными для ТК послужили разработанные в предыдущих разделах чертежи.

В организационной части работы определены основные трудозатраты на строительство здания, подобраны машины для выполнения работ, а также сделаны расчёты по устройству строительной площадки.

В экономической главе работы произведён расчёт стоимости основных работ по строительству здания с учётом индексации цен на 2021 год.

В разделе, посвящённом безопасности жизнедеятельности и экологичности объекта, произведён анализ получения травм на производстве, а также разработаны меры по охране труда, ОС и ПБ.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	9
1.1 Планировочная организация земельного участка	9
1.2 Объемно-планировочное решение здания	9
1.3 Конструктивные решения	11
1.4 Архитектурно-художественное решение	13
1.5 Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций.....	13
1.5.1 Теплотехнический расчёт наружных стен	13
1.5.2 Теплотехнический расчёт покрытия	15
1.6 Отделка помещений	15
1.6.1 Внешняя отделка	15
1.6.2 Внутренняя отделка.....	16
1.7 Инженерные сети	16
1.8 Мероприятия по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и маломобильных групп населения.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Сбор нагрузок	19
2.2 Выбор материала для перекрытия	20
2.3 Расчет перекрытия.....	20
2.4 Конструирование элемента.....	26
3 Технология строительства	28
3.1 Область применения	28
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	28
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	28
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	29
3.2.3 Последовательность производства работ.....	30
3.3 Требования к качеству и приёмке работ	32

3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	33
3.5	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	34
3.5.1	Требования безопасности труда	34
3.5.2	Требования пожарной безопасности	36
3.5.3	Требования экологической безопасности	36
3.6	Калькуляция затрат труда и машинного времени	37
3.7	Технико-экономические показатели	37
4	Организация строительства	38
4.1	Краткая характеристика объекта	38
4.2	Ведомость объёмов работ	38
4.3	Определение потребности в строительных материалах и конструкциях	39
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	39
4.5	Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ	43
4.6	Разработка календарного плана производства работ	44
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	47
4.7.1	Расчёт и подбор временных зданий	47
4.7.2	Расчёт площадей складов	49
4.7.3	Расчёт и проектирование сетей водопотребления	52
4.7.4	Расчёт и проектирование сетей электроснабжения	54
4.8	Проектирование строительного генерального плана	57
4.9	Мероприятия по охране труда	59
4.10	Технико-экономические показатели	60
5	Экономика строительства	61
6	Безопасность и экологичность технического объекта	66
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	66
6.2	Идентификация профессиональных рисков	66
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	67

6.4 Обеспечение пожарной безопасности	68
6.5 Меры по защите окружающей среды на время строительства объекта	70
Выводы по разделу безопасность и экологичность технического объекта	72
Список используемой литературы и используемых источников	74
Приложение А Ведомость перемишек	80
Приложение Б Контроль качества приёмки работ	87
Приложение В Ведомость объёмов работ	92

Введение

В результате долгого развития строительной отрасли как самостоятельного ответвления в промышленности в современном мире различают четыре основных направления в строительстве зданий и сооружений:

- жилые здания;
- общественные здания;
- промышленные и складские здания;
- уникальные здания и сооружения.

К общественным зданиям относятся здания массового пребывания людей, причём цели нахождения могут быть совершенно различными – от образовательных до развлекательных. Примером общественных зданий служат:

- музеи, театры – здания культурной ценности;
- школы, ВУЗы, техникумы, детсады и колледжи – образовательные учреждения;
- торговые центры, магазины – обеспечение населения;
- кинотеатры, музыкальные залы – здания развлекательного типа;
- поликлиники, больницы, стационары, диспансеры, хосписы – оздоровительные учреждения;
- гостиницы, отели – здания, предназначенные для временного проживания людей.

Т.е. все общественные здания предназначены для удовлетворения запросов населения, начиная от культурно-оздоровительных целей и заканчивая простыми потребностями в продуктах питания одежде и т.д. Большую роль в современном обществе играют здания гостиничного сервиса, т.к. они обеспечивают потребность людей во временном жилье в период их отъездов, которые могут быть обусловлены отдыхом, рабочими и деловыми поездками и т.д.

В настоящее время с развитием транспортного комплекса и его составляющих (авиаперевозки, автомобильные перевозки, ж/д перевозки), связь между городами и странами стала более прочной. Это, в свою очередь, вызвало увеличение пассажиропотока в различных центрах. Особенно увеличение пассажиропотока заметно в летние месяцы в курортных регионах, а также в крупных промышленных и информационно-культурных центрах. В связи с этим встал вопрос о предоставлении временного жилья для прибывающих людей, т.к. увеличение пассажиропотока приносит дополнительный доход экономике области, а в конечном итоге и всей страны, что позволяет направить полученные финансовые средства в развитие различных сфер экономики, увеличивая постепенно уровень жизни.

Для решения вопроса временного жилья необходимо строить новые гостиничные комплексы, которые позволят разместить прибывающих людей, а также принесут дополнительный доход области и владельцам данного вида деятельности. Для строительства гостиничных комплексов необходимо использовать экономичный способ производства работ, новые технологии для того, чтобы снизить затраты на строительство здания и получить большую прибыль.

Объектом проектирования данной выпускной квалификационной работы является разработка проекта четырёхэтажной гостиницы на «две звезды» в г. Краснодар на 120 человек.

Предметом исследования является рассмотрение основных процессов создания проекта гостиницы и разработка необходимых чертежей и проектной документации.

Задачи, поставленные в ВКР:

- изучение нормативной документации по выбранной тематике проектирования;
- проработка основных проектных решений, разработка конструктивных решений, а также решение основных вопросов, связанных с разработкой ПОСа гостиницы;

– подведение итогов по проделанной работе, составление выводов.

Актуальность работы обусловлена географическим расположением объекта проектирования. Разрабатываемый проект будет находиться в г. Краснодаре, который является столицей Краснодарского края. Регион является курортным, вследствие чего, в летний период пассажиропоток в этом крае увеличивается, что требует создания дополнительных объектов размещения людей. Также регион граничит с соседними курортными регионами – Ставропольским краем и республикой Крым, что может делать его промежуточным пунктом для тех, кто едет на автотранспорте в вышеобозначенные регионы.

Актуальность темы объясняется также вынужденным ростом транспортной инфраструктуры. Строительство гостиницы предполагает наличие подъездных дорог, которые должны соединять её с основными зданиями города (ж/д вокзал, дороги от аэропорта), а также с различными обслуживающими зданиями. Все эти факторы могут требовать разработки дополнительных транспортных узлов, что приведёт к развитию транспортной инфраструктуры города.

На сегодняшний день отмечается рост экономики региона. Благодаря строительству гостиницы появится возможность получать дополнительный доход в виде сборов с приезжающих людей, помимо этого появится дополнительный доход с созданных транспортных узлов, в т.ч. за счёт увеличения пропускной способности автомобильной дороги. Всё это положительно скажется на экономике региона.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Планировочная организация земельного участка

При проектировании схемы планировочной организации земельного участка использован СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Рельеф спокойный. Участок под застройку имеет прямоугольную конфигурацию, размерами в плане с 145,0×89,0 м. Участок под строительство гостиничного комплекса расположен на ул. им. В.М. Комарова. Главный вход в проектируемое здание расположен с южной стороны. Запасной выход расположен со стороны западного торца. Помимо основного капитального здания на участке расположена парковка для рабочих и посетителей.

За относительную отметку 0,000 м принята отметка чистого пола первого этажа здания, которая соответствует абсолютной отметке плюс 32.51 м. Благоустройство выполнено в виде асфальтированных автомобильных дорог шириной 6,0 м, подъезд к парковке выполнен за счёт дороги шириной 4,0 м, тротуаров для передвижения людей шириной 2,0 м и 1,5 м. Общий подъезд к зданию выполнен в виде асфальтированного съезда, отходящего от автодороги, шириной 15,0 м. Тротуары и проезды ограничены бордюрным камнем (30×15 см.). Вокруг здания выполнена отмостка шириной 1,0 м. Озеленение на участке выполнено в виде газонов и отдельных деревьев.

Так же на территории гостиницы запроектированы 2 площадки для занятий спортом, имеющие резиновое покрытие.

1.2 Объемно-планировочное решение здания

Здание имеет прямоугольную форму в плане с размерами в осях А-Г и 1-9 15,0×43,2 м соответственно. Общие габариты здания равны: 15,7×43,7 м. Высота этажей – 3,3 м. Количество этажей – 4. Высота здания от уровня

чистого пола до верха покрытия – 13,52 м. Высота здания от уровня чистого пола до парапетной плиты – 14,00 м.

В качестве системы водоотвода используется внутренний водоотвод с использованием 2 водоприёмных воронок.

Кровля – плоская с рулонным плёночным кровельным покрытием Техноэласт ТКП в 3 слоя.

Уровень ответственности здания – нормальный. Класс здания – КС-2.

Значение коэффициента надёжности по ответственности $\gamma_n = 1,0$.

Степень огнестойкости – I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф.1.2.

Класс пожарной опасности конструкций – К1.

Категория помещений по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Степень долговечности – II.

Расчётный срок службы – не менее 50 лет.

Категория гостиницы – одна звезда.

Планировочная схема здания – коридорная, все помещения выходят в общий коридор, который напрямую соединён с лестничными площадками и лифтовым холлом и выходами из здания. На 2-4 этажах расположены гостиничные номера для отдыха людей. На первом этаже расположены помещения администрации и служебные помещения персонала. В левом крыле первого этажа расположены помещения ресторана. Также на 2-4 этажах расположены кладовые и помещения персонала.

Экспликация помещений первого и типового этажа представлена на листе 3 графической части.

Технико-экономические показатели по зданию представлены в таблице А.1 приложения А. Технико-экономические показатели по зданию составлены из учёта параметров здания, данные получены с архитектурных чертежей.

1.3 Конструктивные решения

Разработанный проект гостиницы имеет четыре этажа.

Конструктивная схема здания – с неполным каркасом.

Высота каждого этажа (от уровня чистого пола до уровня чистого пола) равна 3,3 м.

Высота помещений от пола до потолка составляет 3 м. В качестве перекрытия и покрытий используется монолитная плита толщиной 200 мм. Плита перекрытия и покрытия опирается на сборные колонны каркаса, сечение колонны – 400×400 мм. По периметру здания плиты перекрытия опираются на несущие стены. В качестве бетона для монолитных колонн каркаса использован бетон класса В25 по ГОСТ 26633-2015, в качестве рабочих стержней арматуры использованы стержни арматуры класса А400 по ГОСТ 5781-2016, поперечные стержни из арматуры класса А240 по ГОСТ 5781-2016. Для связи этажей используются монолитные лестничные марши и площадки. Ширина лестничного марша – 1,2 м, высота марша – 1,65 м, высота проступи – 0,15 м. Уклон лестничного марша составляет 1:2. Для монолитного лестничного марша используется тяжёлый бетон на щебне класса В 20 по ГОСТ 26633-2015, в качестве рабочих стержней арматуры использованы стержни арматуры класса А400 по ГОСТ 5781-2016, поперечные стержни из арматуры класса А240 по ГОСТ 5781-2016.

«Наружные стены трёхслойные кирпичные. Несущий слой керамического кирпича равен 380 мм, облицовочный слой кирпича равен 120 мм. Утепление выполнено из минераловатных плит. Перегородки кирпичные шириной 120 мм» [7]. Все кирпичи по ГОСТ 530-2012.

Фундаменты под несущие стены – монолитные ленточные железобетонные. Глубина заложения фундамента равна 2,4 м от уровня чистого пола или 2,1 м от уровня земли. Ширина подошвы – 1,2 м. Фундаменты под колонны каркаса монолитные железобетонные ступенчатого типа, ширина подошвы фундамента равна 1,8 м. Материалы для

фундамента использованы тех же классов, что и для монолитных колонн каркаса – бетон В 25, рабочая арматура А400, конструктивная арматура А240. «Горизонтальная гидроизоляция выполнена по верху фундаментных плит из цементно-песчаного раствора состава 1:2 и горизонтальная гидроизоляция по каменной кладке внутренних и наружных стен. Вертикальная гидроизоляция выполнена окраской поверхностей, соприкасающихся с грунтом, окраской битумной мастикой в 2 раза» [8].

«Конструкция крыши здания гостиницы представляет из себя плоскую, с уклоном к центру. Кровля обустраивается внутренним водоотводом, который осуществляется за счёт 2-х водоприёмных воронок. Уклон кроли обеспечивается за счёт создания разности высот центра и краёв при помощи регулирования слоя цементно-песчаной стяжки» [8].

«Кровля для проектируемого здания – рулонным плёночным покрытием из Техноэласт, которое укладывается поверх цементно-песчаной стяжки» [8].

«Окна в проектируемом здании гостиницы использованы для освещения и проветривания (вентиляции) помещений и состоят из оконных проемов, рам или коробок и заполнения проемов, называемого оконными переплетами» [14].

«Основные требования к окнам, которые соблюдались при их проектировании и конструировании, – пропускать свет в помещения в соответствии с требующейся степенью их освещенности» [14]. «Над оконными и дверными проёмами устраиваются перемычки брусковые железобетонные. Ведомость перемычек представлена в таблице А.2 приложения А.

Окна – деревянные с двойным остеклением по ГОСТ 11214-2003.

Двери межкомнатные – деревянные, глухие, с притвором в четверть по ГОСТ 475-2016» [14]. Двери основные – деревянные, глухие, с притвором в четверть по ГОСТ 475-2016. Для проемов применяются железобетонные

перемычки, ведомость которых представлена в таблице А.2 приложения А. Экспликация полов представлена в таблице А.3.

Спецификация элементов заполнения проёмов здания представлена в таблице А.4.

1.4 Архитектурно-художественное решение

Наружные стены отделаны облицовочным керамическим кирпичом. Основное преимущество данного материала – сохранение температурного режима, что позволит создать оптимальный микроклимат для людей внутри помещения. Формы здания выполнены простыми геометрическими фигурами без излишеств, для удобства ориентирования клиентов и сотрудников, основная архитектурная задумка здания – создать сравнительно малогабаритный проект гостиничного здания, который будет отвечать оптимальным требованиям по комфорту и обслуживанию людей. Каждый гостиничный номер оснащён большим оконным проёмом, что создаёт большое количество естественного света в номерах и повышает степень комфортности номера.

1.5 Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций

1.5.1 Теплотехнический расчёт наружных стен

«Выполним расчет необходимой толщины утепления стен:

- зона строительства – г. Краснодар;
- зона влажности района строительства – сухая;
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ для г. Краснодар $z_{\text{от. пер}} = 145$ сут. По СП 131.13330.2012.» [35];

– «средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{от. пер.}} = 2,5^{\circ}\text{C}$. По СП 131.13330.2018» [35];

– «относительная влажность внутреннего воздуха для общественных зданий и сооружений $\varphi = 60\%$;

– температура внутреннего воздуха $t_{\text{от.пер.}} = 20^{\circ}\text{C}$;

– влажностный режим помещений – нормальный;

– условия эксплуатации – А.

Характеристики материалов ограждающей конструкции.

Характеристики используемых материалов в конструкции наружной стены представлены в приложении А в таблице А.5» [35].

«После определения характеристик, всех составляющих наружной ограждающей конструкции необходимо определить градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) по следующей формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} \quad (1.1)$$

Зная все необходимые значения получаем:

$$\text{ГСОП} = (20 - 2,5) \cdot 145 = 2537,5 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По прил.5 СП 50.13330.2012 определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче. Для величин, отличающихся от табличных, это значение определяется по формуле:

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Для заданной группы зданий коэффициент $a = 0,0003$, коэффициент $b = 1,2$ » [22].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 2537,5 + 1,2 = 1,96 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Эскиз конструкции представлен на рисунке А.1 приложения А.

$$R_0 = 1/23 + 1/8,7 + 0,38/0,76 + 0,12/0,76 + x/0,032 = 1,96$$

$$X = (1,96 - 1/8,7 - 0,38/0,76 - 0,12/0,76) \cdot 0,032 = 0,048 = 5 \text{ см.}$$

Следовательно, принимаем утеплитель толщиной 50 мм.

1.5.2 Теплотехнический расчёт покрытия

Характеристики используемых материалов в конструкции монолитного покрытия представлены в приложении А в таблице А.6. Эскиз конструкции покрытия представлен на рисунке А.2 приложения А.

Определим толщину утеплителя для покрытия:

«Т.к. размер градусо-суток отопительного периода (ГСОП) уже определён, его значение равно – ГСОП = 2537,5 °С · сут, то переходим к определению требуемого значения сопротивления теплопередачи» [22]:

$$R_{req} = 0,0004 \cdot 2537,5 + 1,6 = 2,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 1/23 + 1/8,7 + 0,2/1,69 + 0,002/1,5 + x/0,032 + 0,02/0,9 + 0,01/0,15 = 2,62$$

$$X = (2,62 - 1/23 - 1/8,7 - 0,2/1,69 - 0,002/1,5 - 0,02/0,9 - 0,01/0,15) \cdot 0,032 = 0,79 \text{ мм} = 8 \text{ см.}$$

Принимаем утеплитель толщиной 80 мм.

1.6 Отделка помещений

1.6.1 Внешняя отделка

«Стены – отделываются облицовочным керамическим кирпичом. Архитектурно-композиционное исполнение сочетает в себе строгость делового учреждения и практичность для массового пребывания людей» [13].

Цветовая гамма представлена светлыми тонами красноватого цвета.

«Кровля – кровля плоская, отделяется рулонным материалом, выполненным из рулонного плёночного кровельного покрытия (полиэстер) для обеспечения хорошей гидроизоляции» [8].

1.6.2 Внутренняя отделка

«Стены гостиничных номеров окрашиваются светлой бежевой краской по штукатурке, стены в столовой, производственных и административных помещениях окрашиваются белыми красками по штукатурке, в санузлах гостиничных номеров стены отделяются керамической плиткой, в санузлах и душевой для персонала стены окрашиваются светлыми водоупорными красками» [21].

Полы в гостиничных номерах выполняются паркетными, в коридорах, вестибюле, холлах и зонах отдыха, а также в санузлах полы выполняются из керамической плитки. «В административных помещениях и в столовых используются полы паркетные. Экспликация полов представлена в приложении В.

Потолки во всех помещениях окрашиваются светлыми красками по выравнивающей штукатурке» [20].

1.7 Инженерные сети

«Водопровод – хозяйственно-питьевой, от внешней сети, выполняется из металлопластиковых труб диаметром 85 мм, расчётный напор у основания равен 40,0 м» [15].

Канализация – хозяйственно-бытовая, соединена с общей городской канализационной сетью. Трубопровод прокладывают под наклоном равным 2%. Водосток внешний с выпуском на отмостку. Разводка в проектируемом здании устраивается в санузлах.

«Отопление – система является однотрубной с верхней разводкой. Система отопления воздуха должна обеспечивать оптимальные условия микроклимата. Температура на поверхности нагревательных приборов в

жилых помещениях превышает 75 °С. Температура поверхности тепловой изоляции не превышает 40 °С» [15].

Вентиляция – естественная и вытяжная. Естественная вентиляция в проектируемом здании устроена с индивидуальными вытяжными каналами, которые выходят в общую вентиляционную шахту. «Вытяжная вентиляция и система дымоудаления укомплектованы вытяжными вентиляторами. Вытяжка осуществляется по вентиляционным каналам на крышу здания. В системах вентиляции, в случае возникновения пожара, в автоматическом режиме происходит отключение в части общеобменной вентиляции, открываются клапаны дымоудаления и включаются вентиляторы противодымной вентиляции» [39].

«Для снижения шумовых значений от работающего оборудования вентиляционных установок и предотвращения проникновения повышенного шума в другие помещения предусмотрено: виброизоляция агрегатов с помощью комбинированных виброизоляторов (пружинных и резиновых), установка гибких вставок между вентиляторами и воздуховодами» [39].

«Горячие водоснабжение – представляет собой централизованную систему циркуляционной конфигурации, с двухтрубной верхней разводкой стояков. Стояки в проектируемом здании имеют диаметр равный 25 мм. Два стояка используются для подачи и отвода горячей воды» [15].

«Электроснабжение – происходит с внешней городской цепи, напряжением 220/380 В. Питание здание происходит от двух трансформаторов таким образом, что нагрузки здания распределены на оба трансформатора, а в случае аварийной ситуации вся нагрузка переходит на кабель одного из трансформатора. Для того чтобы осуществить данную задачу используются резервные источники питания, такие как: аккумуляторные батареи» [39].

«Освещение происходит за счёт использования ламп дневного света – люминесцентных ламп. Энергию берут от общей электрической цепи здания. Эвакуационное освещение в проектируемом здании устанавливается на

лестничных клетках, общих тамбурах, в подъездах. Эвакуационное освещение так же, как и пожарная сигнализация и прочие особые электроприёмники должно быть запитано по первой категории надёжности» [39].

Телефонизация – энергию получает от общей электрической цепи здания, напряжением 220 В. В случае пожара, прорыва труб водоснабжения и т.д. жильцы смогут быстро вызвать отряд специалистов, которые смогут устранить проблему.

Радиофикация – требуемое напряжение получает от общей электрической цепи 220 В. Для проектируемого здания используется система радиофикации с частотным диапазоном от 50 Гц до 10 кГц. Система радиовещания используется для своевременного предупреждения ЧС таких как стихийное бедствие и т.д.

1.8 Мероприятия по обеспечению жизнедеятельности инвалидов и маломобильных групп населения

Первый этаж проектируемого здания предусмотрен для маломобильных групп населения, т.к. при входе спроектирован пандус шириной 1000мм и уклоном 1/20. Двери в помещениях без порогов и шириной более 900мм, ширина коридора более 2500мм. Ширина основного входного дверного проёма равна 1500 мм. Для доступа на верхние этажи в здание установлены два лифта с доступом для инвалидов по ГОСТ 5746-2015, ширина лифтового проёма 1000мм. За счёт небольших габаритов здания лифтовой холл находится в доступности для любой точки здания.

Выводы по архитектурно-конструктивному разделу

Архитектурно-планировочный раздел представлен решением по схеме организации земельного участка, объёмно-планировочными и конструктивными решениями. В данном разделе выполнен теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Рассчитаем монолитное железобетонное перекрытие толщиной 200мм. Материал перекрытия – бетон В30. «Перекрытия монолитных каркасных зданий чаще всего выполняют плоскими сплошными. Такое решение является предпочтительным с позиций требований архитектуры и технологии строительства. Толщина перекрытия назначается из условия необходимой прочности при продавливании и жесткости» [16].

2.1 Сбор нагрузок

«Для конструирования элементов здания необходимо определить значения действующих в них усилий, выполнив расчет несущей системы здания при действии нагрузок» [16].

Определим нагрузку на 1 м^2 площади перекрытия.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на перекрытие

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2 » [16].
Постоянная			
Керамическая плитка	0,13	1,2	0,156
от цементно-песчаной стяжки, $t=50\text{мм}$, $\rho=2000\text{кг/м}^3$	1	1,3	1,3
Итого:	1,13	-	1,456
Временная:			
Кратковременная	1,5	1,2	1,8
Длительная	0,5	1,2	0,6
Итого:	2	-	2,4

На плиту действуют постоянные, а также длительные и кратковременные временные нагрузки.

Собственный вес плиты задается программой автоматически.

2.2 Выбор материала для перекрытия

«Материал плиты - бетон тяжелый класса по прочности на сжатие В30:

$$R_{b,n}=22\text{МПа}$$

$$R_b = 17\text{МПа} = 1,7 * 10^3 \text{ кН/м}^2 = 0,115\text{кН/см}^2$$

$$\gamma_{b1} = 0,9$$

Начальный модуль упругости: $E_b = 32,5 * 10^3\text{МПа}$.

При продолжительном действии нагрузки значение начального модуля деформаций бетона определяется по формуле:

$$E_{bx} = \frac{E_b}{1 + \varphi_{b,cr}} = 32,5 * \frac{10^3}{1 + 2,3} = 9,85 * 10^3\text{МПа} \quad (2.1)$$

где $\varphi_{b,cr} = 2,3$ – коэффициент ползучести.

Арматура класса А500:

$$R_{s,n} = 500\text{Мпа} = 50\text{кН/см}^2,$$

$$R_s = 300\text{МПа} = 30\text{кН/см}^2,$$

$$R_{sw} = 300\text{МПа} = \frac{30\text{кН}}{\text{см}^2} = 30\text{кН/см}^2 \gg [16].$$

2.3 Расчет перекрытия

Расчёт монолитного перекрытия для проектируемой гостиницы будет вестись в программном комплексе ЛИРА-САПР 2013 и САПФИР. Порядок действий при расчёте следующий:

- создание модели плиты в программном комплексе САПФИР, с учётом отверстий в перекрытии под лифтовые и вентиляционные шахты, а также лестничные марши;

- задание материалов конструкций с учётом их свойств;
- задание нагрузок с учётом их сбора по таблице 2.1;
- расчёт элемента;
- вывод результатов.

«Расчёт в ЛИРА будет производиться по методу конечных элементов (МКЭ). Метод конечных элементов является основой для расчёта. Используем, в качестве основных неизвестных, линейные перемещения и повороты узлов расчетной схемы. Саму расчетную схему мы получаем в виде набора стандартных тел, которые соединяются в узлах. Узлом, в данном случае, является объект с шестью степенями свободы:

- по оси X – линейное перемещение,
- по оси Y – линейное перемещение,
- по оси Z – линейное перемещение,
- относительно оси X – угол поворота,
- относительно оси Y – угол поворота,
- относительно оси Z – угол поворота» [40].

Зная габаритные размеры плиты перекрытия из архитектурных чертежей, выполним модель плиты перекрытия в программном продукте САПФИР. Модель представлена на рисунке 2.1. Экспортируем информационную 3Д модель в ПК Лира.

Для определения изгибающих моментов в плите создаем расчетную схему, т.е. задаем параметры опирания плиты и накладываем нагружения: собственный вес плиты (задается автоматически в программном комплексе ЛИРА-САПР), постоянную и временную нагрузку.

Определяем изгибающие моменты M_x и M_y , возникающие в плите перекрытия от действия нагрузок.

Полученные изополя изгибающих моментов M_x и M_y представлены на рисунках 2.2 и 2.3 соответственно.

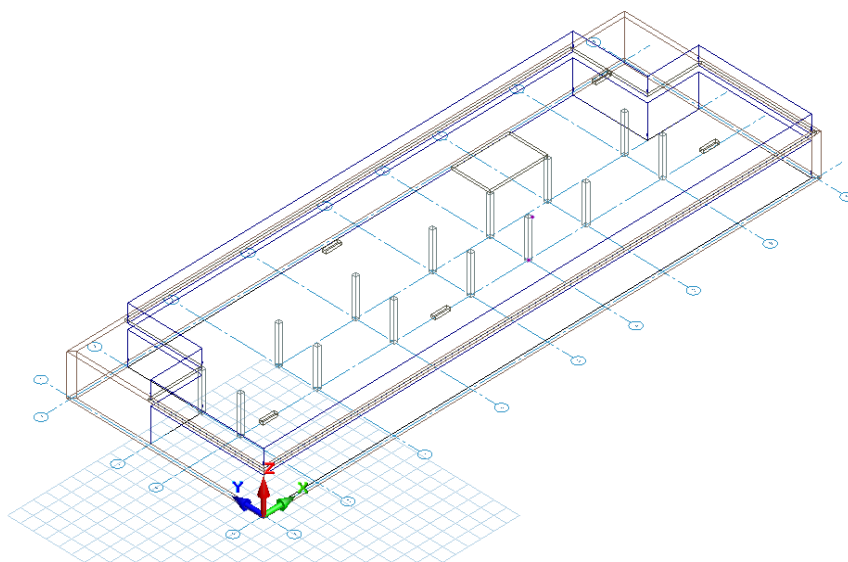


Рисунок 2.1 - Информационная 3Д модель созданная в программном комплексе САПФИР

По рисункам 2.2 и 2.3, по представленной шкале определяем максимальные моменты возникающие по оси X и по оси Y.

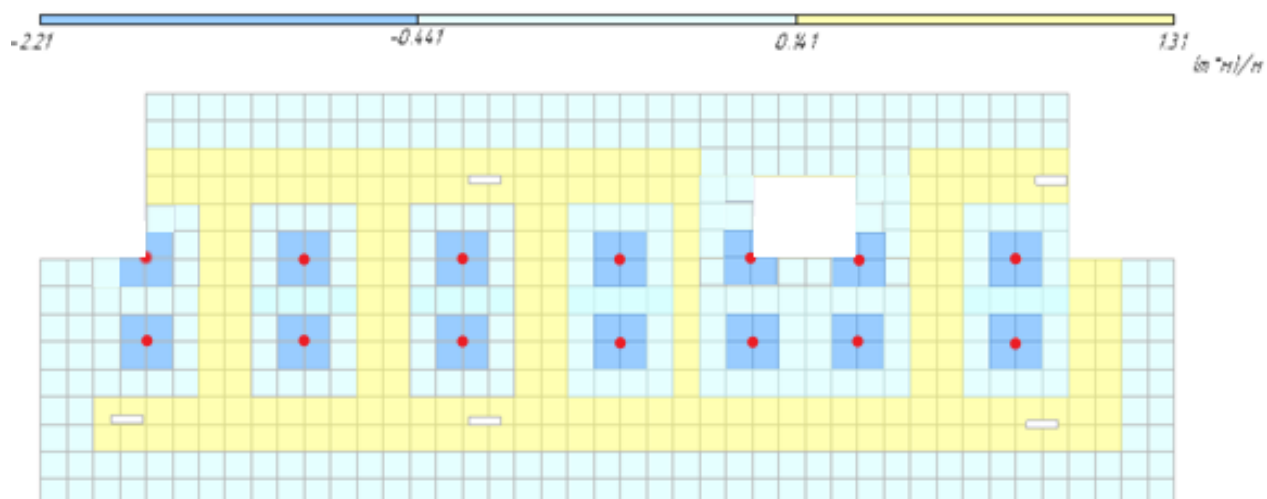


Рисунок 2.2 – Изополя изгибающих моментов по оси M_x

Полученные усилия являются основой для подбора арматуры.

Определяем необходимые диаметры арматуры для верхнего и нижнего армирования.

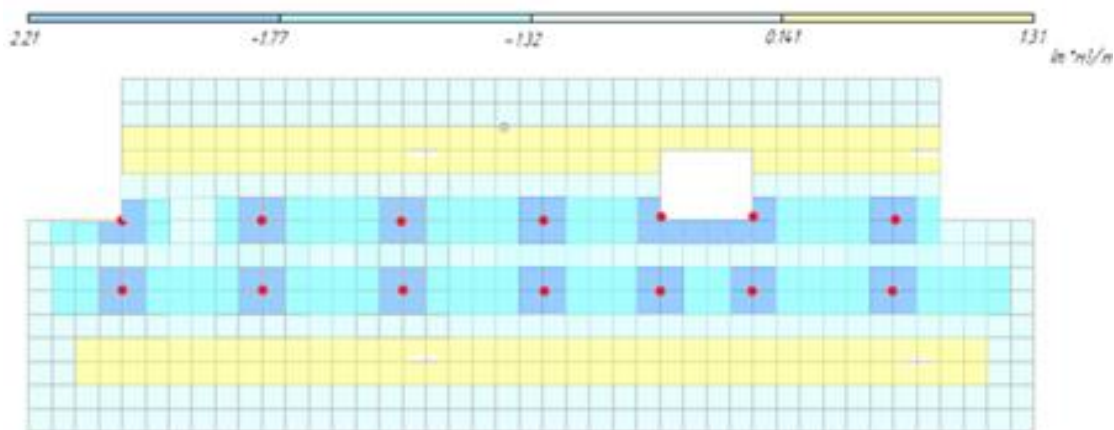


Рисунок 2.3 – Изополя изгибающих моментов по оси M_y

«Программный комплекс Лира также дает возможность подбора арматуры в автоматическом режиме используя модуль Лира-АРМ. Данный модуль позволяет вести расчет арматуры в соответствии с действующими нормами. Результатом вычислений является мозаика распределения арматуры, которая должна быть необходимой и достаточной для выполнения условий по прочности и трещиностойкости конструкции перекрытия» [40].

Мозаика расположения стержней арматуры, а также шаг расположения стержней представлен на рисунках 2.4-2.5. На рисунке 2.4 изображена мозаика расположения нижнего пояса арматуры по X соответственно, на рисунке 2.5 изображена мозаика расположения нижнего пояса по Y соответственно.

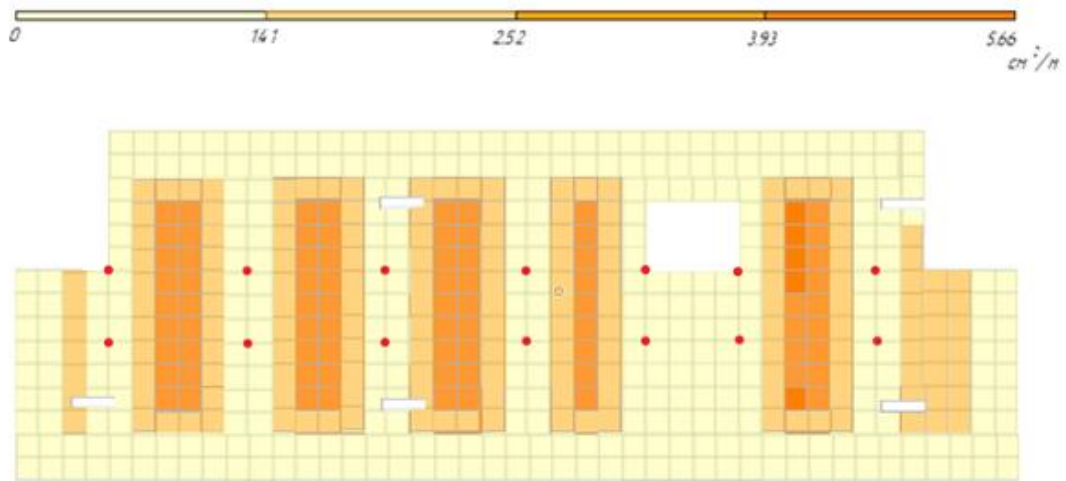


Рисунок 2.4 – Армирование нижней грани по X

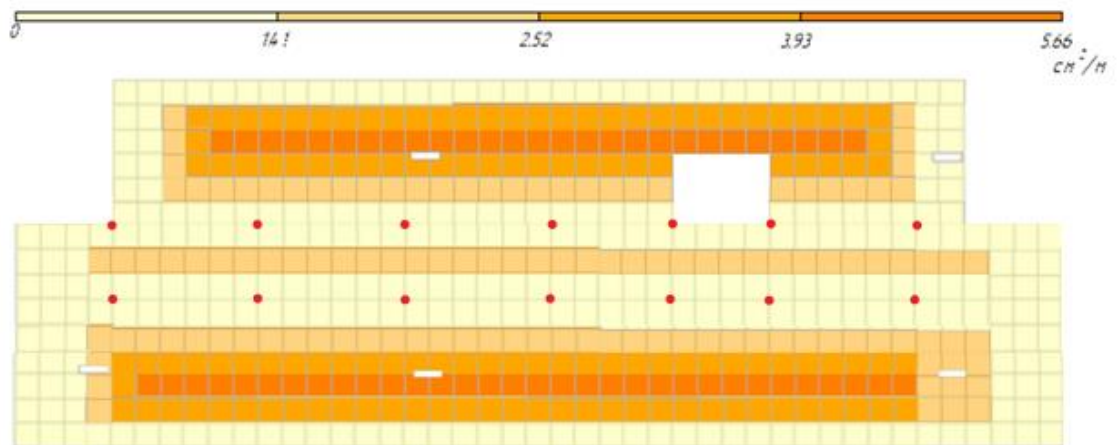


Рисунок 2.5 – Армирование по нижней грани по Y

На рисунке 2.6 представлена мозаика армирования по верхней грани в направлении оси X.

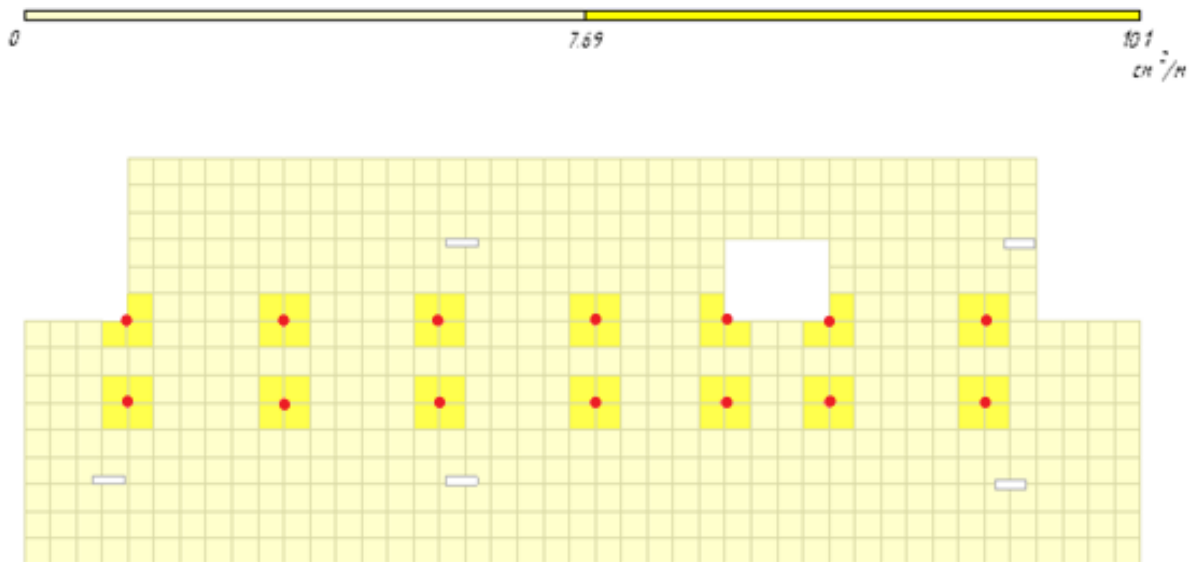


Рисунок 2.6 – Армирование по верхней грани по X

На рисунке 2.7 представлена мозаика армирования по верхней грани в направлении оси Y.

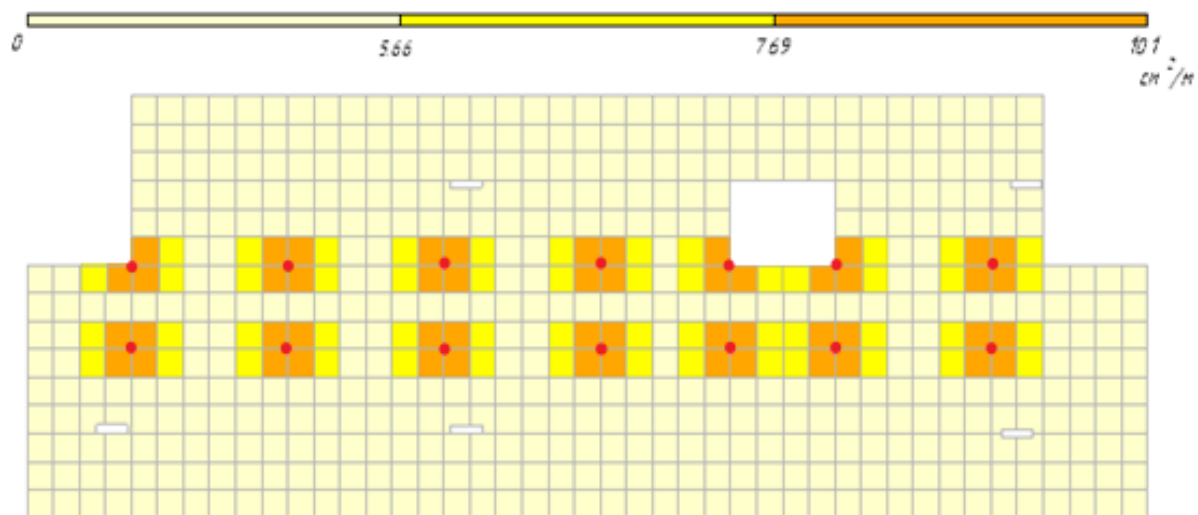


Рисунок 2.7 – Армирование по верхней грани по Y

По данным мозаикам будет выполнено армирование плиты. Выполним расчёт по второй группе предельных состояний.

Теперь необходимо выполнить проверку по второй группе предельных состояний – проверку на недопустимые деформации. Для этого определяем максимально допустимые значения прогиба для проектируемой плиты перекрытия по формуле:

$$f_{ult} = \frac{l}{200} = \frac{6000}{200} = 30 \text{ мм} \quad (2.2)$$

Для плиты значение прогиба должно быть не более 1/200 отношения к её пролёту при длине пролёта равному 6,0 м, согласно СП 20.13330.2016.

Определяем по данным расчета плиты в ПК Лира максимальный прогиб равный 3,09 мм. Используем поправочный коэффициент (для работы на изгиб) $K = 1,5$ для расчета прогиба железобетонных элементов. Тогда определяем максимальный прогиб плиты:

$$f_{max} = f \cdot K = 3,09 \cdot 1,5 = 4,64 \text{ мм} \quad (2.3)$$

Проверяем условие:

$$f_{ult} \geq f_{max}, \Rightarrow 30 \text{ мм} > 4,64 \text{ мм} \quad (2.4)$$

Условие выполнено.

2.4 Конструирование элемента

По данным расчётов и по мозаикам армирования верхней и нижней грани, представленных на рисунках 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 производим конструирование монолитной железобетонной плиты перекрытия.

В качестве продольной арматуры нижнего пояса армирования используется арматура диаметром 16А500 с шагом 200 в обоих направлениях

(по X и Y), а также в качестве дополнительных стержней в осях используем стержни диаметром 16A500 в обоих направлениях шагом 200.

В качестве продольной арматуры верхнего пояса используем арматуру диаметром 12A500 с шагом 200 в обоих направлениях, а также в качестве дополнительных стержней в осях используем стержни диаметром 12A500 в обоих направлениях с шагом 200.

В местах продавливания устанавливаются дополнительные стержни диаметром 16A500 с шагом 200 мм в обоих направлениях и хомуты из арматуры диаметром 6A240 с шагом, не превышающим $1/3h_0$.

Для поддержания верхнего и нижнего пояса арматуры устанавливаются П-образные фиксаторы из конструктивной арматуры диаметром 6мм.

Выводы по конструктивному разделу

В разделе выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия типового этажа. В ходе работы был выполнен сбор нагрузок, подбор материалов и выпор системы армирования. Расчет выполнен в программном комплексе ЛИРА.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Данная технологическая карта (далее по тексту ТК) разработана на устройство монолитного перекрытия для разрабатываемого проекта по строительству четырёхэтажной гостиницы в г. Краснодар.

Параметры конструкций (размеры, армирование, расход материалов) приняты в ТК в соответствии с данными, которые представлены в ПЗ и рабочих чертежах» [23].

«Расчёт таких параметров как: калькуляция затрат труда, график производства работ, потребность в материально-технических ресурсах и технико-экономические показатели составлены для здания с размерами в осях 43,2x15,0 м» [25].

«Разработанная ТК предназначена для производства работ по устройству монолитного перекрытия, которой должны пользоваться мастера и бригадиры, а также работников технического надзора заказчика и инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций, связанных с производством и контролем качества бетонных работ при проведении работ.

Технологическая карта разработана на ведение работ в одну смену, время выполнения работ, предусмотренное данной ТК – с апреля по октябрь» [24].

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

До начала бетонирования перекрытий необходимо:

- выполнить кладочно-монтажные работы по устройству каркаса здания – возведение наружных стен и монолитных колонн каркаса;

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
- установить опалубку для всех элементов перекрытия.

«Перед проведением работ по бетонированию монолитного перекрытия поверхность деревянной опалубки необходимо покрыть эмульсионной смазкой. Также необходимо смочить поверхность бетонной, ж/бетонной и армоцементной опалубки. Поверхность ранее уложенного бетона монолитных колонн необходимо очистить от цементной пленки и увлажнить или покрыть цементным раствором для лучшего сцепления» [38].

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Ведомость монтажных работ, а также расхода материалов и изделий представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Ведомость монтажных работ расхода материалов и изделий

Наименование операции	Ед. изм.	Кол-во по захваткам				Прим.
		I	II	III	IV	
1	2	3	4	5	6	7
Бетон В20	м ³	29,25	29,25	29,25	29,25	-
Арматура ø12А500	$\frac{\text{КГ}}{\text{М}}$	$\frac{3103,67}{3495,13}$	$\frac{3103,67}{3495,13}$	$\frac{3103,67}{3495,13}$	$\frac{3103,67}{3495,13}$	-
Арматура ø12А500	$\frac{\text{КГ}}{\text{М}}$	$\frac{462,33}{229,9}$	$\frac{462,33}{229,9}$	$\frac{462,33}{229,9}$	$\frac{462,33}{229,9}$	-
Арматура ø6А500	$\frac{\text{КГ}}{\text{М}}$	$\frac{129,003}{581,097}$	$\frac{129,003}{581,097}$	$\frac{129,003}{581,097}$	$\frac{129,003}{581,097}$	-
Арматура ø12А500	$\frac{\text{КГ}}{\text{М}}$	$\frac{241,864}{392,0}$	$\frac{241,864}{392,0}$	$\frac{241,864}{392,0}$	$\frac{241,864}{392,0}$	-
Установка стоек для поддержания опалубки	м	292,8	292,8	292,8	292,8	-
Сборка и разборка опалубки	м ²	146,23	146,23	146,23	146,23	-

3.2.3 Последовательность производства работ

«Проектом монолитного перекрытия предусмотрен защитный слой арматуры, который при производстве работ необходимо выдерживать с помощью инвентарных пластмассовых фиксаторов, устанавливаемых в шахматном порядке» [23].

«Для того, чтобы проводить выверки верхней отметки бетонизируемого перекрытия, а также отдельных его частей требуется установить пространственные фиксаторы или применять съемные маячные рейки, верх которых должен соответствовать уровню поверхности бетона» [9].

«При проведении работ по бетонированию перекрытию ходить по армированному перекрытию разрешается только по щитам с опорами, которые опираются непосредственно на опалубку устраиваемого перекрытия» [24].

«Перед установкой опалубки и арматуры железобетонного перекрытия производитель работ (прораб, мастер) должен проверить правильность устройства бетонной подготовки и разметки положения осей и отметок низа элементов перекрытия – плиты. Проверка выполняется на основе предоставленных чертежей» [9].

При поступлении на строительную площадку опалубки необходимо проверять, чтобы поступающая опалубка была уложена в комплектах, а также она должна быть пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Те элементы опалубки, которые уже поступили на строительную площадку необходимо разместить в зоне действия монтажного крана или в местах, удобных для заноса на объект. «Все поступившие элементы опалубки должны храниться в положении, которое соответствует транспортному, а также быть рассортированными по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1 – 1,2 м на деревянных прокладках; схватки по 5 – 10 ярусов общей высотой не более 1

м с установкой деревянных прокладок между ними; остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики» [9].

«Устройство опалубки перекрытия производят в следующем порядке:

- устанавливают и закрепляют панели опалубки для устройства плиты;
- устанавливают собранный короб строго по осям и закрепляют опалубку плиты;
- устанавливают и закрепляют опалубку вкладышей» [16].

«При проведении работ по укладке бетонной смеси, её необходимо укладывать горизонтальными слоями шириной 1,5 – 2 м. Каждый слой должен быть примерно одинаковой толщины без разрывов, а также должна соблюдаться последовательность направления укладки в одну сторону во всех слоях» [28].

Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва необходимо устанавливать в строительной лаборатории.

«При проведении работ по бетонированию плоских плит перекрытия рабочие швы по согласованию с проектной организацией устраивают в любом месте по оси стены. Поверхность рабочего шва должна быть перпендикулярна поверхности плиты, для чего в намеченных местах прерывания бетонирования ставятся рейки по толщине плиты» [28].

Для уплотнения бетонной смеси используется вибратор ИВ-99.

«Во время работы запрещено проводить опирание вибратора на арматуру и закладные детали монолитной конструкции. В местах непосредственной установки электротехнических коробочек виброуплотнение не производить» [38].

«В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, её следует дополнительно уплотнять штыкованием» [38].

«В процессе бетонирования и по окончании его необходимо применять меры к предотвращению сцепления с бетоном элементов опалубки и временных креплений» [38].

«Контроль за качеством бетонной смеси и бетона производится строительной лабораторией в соответствии с ГОСТ 10180-90. Вес данные по контролю качества заносятся в журнал бетонных работ. Особое внимание следует уделить контролю за виброуплотнением бетонной смеси» [28].

Все работы выполняются на четырёх захватках. Сначала на первой захватке начинается сборка строительных лесов, после чего первая бригада переходит на вторую захватку, а на первую захватку приходит бригада по устройству щитовой опалубки для устройства монолитного перекрытия. По завершению работы вторая бригада (устройство щитовой опалубки) переходит с первой захватки на вторую, первая бригада (устройство лесов) переходит на третью захватку, а на первую захватку заходит бригада по устройству арматурных каркасов. «Таким образом, двигаясь поточно между захватками, бригады выполняют работы по подготовке к укладке бетонной смеси. Во время укладки бетонной смеси в опалубку конструкции должны быть закончены все работы по устройству опалубки и арматурного каркаса, на месте производства работ не должны находиться посторонние. Работы по укладке бетонной смеси выполняются специализированными бетонщиками, а работы по подаче бетонной смеси осуществляются специализированной бригадой, состоящей из машиниста, слесаря и бетонщика» [9]. Разборка опалубки также производится по захваткам.

3.3 Требования к качеству и приёмке работ

Контроль качества работ должен осуществляться специальными службами строительных организаций. Состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать приложению Б, в таблице Б.1.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Материально технические ресурсы, которые требуются для устройства монолитного перекрытия при строительстве гостиницы представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Ведомость материально-технических ресурсов

Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед.изм.	Количество
Бетононасос	СБ-126	шт.	1
Вибратор ИВ 99Е	-	-	1
Молоток слесарный стальной	ГОСТ 2310-77	-	2
Чертилка	ГОСТ 24473-80	-	2
Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 427-75	-	2
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	-	1
Уровень строительный УС2-II	ГОСТ 9416-83	-	2
Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	-	2

В таблице 3.4 представлена ведомость материально-технических ресурсов.

Таблица 3.4 – Ведомость материально-технических ресурсов

Наименование	Размерность	Кол-во	Марка (ГОСТ)
Бетон	м ³	116,984	Класс В20, ГОСТ 26633-2015
Арматура	т	14,279	ГОСТ 34028-2016

3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

«Бетонщик обязан работать в выданной ему спецодежде, спецобуви и содержать их в исправности. Кроме того, он должен иметь необходимые для работы предохранительные приспособления и постоянно пользоваться ими» [29].

До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время - от снега и льда и посыпать их песком.

«Работать в зоне, где нет ограждений открытых колодцев, шурфов, люков, отверстий в покрытиях, запрещается. В темное время суток, кроме ограждения в опасных местах, должны быть выставлены световые сигналы» [29].

«При недостаточной освещенности рабочего места рабочий обязан сообщить об этом мастеру» [30].

«Ввертывать и вывертывать электрические лампы, находящиеся под напряжением, и переносить временную электропроводку бетонщику не разрешено. Эту работу обязан выполнять электромонтер» [29].

«Бетонщику категорически запрещено включать и выключать механизмы, а также сигнальное оборудование, к которым он не имеет рабочего отношения» [30].

Производить включение различных строительных машин, электроинструментов, а также разнообразных осветительных ламп, прожекторов для освещения рабочего пространства на строительной площадке можно только при помощи пускателей рубильников и т. д. Всем рабочим на строительной площадке категорически запрещается соединять и разъединять провода, которые подключены к сети и находятся под напряжения. В случае возникновения необходимости удлинения проводов на

строительную площадку необходимо вызвать квалифицированного электромонтера. «Для того, чтобы избежать поражения током рабочим запрещается прикасаться к плохо изолированным электропроводам, находящимся на открытых местах производства работ, неогражденным частям электрических устройств, кабелям, шинам, рубильникам, патронам электроламп и т. д.

Перед пуском оборудования следует проверить надежность ограждений на всех открытых вращающихся и движущихся его частях» [30].

В случае если были обнаружены неисправности механизмов и инструментов, с которыми необходимо проводить работы бетонщикам, при выполнении работ по бетонированию, а также их ограждений, все работы по устройству покрытия необходимо прекратить и незамедлительно сообщить об обнаруженных неполадках мастеру, бригадиру или прорабу.

Во время получения рабочими инструмента необходимо убедиться в том, что инструмент является исправным. В случае если обнаружен неисправный инструмент, то его необходимо сдать в ремонт.

Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

- крепление опалубки, поддерживающих лесов и рабочих настилов;
- крепление к опорам загрузочных воронок, лотков и хоботов для спуска бетонной смеси в конструкцию, а также надежность скрепления отдельных звеньев металлических хоботов друг с другом;
- состояние защитных козырьков или настила вокруг загрузочных воронок.

«Перед тем как производить работы по укладке бетонной смеси, подаваемой бетононасосом, в формы, необходимо произвести работы по проверке правильности и надежности монтажных петель, правильности расположения опалубки и арматурных каркасов. Укладывать бетон в конструкции, расположенные ниже уровня его подачи на 1,5 м, следует только по лоткам, звеньевым хоботам и виброхоботам» [29]. «В том случае

если укладка бетонной смеси производится на не ограждаемых площадках на высоте более 3 м, а также при бетонировании конструкций, имеющих уклон более 30 град. (карнизы, фонари, покрытия) бетонщики и обслуживающие их рабочие должны работать с применением предохранительных поясов, прикрепленных к надежным опорам» [29].

3.5.2 Требования пожарной безопасности

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

3.5.3 Требования экологической безопасности

Категорически запрещен выпуск использованной воды (H_2O), полученной с полива бетонного перекрытия или при приготовлении смеси с места строительной площади на склоны без устройства надлежащей защиты от размыва территории.

3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Ведомость определения машиноёмкости и трудоёмкости работ представлена в приложении Б в таблице Б.2.

3.7 Техничко-экономические показатели

Общая трудоёмкость, чел-дн – 34,29.

Общие трудозатраты машинного времени, маш-см – 7,02.

Общая продолжительность выполнения работ, дн – 28.

Общее трудоёмкость, чел-час – 46,98.

Общая трудоёмкость машинного времени, маш-час – 18,3.

Выводы по разделу технологий строительства

В данном разделе была выполнена технологическая карта на устройство монолитного перекрытия. В ходе выполнения технологической карты были выполнены расчеты объемов работ и трудоемкости. Далее были подобраны машины, механизмы и оборудование, необходимое для выполнения работ.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан проект производства работ (ППР) на строительство четырехэтажной гостиницы на 120 человек в части организации строительства (без технологической карты). Технологическая карта разработана в разделе 3.

Количество этажей – 4.

Высота каждого этажа – 3,3 м.

Общая высота здания от уровня чистого пола до верха парапетной плиты – 14,32 м.

Наружные стены здания – кирпичные.

Перекрытия – монолитные железобетонные.

Колонны каркаса – монолитные железобетонные.

Кровля – плоская с рулонным плёночным кровельным покрытием из полиэстера.

Водоотвод – обустраивается внутренним водоотводом, который осуществляется за счёт 2-х водоприёмных воронок.

Фундаменты под наружные несущие стены – монолитные железобетонные ленточные.

Фундаменты под колонны каркаса – монолитные ступенчатые железобетонные.

Перегородки – кирпичные.

4.2 Ведомость объёмов работ

Ведомость объёмов работ по строительству четырёхэтажной гостиницы представлена в приложении В, таблице В.1.

4.3 Определение потребности в строительных материалах и конструкциях

«Определение потребности в строительных материалах и конструкциях, требуемых для проведения работ по строительству четырёхэтажного здания гостиницы на 120 человек составляется на основе ведомости объёмов работ. Потребность в материалах и строительных конструкциях представлена в приложении В, таблице В.2» [22].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

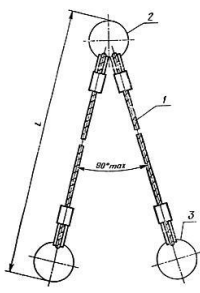
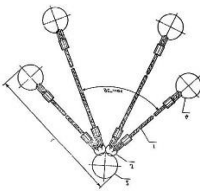

«Основной машиной для производства работ надземного цикла является подъёмный кран. Выбор грузоподъёмного крана производится исходя из технических параметров крана – вылета стрелы, грузоподъёмности и вылету стрелы.

Сначала необходимо произвести подбор грузозахватных приспособлений – строп и траверс. Для этого определяется самый тяжёлый, удалённый по горизонтали и высоте элементы. Все эти элементы определяются исходя из строительных чертежей, а также на основе ранее составленной ВОР. После чего составляется ведомость грузозахватных приспособлений, которая представлена в таблице 4.3» [6].

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, м
				Г/п, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6	7
Арматура для устройства каркасов (наиболее удаленный по вертикали элемент)	0,75	2 СК-1,0 ГОСТ 25573-82		1,0	0,08 7	8,8
Поддон с кирпичами (наиболее удаленный по горизонтали элемент)	1,1	4 СК1-1,25 ГОСТ 25573-82		1,25	0,08 7	8,8
Бадья с бетоном (наиболее тяжелый элемент)	2,5	2 СК-04 ГОСТ 25573-82		0,4	0,08 7	7,6

«Теперь переходим к выбору монтажного крана, исходя из специфики монтируемых элементов ведём расчёт для поддона кирпича с расчётной массой строповки равной 1,1 т и грузозахватным устройством 4СК1-1,25 массой 0,087 т» [31]. Расчёт производится в данном случае по самому тяжёлому элементу. Выбор крана производится по двум основным вариантам – башенный и самоходный.

Производим расчёт самоходного крана.

«Первым шагом является определение требуемой грузоподъёмности крана, которая ведётся из расчёта максимального элемента по весу. Для этого воспользуемся формулой:

$$Q = q_э + q_c \quad (4.1)$$

где $q_э$ – масса монтируемого элемента;

q_c – масса захватного приспособления.

Зная все значения получим:

$$Q = 2,5 + 0,087 = 2,587 \text{ т} = 2587 \text{ кг} \quad (4.2)$$

с учетом запаса

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{кр}} \cdot 1,2 = 2,58 \cdot 1,2 = 3,1 \text{ т} \gg [31].$$

Затем находим высоту подъёма крюка по формуле:

$$H_{\text{тр}} = h + h_{\text{к}} + h_{\text{з}} + h_{\text{э}} + h_{\text{с}} \quad (4.3)$$

где h – превышение проектного уровня установки конструкции над уровнем стоянки крана;

$h_{\text{к}}$ – высота кондуктора (при монтаже колонн, балок, если монтаж ведется с применением кондукторов);

$h_{\text{з}}$ – посадочная высота (запас по высоте);

$h_{\text{э}}$ – монтажная высота элемента;

$h_{\text{с}}$ – расчетная высота строповки.

Зная все необходимые значения получим:

$$H_{\text{тр}} = 14 + 0 + 1,65 + 2,5 + 8,8 = 29,45 \text{ м}$$

Оптимальный угол наклона стрелы к горизонту определяем по формуле:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_{\text{н}})}{b_1 + 2S} \quad (4.4)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (3,6 + 3)}{3 + 1,5} = 2,9$$

где $h_{\text{н}}$ – высота полиспаса, м;

S – горизонтальное расстояние от элемента до стрелы крана, (1,5 м);

Определяем длину стрелы без гуська:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} \quad (4.5)$$

$$L_c = \frac{29,45 + 3 - 1,5}{0,946} = 32,71$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, (1,5 м).

Вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d = 32,71 \cdot 0,326 + 1,5 = 12,16$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, (1,5 м).

«Согласно произведённым расчётам под заданные характеристики подходит следующий самоходный кран КС-35715, характеристики которого представлены в таблице 4.4» [31].

Таблица 4.4 – Технические характеристики самоходного крана КС-35715

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка, Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Бадья БП1	2,5	22	6,5	19	4,5	21	6,5	0,9

Исходя из представленных характеристик выбираем в качестве монтажного крана самоходный кран КС-35715.

График грузоподъемности крана КС-35715 представлен в приложении В, рисунок В.1.

После того, как был определён грузоподъёмный кран составляем общую ведомость машин, механизмов и оборудования для производства работ, которая представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Ведомость машин, механизмов и оборудования для производства работ

Наименование машин, механизмов, оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Самоходный автокран	КС-35715	max г/п – 17 т	Поднятие грузов	1
Колесный экскаватор	JCB JS 145w	Объём ковша – 0,6 м ³	Разработка котлована	1
Бульдозер	ДТ-75	Мощность – 95 л/с	Обратная засыпка грунта	1
Трамбовка	ИВ-99Е	Мощность – 0,5 кВт	Уплотнение бетонной смеси и грунта	1
Бетононасос	СБ-126	Производител. бетона до 65 м ³	Подача бетонной смеси	1

4.5 Определение трудоёмкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по единым нормам и расценкам на строительные работы (ЕНиР). Нормы времени в сборнике представлены в чел-час и маш-час. Трудоёмкость в чел-днях и маш-см рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2} \quad (4.6)$$

где V – объём работ;

$H_{вр}$ – норма времени в чел-час или маш-см, определяется по ГЭСН;

8,2 – продолжительность смены в часах.

По формуле 4.12 рассчитываем все необходимые трудозатраты

Ведомость определения машиноёмкости и трудоёмкости работ представлена в приложении В, таблицу В.3» [31].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«При разработке календарного плана необходимо учитывать последовательность выполнения работ, сменность при их выполнении, а также минимальные технологические перерывы между отдельными специализированными потоками (при необходимости их разработки).

Для того, чтобы обеспечить строительство любого здания жилого, общественного или промышленного назначения необходимо выбрать способ организации строительства и строительного производства» [28].

«Организация строительного производства делится на две основных группы, каждая из которых, в свою очередь, подразделяется на типы.

Первая группа характеризуется характером взаимоотношений с заказчиком (в роли заказчика выступает лицо, которое оплачивает строительство и будет использовать объект по завершению строительства). В данной группе различают два основных вида взаимодействия – хозяйственный и подсобный способ.

В хозяйственном способе работы выполняются силами и средствами действующих предприятий и организаций. Имеет следующие способы выполнения:

- каждый раз необходимо заново создавать коллективы строителей и собственную производственную базу;
- хозяйственный способ не заинтересовывает в совершенствовании технологии и организации работ, так как строительство не является основной деятельностью организации;
- низкие экономические показатели работы за счет применения неквалифицированного труда и большой доли ручных работ» [16];

– большая оперативность в управлении при выполнении работ ремонта и строительства в условиях эксплуатируемого предприятия.

Подрядном способе работы ведутся постоянно действующими строительными организациями по договору с заказчиком, имеет следующие способы:

- формировать стабильные квалифицированные коллективы;
- создавать современную материально-техническую базу;
- совершенствовать технологию выполнения СМР;
- внедрять передовые методы труда;
- улучшать качество работ и, как результат, сокращать сроки строительства и снижать его себестоимость» [28].

«По степени разделения труда, совмещения процессов и концентрации ресурсов разделяют на методы:

- последовательный метод организации работ характерен для объектов, строящихся друг за другом. Минимальная концентрация ресурсов, максимальный срок строительства. Его недостаток – простои, перерывы в работе бригад;

- параллельный метод противоположен первому, т.е. все объекты строятся одновременно. Концентрация ресурсов максимальная, параллельно выполняются работы по всем объектам, срок строительства минимальный. Его недостаток – чрезмерная концентрация ресурсов в течение небольшого периода времени;

- поточный метод организации строительства сокращает продолжительность строительства. В процессе деятельности строительной организации идет постоянное освобождение ресурсов и техники с последовательным переводом бригад с одного объекта на другой. Одни и те же работы выполняются бригадами постоянного состава непрерывно, с учетом максимально возможного совмещения работ, что обеспечивает планомерный выпуск продукции» [25].

«Для организации строительства проектируемого общественного здания будет использоваться подрядный способ взаимоотношений с поточным методом производства работ. Данная компоновка вариантов позволит сократить количество простоев между сменами видов работ и время возведения, что положительно повлияет на общие показатели при строительстве задания.

Основные машины, используемые на строительной площадке – самоходный кран КС-35715, вибратор ИВ-99Е и бетононасос СБ-126. Каждый из типов строительных машин работает одну смену. Все работы по строительству объекта ведутся в одну смену, с целью лучшей увязки друг с другом отдельных операций» [25].

«Во время строительства проектируемого здания гостиницы все работы ведутся в одну смену. Состав бригад (количество человек, разряд отдельного рабочего) на каждую отдельную рабочую операцию назначается с учётом нормативных документов – ЕНиР.

С учётом объёмов работ, норм выполнения операций чел-дн и маш-см разрабатывается календарный график выполнения работ с указанием последовательности выполнения работ» [16]. После разработки календарного графика необходимо определить его основные параметры:

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} \quad (4.7)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте. Определяется по формуле:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} \quad (4.8)$$

$\sum T_p$ – суммарная трудоёмкость работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;
 k – преобладающая сменность.

Значение α должно удовлетворять условию: $0,5 < \alpha < 0,1$

$$R_{\text{ср}} = \frac{4354,95}{212} = 21 \quad (4.9)$$

где R_{max} – максимальное число рабочих.

$$\alpha = \frac{21}{52} = 0,4 \quad (4.10)$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Для того, чтобы запроектировать СГП для разрабатываемого проекта по строительству гостиницы на 120 человек необходимо узнать потребность во временных сооружениях необходимо определить общее число рабочих на строительной площадке. Максимальное число рабочих берём из составленного календарного плана и принимаем равным 11 человека, для определения общего числа рабочих воспользуемся формулой» [33]:

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

«Где $N_{\text{раб}}$ – число рабочих, взятое из календарного плана. $N_{\text{раб}} = 30$ чел.;

Остальные значения определяются согласно назначению здания как процент от $N_{\text{раб}}$.

$N_{\text{ИТР}}$ – 11% от числа рабочих. $N_{\text{ИТР}} \approx 3$ чел.;

$N_{\text{служ}}$ – число служащих принимается равным 3,2% от числа рабочих. $N_{\text{служ}} \approx 1$ чел.;

$N_{\text{МОП}}$ – число малого обслуживающего персонала принимается равным 1,3% от числа рабочих. $N_{\text{служ}} \approx 1$ чел.

Тогда, определив все значения, получим следующий результат:

$$N_{\text{общ}} = 52 + 6 + 1 + 1 = 60 \text{ чел} \quad (4.12)$$

Расчётное количество рабочих на стройплощадке определяется по формуле:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 60 \cdot 1,05 = 61 \text{ чел} \quad (4.13)$$

Исходя из расчётного числа рабочих определяем количество и площадь временных зданий. Итоговые значения заносим в таблицу 4.7» [31].

Таблица 4.7 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчётная площадь $S_p, \text{ м}^2$	Принимаемая площадь $S_{\text{ф}}, \text{ м}^2$	Размеры $A \times B, \text{ м}$	Кол-во зданий	Шифр проекта
1	2	3	4	5	6	7	8
Служебные помещения							
Контора прораба	6	3	18	18	6,7х3х3	1	31315
Гардеробная	52	0,9	46,8	24	9х3х3	2	ГОСС-Г-14
Проходная	-	-	-	6	3х2	2	-
Санитарно-бытовые помещения							
Помещение для отдыха, обогрева, приема и сушки спецодежды	52	0,75	39	16	6,5х2,6х2,8	3	4078-100-00.000.СБ

Продолжение таблицы 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8
Туалет	61	0,07	4,27	24	9x3x3	1	ГОСС Т-6
Помещение для инструктажа по ТБ	61	24 м ² на 100 чел	14,64	24	9x3x3	1	КОСС-КУ
Мастерская	-	Не менее 20 м ²	-	20	4x5	1	-

4.7.2 Расчёт площадей складов

«После того как были определены меры по доставке на объект и последующему складированию необходимо определить общее количество временных зданий и сооружений (складов и др.), а также их площадь. Для этого необходимо воспользоваться формулами по расчёту общей площади складов, а также объём конструкций, которые одновременно хранятся на складе» [31].

«Полезная площадь складов определяется по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q}{g} \quad (4.14)$$

где Q – объём конструкций, хранящихся на складе, м³;

g – нормы загрузки площади склада, м³/м²;

Общая площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}} \quad (4.15)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.

В свою очередь объём конструкций Q , который одновременно хранится на складе определяется по формуле» [33]:

$$Q = Q_c \cdot t \quad (4.16)$$

«где Q_c – суточный расход конструкций;

t – время, на которое рассчитывается запас, сут. Принимается равным 3-7 дням или на один этаж здания.

Суточный расход определяет по формуле:

$$Q_c = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (4.17)$$

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

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

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад. Для автотранспорта $K_1 = 1,0$.

K_2 – коэффициент неравномерности поступления потребления материалов в течение расчётного периода. $K_2 = 1,3$.

Используя вышеприведённые формулы рассчитываем каждый тип складов. Для определить общее количество временных зданий, сооружений и объём конструкций, а также их площадь необходимы для размещения на строительной площадке. После расчетов итоговое значение заносим в таблицу 4.8» [31].

Таблица 4.8 – Расчёт и габариты временных сооружений

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап	Норматив на м ²	Полезная площадь, м ²	Общая площадь, м ²	
Открытые склады									
Кирпичи	19	200,23 тыс. шт.	200233:19=10538 шт.	5	10538•5•1,1•1,3=75350шт.	400 шт	75350:400=188,377	188,37•1,25=236 м2	В пакетах на поддоне
Итого открытых складов:								236	
Закрытые склады									
Окна	3	620 м ²	206,66 м ²	2	413,2 м ²	16	25,82	32,75	На поддоне
Двери	3	162 м ²	54 м ²	2	648 м ²	10	64,8	81	На поддоне
Утеплитель на стены и кровлю - минераловатные плиты	14	1600 м ²	1600:14=114,3 м ²	2	114,3•1,1•1,3=163,4 м ²	15	163,4:15=11	19,5	На поддоне
Паркет	12	782 м ²	65,16 м ²	2	130,32 м ²	25	5,21	6,51	В упаковках на поддоне
Керамическая плитка	11	1760 м ²	160 м ²	2	160•2•1,1•1,3=457,6 м ²	10	45,7	60,15	В упаковках на поддоне
Итого закрытых складов:								199,91	
Навесы									
Рулонное плёночное покрытие в рулонах	12	624,9 м ²	52,07	2	104,15	18,5	5,62	7,02	В упаковках на поддоне
Итого навесов:								7,02	

4.7.3 Расчёт и проектирование сетей водопотребления

«Расчёт воды на производственные нужды рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \quad (4.18)$$

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

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ;

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды.

$K_{\text{ч}} = 1,3 \dots 1,5$;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8,2 ч» [22].

«Тогда:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 1250 \cdot 26,44 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 2,18 \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (4.19)$$

Теперь необходимо произвести расчёт воды на хозяйственно-бытовые нужды по следующей формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}} \quad (4.20)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, который представлен в таблице 4.9» [23].

Таблица 4.9 – Удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

«Потребители воды	Продолжительность процедуры, мин	Расход воды на процедуру, л» [22].
Душ	5,0 – 7,0	50,0
Умывальники	3,0	4,0
Унитаз	-	6,0 – 8,0
Хозяйственные нужды (столовые, буфеты) - при отсутствии канализации	-	15 на каждого человека в смену
- на канализационных участках	-	25 на каждого человека в смену

« q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего, $q_d = 30 \dots 50$ л;

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{расч}$;

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды.

$K_ч = 1,5 \dots 3,0$; t_d – продолжительность пользования душем.

$t_d = 45$ мин;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_d = 0,8 N_{расч} = 30$ чел.)» [23].

«Тогда:

$$Q_{хоз} = \frac{50 \cdot 61 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,155 \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (4.21)$$

Общий расход воды определяется по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (4.22)$$

где $Q_{пож}$ – расход воды на пожаротушение, который определяется исходя из площади участка строительства. $Q_{пож} = 10$ л/сек» [23].

«Зная остальные значения:

$$Q_{\text{общ}} = 2,18 + 0,155 + 10 = 12,34 \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (4.23)$$

Диаметр временных водопроводных сетей определяется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \quad (4.24)$$

где 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» [22].

«Тогда:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 12,34}{3,14 \cdot 1,5}} = 100 \text{ мм} \quad (4.25)$$

Отсюда наружный диаметр равен 108 мм, внутренний диаметр 100 мм, толщина стенок временного водопровода – 4,0 мм, условный диаметр 100 мм» [33].

4.7.4 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения

«Для определения общей мощности необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right) \quad (4.26)$$

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

K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} , K_{4c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

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

Определяем затраты на силовые установки. Общие затраты на силовые установки представлены в таблице 4.10» [32].

Таблица 4.10 – Общие затраты на силовые установки

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельный расход, кВт» [32].
Вибратор ИВ-99Е	1 м ²	0,5

«Удельный электроэнергии расход на технологические нужды равен 0, т.к. не используются установки, которые работают от электроэнергии.

Мощность наружного освещения представлена в таблице 4.11» [22].

Таблица 4.11 – Мощность наружного освещения

«Потребление эл. энергии	Ед. изм.	Удельная P, кВт	Норма осв-ти, лк	Действит. площадь	Потреб. P, кВт» [22]
Территория строительства	1000 м ²	0,4	20	6,29	2,52
Открытые склады	1000м ²	1	10	0,236	0,236
Прожекторы	шт.	0,5	2	5	2,5
Внутренние дороги	км	2,5	2-2,5	0,174	0,435
Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,684	1,026
Итого мощности наружного освещения, P _{он}					6,17

Мощность внутреннего освещения представлена в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Мощность внутреннего освещения

Потребление эл. энергии	Ед. изм.	Удельная Р, кВт	Норма осв-ти, лк	Действит . площадь	Потреб. Р, кВт
Контора прораба	100 м ²	1	75	0,18	0,18
Гардеробные	100 м ²	1	75	0,48	0,48
Проходная	100 м ²	0,8	50	0,12	0,096
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,04	0,032
Помещение для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м ²	1	75	0,48	0,48
Помещение для инструктажа по ТБ	100 м ²	1	75	0,24	0,24
Мастерская	100 м ²	1	75	0,20	0,20
Итого мощности внутреннего освещения, Р _{ов}					1,722

«Итого, мощность наружного освещения Р_{он} – 6,17 кВт;

Итого, мощность внутреннего освещения Р_{ов} – 1,722 кВт

Итого, мощность на силовые установки Р_{он} – 0,5 кВт

Всего, потребляемая:

$$P_p = 1,1 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 0,5}{0,5} + 0 + 0,8 \cdot 1,722 + 1 \cdot 6,17 \right) = 8,852 \text{ кВт} \quad (4.27)$$

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

$$P_y = P_p \cdot \cos\varphi = 8,852 \cdot 0,8 = 7,08 \text{ кВ} \cdot \text{А} \quad (4.28)$$

где $\cos\varphi$ – коэффициент, принимаемый для строительства 0,8» [22].

Подбираем временный трансформатор СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 20кВа, габариты 3,05x1,55 м.

«Последним шагом является выбор количества прожекторов по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (4.29)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м². Для прожектора ПЗС-35 $p_{уд} = 0,35$;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк. Для монтажной зоны $E = 20$ лк, для стройплощадки в целом $E = 2$ лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт. Для прожектора ПЗС-35 $P_{л} = 1000$.

Тогда:

$$N = \frac{0,35 \cdot 2 \cdot 6290}{1000} \approx 5 \text{ шт} \quad (4.30)$$

Выбираем 5 шт прожекторов ПЗС-35 с высотой установки 10,0 м» [23].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Для того, чтобы работа на строительной площадке шла бесперебойно необходимо выполнить организацию строительной площадки (разработать стройгенплан) с учётом разработанных норм и правил.

Одним из основных требований является организация размещения временных зданий, прокладки временных дорог, а также пожарную безопасность. Основные требования по проектированию и размещению временных объектов на стройплощадке представлены ниже» [32]:

- «до начала строительных работ необходимо прокладывать внутрипостроечные дороги и подъездные пути с устройством не менее 2-х въездов при $S_{стр}$ больше 5га;

- временные бытовые помещения следует располагать на расстоянии не меньше 24 м от возводимого здания;

– при складировании конструкций (деталей) необходимо соблюдать разрывы (для пиломатериалов 30м, а для круглого леса 15м) от строящегося здания;

– при хранении на открытых площадках горючих материалов таких как толь, и др. необходимо соблюдать разрывы между складами и строящимся зданием, которое должно быть не меньше 24м» [33].

«Ещё одним важным действием при разработке строительной площадки является определение зоны влияния крана:

– зона обслуживания крана. Зона обслуживания крана определяется максимальным вылетом стрелы. Пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюками крана. Для стреловых кранов эту зону определяют радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету крюка крана. Для проектируемого жилого здания зона обслуживания крана составляет 12,0 м» [33];

– «зона перемещения грузов. Зона перемещения груза состоит из пространства, находящегося в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана. Определяется она по следующей формуле:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} \quad (4.31)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном.

$$R_{\text{пер}} = 19 + 0,5 \cdot 3,9 = 20,9 \text{ м} \quad (4.32)$$

– опасная зона крана. Это территория вокруг строительного крана, которая может представлять угрозу для жизни человека при проведении строительства (при возникновении аварийной ситуации, при обрыве держателей и так далее). Данная зона определяется по следующей формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}} \quad (4.33)$$

где $l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы (интервал безопасности. Зависит от высоты)» [32]:

$$R_{\text{оп}} = 19 + 0,5 \cdot 3,9 + 5 = 25,90 \text{ м} \quad (4.34)$$

4.9 Мероприятия по охране труда

Вся территория стройки на время проведения строительных работ огораживается защитным ограждением для предотвращения доступа посторонних лиц на территорию.

Во время проведения высотных работ принимаются средства коллективной защиты – ограждающие и улавливающие устройства. Все ограждающие устройства должны быть удобны в установке и демонтаже, прочны и иметь возможность многократного использования;

Во время возведения стен здания необходимо использовать защитные устройства из сетематериалов.

«Во время применения предохранительного пояса необходимо использовать страховочные канаты или страховочные устройства. В качестве страховочного приспособления для крепления карабина предохранительного пояса при строительстве детского сада необходимо использовать устройство, состоящее из барабана с намотанным внутри направляющим канатом, рукоятки барабана для натяжения каната, стопоре для фиксации длины каната и двух карабинов для закрепления свободного конца каната и самого барабана к монтажным петлям элементов конструкций. К направляющему канату подсоединяются переходные канаты» [30].

«Карабин предохранительного пояса крепиться за направляющий канат или за переходные канаты. К направляющему канату запрещено присоединение более трех предохранительных поясов. Масса приспособления достигает 15 кг.

Для предотвращения травмирования рабочих падающим предметом на территории стройки, делаются защитные настилы. Их используют для предотвращения падения материалов и предметов в помещениях, где, ограждение строительной площадки должно соответствовать утвержденным на государственном уровне образцам» [29].

4.10 Техничко-экономические показатели

Общая площадь строительной площадки – 6290 м²;

Строительный объём здания – 9318,39 м³;

Площадь застройки – 689,23 м²;

Площадь застройки временными зданиями и складами – 274,0 м²;

Коэффициент застройки строительной площадки – 0,16;

Общий срок строительства – 198 дн;

Максимальное число рабочих $R_{\max} = 11$ чел.;

Среднее число рабочих $R_{\text{ср}} = 5,95$ чел.

Выводы по разделу организация строительства

В данном разделе был выполнен стройгенплан и календарный план производства работ. В ходе проектирования стройгенплана был подобран монтажный кран, определены места его стоянок и опасные зоны работы крана. Также был выполнен расчет временных зданий и сооружений, временного водоснабжения и электроснабжения.

5 Экономика строительства

Объект – четырёхэтажная гостиница на 120 человек.

Расположение – г. Краснодар, ул. им. В.М. Комарова.

«В соответствии с НЦС 81-02-01-2021 расчёт сметной стоимости осуществляется в ценах на 2021 г.

Нормативная документация: ФЕР, УПСС.

Накладные расходы и сметная прибыль определяются по МДС 81-25.2001.

Локальные сметы на основные строительные-монтажные работы определяются по НЦС 81-02-01-2021» [25].

Стоимость работ на инженерные сети определяется по УПСС.

Стоимость СМР определяется в соответствии с НЦС 81-02-01-2021.

$$C = \left[\left(\text{НЦС} * M * K_{\text{пер}} * K_{\text{пер}}^{\text{зон}} * K_{\text{рег}} * K_c \right) + Z_p \right] * I_{\text{пр}} + \text{НДС} \quad (5.1)$$

где C – прогнозная стоимость планируемого к строительству жилого здания с учетом региональных особенностей, $C_{\text{ПР}}$ = млн. руб.;

НЦС – используемый показатель государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на 2021 составляет $\text{НЦС} = 57,04$ тыс. руб. за 1 кв.м.;

« M – мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, вычисленная в соответствии с п. 1.3 НЦС НЦС 81-02-01-2021): $M = 2592 \text{ м}^2$;

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (приложение № 3 к МДС 81-02-12- 2011), $K_c = 1,0$, поскольку

Краснодар находится на территории с сейсмичностью менее 6 баллов» [24];

$K_{тр}$ – коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, жилые дома, $K_{тр} = 0,79$;

« $K_{рег}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району, для Краснодарского края $K_{рег} = 1,0$;

$K_{зон}$ – коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона, $K_{зон} = 1,0$;

Z_p – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, $Z_p = 0$.

ИПР – прогнозный индекс, определяемый по формуле» [22]:

$$I_{пр} = \frac{\left(\frac{\text{Ин. стр.}}{100} * \left(100 + \frac{(\text{Ипл. п.} - 100)}{2}\right)\right)}{100} \quad (5.2)$$

Ин. стр. – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке "Капитальные вложения (инвестиции)", используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах

$$\text{Ин.стр.} = 100 + 4,1 + 4,7 = 108,8\%;$$

Ипл.п. – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской

Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта, рассчитываемого по НДС, в процентах

$$(Ипл.п. = 100 + 5,6 + 5,7 = 111,3\%);$$

$$I_{пр} = \frac{\left(\frac{108,8}{100} * \left(100 + \frac{(111,3 - 100)}{2}\right)\right)}{100} = 1,15$$

«НДС – налог на добавленную стоимость НДС = 0,2СПР (при ставке налога – 20%).

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.09.2021г. и представлен в таблице 5.1.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 5.2. и 5.3» [23].

Таблица 5.1 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства. В ценах на 01.09.2021г., стоимость составила 190 834 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб» [23].
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание гостиницы на 120 мест	157 284
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	1 744,60
	Итого	159 028,60
	НДС 20%	31805,72
	Всего по смете	190 834

Таблица 5.2 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект: Здание гостиницы на 120 мест» [23].					
Общая стоимость	157 284 тыс.руб.	-	-	-	-
В ценах на	01.09.2021 г.	-	-	-	-
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-01-2021.	Здание Гостиницы на 120 мест	1 м ²	2592	57,04	$((57,04*2592 * 1*0,75*1*1) +0)*1,15= 157 284$
Итого:	-	-	-	-	157 284

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01, выполненный на благоустройство и озеленение

«Объект: Гостиница на 120 мест» [23].					
Общая стоимость	2501,86 тыс.руб.	-	-	-	-
В ценах на	01.01.2020 г.	-	-	-	-
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
Таблица НЦС 81-02-16-16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	8,72	166,18	1449
НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	2,36	125,27	295,6
Итого:	-	-	-	-	1744,6

«Сметная стоимость строительства здания составляет 190 834 тыс. руб., в т ч. НДС – 31805,72 тыс. руб.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [22].

Таблица 5.4 – Основные показатели стоимости строительства

Наименование показателя	Кол-во	Методика расчёта
Строительный объём здания, м ³	9318,38	Строительные чертежи
Общая площадь здания, м ²	2242,19	Строительные чертежи
Общая стоимость, тыс. руб	190 834	Сметный расчёт
Стоимость 1 м ³ объема, тыс. руб/м ³	20,48	Общая стоимость/ Строительный объём
Стоимость 1 м ² общей площади, тыс. руб/м ²	85,11	Общая стоимость/Общая площадь
Выработка на одного человека в день по объекту, руб/ч-дн	36921,96	Общая стоимость/к нормативной трудоёмкости
Продолжительность строительства, дн	200	По календарному плану

Выводы по разделу экономика строительства

В экономическом разделе была определена сметная стоимость строительства. В ходе работы была определена укрупненная прогнозная стоимость возведения объекта, на основе которой выполнены сводная и объектная смета.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Объект строительства – гостиница.

Составим технологический паспорт технического объекта и представим его в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [30].
Устройство перекрытий	Устройство опалубки, монтаж арматуры, бетонирование, снятие опалубки	Бетонщик, арматурщик, слесарь строительный	Фанера ламинированная, аппарат сварочный, кран подъемный, глубинный вибратор	Бетон В20, арматура А400, опалубка

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Выполним идентификацию профессиональных рисков. Связанных с ведением монтажных работ и бетонирования. Результаты представим в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [29].
Монтаж опалубки	Опасность падения материалов и конструкций	Грузоподъемные механизмы, значительная высота
Монтаж арматуры	Опасность падения с высоты, опасность падения материалов и конструкций	Грузоподъемные механизмы, значительная высота
Бетонирование	Опасность падения с высоты, вибрация	Глубинный вибратор, бетононасос

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Принятые на строительной площадке организационно-технические методы и технические средства снижения профессиональных рисков представим в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства снижения профессиональных рисков» [29]

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [29].
1	2	3
Опасность падения материалов и конструкций	Устройство защитных козырьков у входов, ограждений и подсветки опасных участков	Страховочный пояс, перчатки, перчатки строительные, каска
Опасность падения с высоты, опасность падения материалов и конструкций	Устройство защитных козырьков у входов, ограждений и подсветки опасных участков	
Опасность падения с	Уменьшение вибрации на	

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3
высоты, вибрация	пути ее распространения средствами виброизоляции и вибропоглощения.	
	дистанционное управление; лечебно-профилактические мероприятия; прохождение лицами, допущенными к работам, медицинских осмотров.	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

«С целью разработки мероприятий по обеспечению пожарной безопасности необходимо идентифицировать классы и опасные факторы пожара. Результаты идентификации представим в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Идентификация классов и опасных факторов пожара» [30]

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [30].
Монолитная плита перекрытия	Электроинструменты, кран подъемный	В	пламя и искры, снижение видимости в дыму	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

«На основе анализа опасных факторов пожара составим список применяемых на объекте средств пожаротушения.

Таблица 6.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности» [29]

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [29].
Переносные огнетушители	-	-	Пожарные извещатели	Пожарные извещатели	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения	Пожарный топор, пожарный багор, пожарный лом, пожарный крюк.	Пожарные извещатели
Передвижные огнетушители	-	-	Система передачи извещений о пожаре	-	Лестницы навесные	пневмомонократ, гидравлические ножницы	Пожарная сигнализация

«Также разработаем организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности и представим их в таблице 6.6

Таблица 6.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [30]

«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» [30].
1	2	3

Продолжение таблицы 6.6

1	2	3
Монолитная плита	Устройство опалубки, монтаж арматуры, бетонирование, снятие опалубки	ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»
Хранение ГСМ	Применение огнетушителей, устройство пожарной сигнализации, соблюдение правил хранения ГСМ	ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
Применение электрооборудования	Изоляция электропроводки, устройство заземления	ГОСТ 12.1.018-93. ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

6.5 Меры по защите окружающей среды на время строительства объекта

«Необходимо идентифицировать негативные экологические факторы, возникающие в ходе выполнения строительно-монтажных работ. Результаты представим в таблице 6.7.

Таблица 6.7 - Идентификация негативных экологических факторов технического объекта» [29]

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (жилого здания по функциональному назначению, оборудование)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 6.7

1	2	3	4	5
			источников водоснабжения)	слоя почвы, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д» [29])
Гостиница на 120 мест	Работа автомобильного крана, работа машин и механизмов, бетонные работы	Выбросы в воздушную окружающую среду выхлопных газов	Отходы, получаемы в ходе мойки колес автотранспорта	Образование отходов, строительного мусора; нарушение и загрязнение растительного покрова земли

«Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия строительной площадки на окружающую среду сведем в таблицу 6.8.

Таблица 6.8 – Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия строительной площадки на окружающую среду» [30]

Наименование технического объекта	Гостиница
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Применение звукоизолирующих кожухов для строительной техники, применение глушителей
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Использование специальной площадки для заправки техники,
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Использование специальной площадки для заправки техники, вывоз мусора

Выводы по разделу безопасность и экологичность технического объекта

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

В разделе была приведена характеристика таких производственно-технологических процессов как монтаж надземной части здания, а также устройство кровли, перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия» [29].

«Далее была проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу возведения здания, выполняемым технологическим операциям, видам производимых основных и вспомогательных работ. В качестве опасных и вредных производственно-технологических факторов идентифицированы следующие:

- пожароопасность;
- опасность падения с высоты;
- опасность падения материалов» [29].

«На основании проведенных исследований были разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков. Далее были подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, осуществляющих производственно-технологический процесс» [30].

Заключение

«В данной работе был выполнен проект строительства гостиницы на 120 мест.

В ходе работы были разработаны разделы в соответствии с полученным заданием, результатом написания ВКР стало выполнение следующих задач:

- в архитектурно-планировочном разделе была выполнена схема организации земельного участка, представлены объёмно-планировочные и конструктивные решения. В данном разделе выполнен теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций» [9];

- в расчётно-конструктивном разделе ВКР был произведён расчёт монолитной плиты перекрытия с применением специального программного обеспечения;

- в разделе технологии строительства описан технологический процесс по устройству монолитного перекрытия;

- в разделе организации строительства была произведена разработка календарного плана производства работ, а также расчёт основных показателей, требуемых для разработки строительного генерального плана;

- в разделе экономики строительства был произведён расчёт сметной стоимости при помощи составления локальной сметы на основной комплекс СМР, а также с использованием укрупнённых показателей стоимости строительства, рассчитана стоимость и составлен сводный сметный расчёт. Сметная стоимость строительства составила 190 834тыс. руб;

- «в разделе безопасности и экологичности технического объекта освещены основные опасные факторы при производстве работ по устройству монолитного перекрытия и разработаны необходимые меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций, и меры по безопасности при производстве работ» [29].

Список используемой литературы и используемых источников

1. В. М. Галузин, М. В. Петроченко, К. И. Стрелец, А. В. Улыбкин. Бетонирование массивных конструкций. Технология строительных процессов: учебное пособие / [В. М. Галузин, М. В. Петроченко, К. И. Стрелец, А. В. Улыбкин] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического ун-та, 2016. – 162 с. : ил.; 20 см.; ISBN 978-5-7422-5578-9.
2. Ведомственные нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сб. 11. Монтаж лифтов. – 1-е изд. – Москва; Механобр., 1986.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные : Межгосударственный стандарт : издание официальное : утверждён и введён в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст: введён впервые : дата введения 2016-11-22. – Москва : Стандартиформ 2016. – IV, 39 с; 29 см. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 11214-2003. Блоки оконные деревянные с листовым остеклением. Технические условия : Межгосударственный стандарт : издание официальное : утверждён и введён в действие постановлением Госстроя России от 20 июня 2003 г. № 75 : введён впервые : дата введения 2003-06-20. – Москва : Стандартиформ 2003. – IV, 50 с; 29 см. – Текст : непосредственный.
5. ГОСТ 5746-2015 (ISO 4190-1:2010). Лифты пассажирские. Основные параметры и размеры : Межгосударственный стандарт : издание официальное : утверждён и введён в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 июня 2016 г. № 486-ст : введён впервые : дата введения 2016-06-02. – Москва : Стандартиформ 2017. – IV, 24 с; 29 см. – Текст : непосредственный.

6. Государственные сметные нормативы Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы ФЕР 81-02-01-2001 Сборник 1. Земляные работы (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1039/пр).

7. Государственные сметные нормативы Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы ФЕР 81-02-08-2001 Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1039/пр).

8. Государственные сметные нормативы Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы ФЕР 81-02-12-2001 Сборник 12. Кровли (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1039/пр).

9. Государственные сметные нормативы Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы ФЕР 81-02-07-2001 Сборник 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1039/пр).

10. Государственные сметные нормативы Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы ФЕР 81-02-11-2001 Сборник 11. Полы (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1039/пр).

11. Государственные сметные нормативы Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы ФЕР 81-02-10-2001 Сборник 10. Деревянные конструкции (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1039/пр).

12. Государственные сметные нормативы Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы ФЕР 81-02-

13-2001 Сборник 13. Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1039/пр).

13. Государственные сметные нормативы Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы ФЕР 81-02-15-2001 Сборник 15. Отделочные работы (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1039/пр).

14. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работ. Сб. 2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы. – 2-е изд., испр и доп. – Москва ; Ленинград : Стройиздат, 1964. – 107 с.: ил.

15. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работ. Сб. 11. Изоляционные работы. – 2-е изд., испр и доп. – Москва : Стройиздат, 1986. – 67 с.: ил.

16. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работ. Сб. 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения. – 2-е изд., испр и доп. – Москва : Стройиздат, 1969. – 129 с.: ил.

17. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работ. Сб. 3. Каменные работы. – 2-е изд., испр и доп. – Москва : Стройиздат, 1989. – 30 с.: ил.

18. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работ. Сб. 6. Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях. – 2-е изд., испр и доп. – Москва : Стройиздат, 1969. – 74 с.: ил.

19. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работ. Сб. 7. Кровельные работы. – 2-е изд., испр и доп. – Москва : Стройиздат, 1987. – 27 с.: ил.

20. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работ. Сб. 19. Устройство полов. – 2-е изд., испр и доп. – Москва : Стройиздат, 1985. – 33 с.: ил.

21. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работ. Сб. 8. Отделочные покрытия строительных конструкций. Вып. 1. Отделочные работы. – 2-е изд., испр и доп. – Москва : Стройиздат, 1989. – 153 с.: ил.

22. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работ. Сб. 22. Сварочные работы. Вып. 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений– 2-е изд., испр и доп. – Москва : Стройиздат, 1989. – 66 с.: ил.

23. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014). – Введ. 2004-09-03. – М. : Госстрой России 2004. – 67 с.

24. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-03-01. – М. : Госстрой России 2001. – 15 с.

25. МДС 81-11.2000. Методические рекомендации по определению стоимости затрат, связанных с проведением подрядных торгов в Российской Федерации. – Введ. 1999-12-02. – М. : Госстрой России 1999. – 21 с.

26. П. П. Олейник, Б. В. Жадановский, М. Ф. Кужин и др. Возведение монолитных конструкций зданий и сооружений под общей редакцией доктора технических наук, профессора П. П. Олейника. – Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2018. – 493 с. – (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ / М-во образования и науки Российской Федерации, Нац. исслед. Московский гос. строит. ун-т). – ISBN 978-5-7264-1830-8. — Текст : непосредственный.

27. СБЦП 81-02-03-2001. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства. Минрегион. – Москва. – 2010. – 53 с.

28. Сокова С.Д. Основы технологии и организации строительно-монтажных работ : учебник / С.Д. Сокова. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-16-100231-5.
29. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство (с 01.01.2003 взамен СНиП III-4-80 в части разделов 8-18, ГОСТ 12.3.035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86) — Санкт-Петербург: ЖЕАН, 2009. — 76 с. — (Строительные нормы и правила Российской Федерации). — Прил.: с. 73.
30. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. (утв. 01.09.2001 Постановлением Госстроя России от 23.07.2001 № 80). — Введ. 2001-09-01. — М. : ФГУП ЦПП, 2001. — 48 с.
31. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2ю.07.01-89*. Введ. 2017-07-01. — Москва : Минстрой России, 2017. — 90 с.
32. СП 257.1325800.2016. Здания гостиниц. Правила проектирования. Введ. 2017-04-21. — Москва : Минстрой России, 2017. — 69 с.
33. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Введ. 2016-12-16. — Москва : Минстрой России, 2017. — 228 с.
34. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1). Введ. 2011-05-20. — Москва : Минстрой России, 2011. — 25 с.
35. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. Введ. 2019-05-30. — Москва : Минстрой России, 2019. — 115 с.
36. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий (с изменением N 1). Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 2019-06-15. — Москва : Минстрой России, 2019. — 101 с.

37. СП 118.13330.2012*. Общие положения. (с Изменениями N 1, 2, 3). Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 2013-01-01. – Москва : Минстрой России, 2013. – 92 с.

38. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 2018-12-19. – Москва : Минстрой России, 2018. – 150 с.

39. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 2013-06-24. – Москва : МЧС России, 2013. – 187 с.

40. Э.Н. Кодыш, Н.Н. Трекин, В.С. Федоров, И.А. Терехов Железобетонные конструкции. В 2 ч. Ч. 1 – учебник для вузов/ М.: Издательско-полиграфическое предприятие ООО «Бумажник» 2018. – 396 с. – ISBN 978-5-9905600-5-5. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Техничко- экономические показатели по зданию

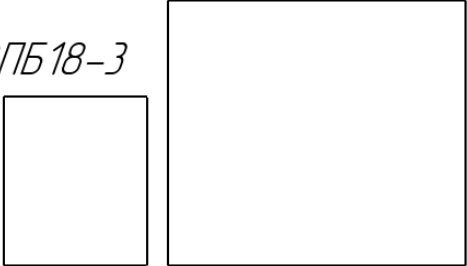
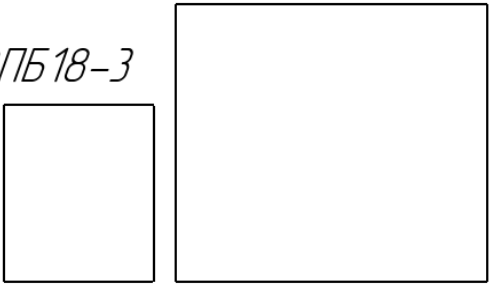
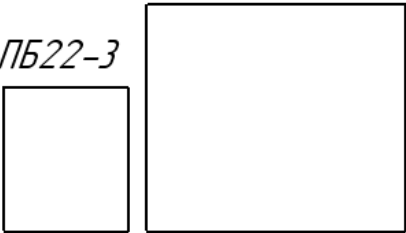

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь застройки	м ²	689,23
Строительный объём здания	м ³	9318,39
Общая площадь здания	м ²	2242,19
Полезная площадь здания (без учёта коридоров)	м ²	1495,71
Отношение полезной площади к площади застройки К ₁	-	2,17
Отношение полезной площади к строительному объёму К ₂	-	0,16

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
1	2
Пр-1	
Пр-2	

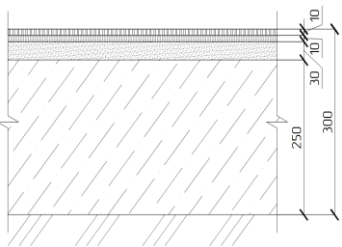
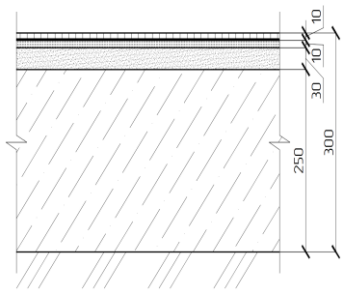
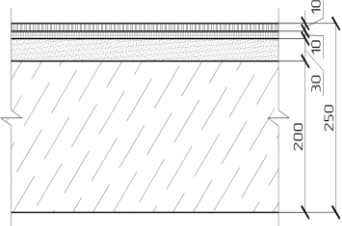
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2
Пр-3	<p style="text-align: right;"><i>5ПБ18-27</i></p> <p style="text-align: center;"><i>2ПБ18-3</i></p> 
Пр-4	<p style="text-align: right;"><i>5ПБ18-27</i></p> <p style="text-align: center;"><i>2ПБ18-3</i></p> 
Пр-5	<p style="text-align: right;"><i>5ПБ25-27</i></p> <p style="text-align: center;"><i>2ПБ22-3</i></p> 
Пр-6	<p style="text-align: right;"><i>2ПБ 10-1</i></p> 

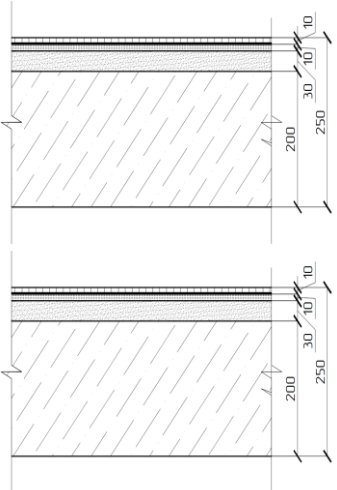
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.)	Площадь, м ² [20].
1	2	3	4	5
101, 102, 107, 108, 113, 114, 115, 116, 121, 122	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Паркет – 10 мм 2. Цементно-песчаный раствор выравнивающий – 10 мм 3. Цементно-песчаная стяжка – 30 мм 4. Бетонная подготовка по грунту – 250 мм 5. Уплотнённый грунт 	195,8
103, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 117, 118, 119, 120, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка – 10 мм 2. Гидроизоляция 3. Цементно-песчаный раствор выравнивающий – 10 мм 4. Цементно-песчаная стяжка – 30 мм 5. Бетонная подготовка по грунту – 250 мм 6. Уплотнённый грунт 	361,09
201, 202, 207, 208, 213, 214, 215, 216, 221, 222, 301, 302, 307, 308, 313, 314, 315, 316, 321, 322, 401, 402, 407, 408, 413, 414, 415, 416, 421, 422	3		<ol style="list-style-type: none"> 6. Паркет – 10 мм 7. Цементно-песчаный раствор выравнивающий – 10 мм 8. Цементно-песчаная стяжка – 30 мм 9. Железобетонная плита – 200 мм 	587,4

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5
203, 204, 205, 206, 209, 210, 211, 212, 217, 218, 219, 220, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 303, 304, 305, 306, 309, 310, 311, 312, 317, 318, 319, 320, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 403, 404, 405, 406, 409, 410, 411, 412, 417, 418, 419, 420, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433	4		1. Керамическая плитка – 10 мм 2. Гидроизоляция 3. Цементно-песчаный раствор выравнивающий – 10 мм 4. Цементно-песчаная стяжка – 30 мм 5. Железобетонная плита – 200 мм	1083,27

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 - Спецификация элементов заполнения проёмов

«Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса, ед. кг» [11].
			1 эт.	тип. эт.	Все-го	
		Окна				
ОК-1	ГОСТ 11214-2003	ОД СП Д2 1760-2070-94	13	19	32	
ОК-2	ГОСТ 11214-2003	ОД СП Д2 1760-1770-94	4	12	16	
ОК-3	ГОСТ 11214-2003	ОД СП Д2 1760-1470-94	8	27	35	
ОК-4	ГОСТ 11214-2003	ОД СП Д2 1760-2370-94	2	10	12	
ОК-5	ГОСТ 11214-2003	ОД СП Д2 1760-1170-94	-	6	6	
		Двери				
1	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21-8 ПрБ Мд1	13	41	54	
2	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21-9 ПрБ Мд1	14	48	62	
3	ГОСТ 475-2016	ДН 2Рп 24-15 Пр 32 ТЗ Мд4	2	-	2	
4	ГОСТ 475-2016	ДН 2Рп 13-24 Пр 32 ТЗ	1	-	1	

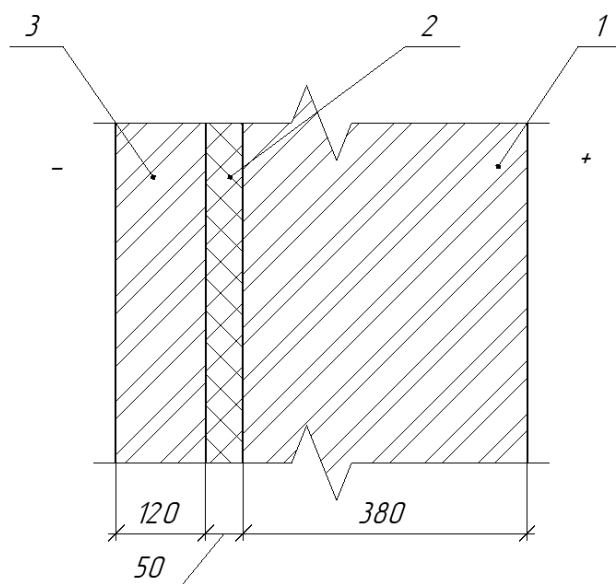
Таблица А.5 – Теплотехнические характеристики наружных стен

«Наименование материала	Толщина, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² °С)» [7].
Кирпич пустотелый керамический по ГОСТ 530-2012	0,12	1700	0,76
Утеплитель из минераловатных плит	-	35	0,032
Кирпич пустотелый керамический по ГОСТ 530-2012	0,38	1700	0,76

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 –Теплотехнические характеристики покрытия

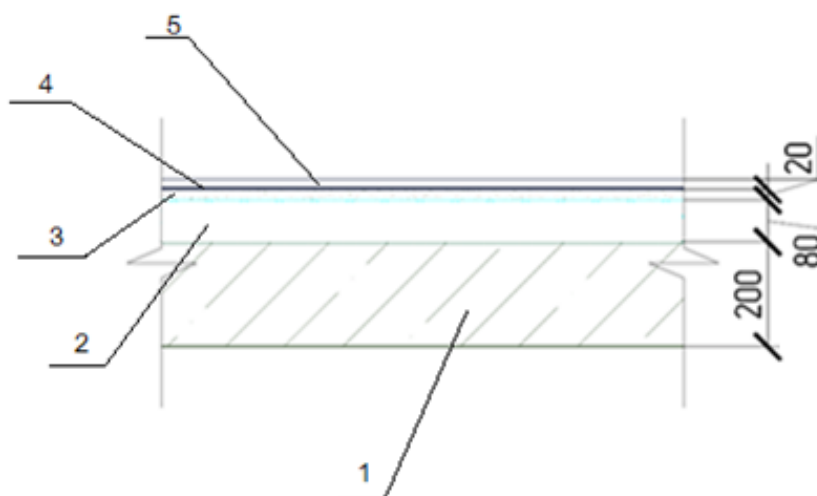
«Наименование материала	Толщина, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² °С)» [16].
Монолитная железобетонная плита покрытия	0,2	2500	1,69
Слой пароизоляции	0,002	1000	1,5
Утеплитель из минераловатных плит	-	35	0,032
Цементно-песчаная стяжка	0,02	1800	0,9
Рулонное плёночное кровельное покрытие Техноэласт ТКП	0,01	600	0,15



«1 - Кирпич пустотелый керамический по ГОСТ 530-2012;
2 - Утеплитель из минераловатных плит;
3 - Кирпич пустотелый керамический по ГОСТ 530-2012» [7].

Рисунок А.1 – Схема наружной стены

Продолжение Приложения А



«1 - Монолитная железобетонная плита покрытия; 2 - Пароизоляционная плёнка Технониколь; 3 - Утеплитель из минераловатных плит; 4 - Цементно-песчаная стяжка; 5 - Рулонное плёночное кровельное покрытие Техноэласт ТКП» [16].

Рисунок А.2 – Схема покрытия

Таблица А.7 - Техничко- экономические показатели по зданию

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь застройки	м ²	689,23
Строительный объём здания	м ³	9318,39
Общая площадь здания	м ²	2242,19
Полезная площадь здания (без учёта коридоров)	м ²	1495,71
Отношение полезной площади к площади застройки K_1	-	2,17
Отношение полезной площади к строительному объёму K_2	-	0,16

Приложение Б

Дополнение к разделу технология строительства

Таблица Б.1 – Контроль качества приёмки работ

«Наименование технолог. процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [34].
1	2	3	4	5	6
Подготовительные работы	Выполнение очистки поверхности нижележащего слоя от мусора, грязи, снега и наледи	Измерительный, не менее 5 измерений на 50-70 кв.м поверхности	В процессе работы	Мастер	
Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
	Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должна обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
	<p>плоскостей, отметок и уклонов; внешний вид поверхности пола; сцепление покрытия пола с нижележащим слоем.</p>				<p>чем на 5%, разница толщины от проектной ± 2 см.</p>
<p>Приемка выполненных работ</p>	<p>Фактическая величина прочности бетона; соблюдение заданных размеров толщин,</p>	<p>Измерительный, Визуальный, Технический осмотр</p>	<p>По окончанию работ</p>	<p>Мастер</p>	<p>Разница фактической величины прочности бетонного перекрытия отличается не более</p>

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 - Ведомость машиноёмкости и трудоёмкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНИР, ГЭСН	Норма времени		Трудоёмкость												Всего		Проф. квалиф. состав звена, реком. ЕНИР, ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Захватка I			Захватка II			Захватка III			Захватка IV			Чел-дн	Маш-см	
					Объём работ	Чел-дн	Маш-см	Объём работ	Чел-дн	Маш-см	Объём работ	Чел-дн	Маш-см	Объём работ	Чел-дн	Маш-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Установка лесов, поддерживающ. опалубку	100 м ст.	Е 4-1-33	7,8	-	2,93	2,85	-	2,93	2,85	-	2,93	2,85	-	2,93	2,85	-	11,43	-	Плотник 4р – 1 3р – 1
Устройство щитовой опалубки с площадью щитов свыше 2 м ²	1 м ²	Е 4-1-34	0,4	-	146,23	7,31	-	146,23	7,31	-	146,23	7,31	-	146,23	7,31	-	29,26	-	Плотник 4р – 1 3р – 1 2р – 1
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром до 12 мм	1 т	Е 4-1-46	16	-	3,11	6,22	-	3,11	6,22	-	3,11	6,22	-	3,11	6,22	-	24,88	-	Арматурщ. 4р – 1 3р – 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром до 16 мм	1 т	Е 4-1-46	13	-	3,87	6,28	-	3,87	6,28	-	3,87	6,28	-	3,87	6,28	-	25,14	-	Арматурш. 4р – 1 3р – 1
Приготовление бетонной смеси в отдельно стоящем бетоносмесителе объёмом 250 л для покрытия	1 м ³	Е 4-1-47	-	0,3	29,25	-	1,1	29,25	-	1,1	29,25	-	1,1	29,25	-	1,1	-	4,39	Машинист 3р – 1
Подача бетонной смеси бетононасосом производитель. до 20 м ³	100 м ³	Е 4-1-48	-	18	0,3	-	0,56	0,3	-	0,56	0,3	-	0,56	0,3	-	0,56	-	2,25	Машинист 4р – 1 Слесарь строительный 4р – 1 Бетонщик 2р – 1
Укладка бетонной смеси в конструкции перекрытия	1 м ³	Е 4-1-49	0,98	-	29,25	3,58	-	29,25	3,58	-	29,25	3,58	-	29,25	3,58	-	14,32	-	Бетонщик 3р – 1 2р – 1

Продолжение Приложения Б

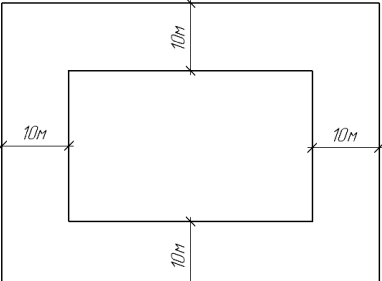
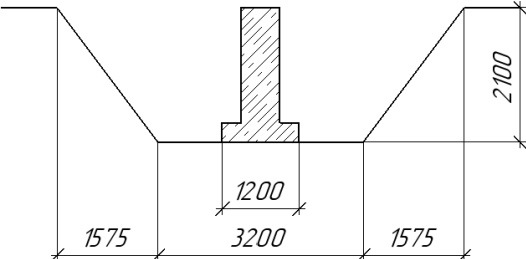
Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Разборка щитовой опалубки площадью свыше 2 м ²	1 м ²	Е 4-1-34	0,1	-	146,23	1,83	-	146,23	1,83	-	146,23	1,83	-	146,23	1,83	-	7,32	-	Плотник 4р – 1 3р – 1 2р – 1

Приложение В

Дополнение к разделу организация строительства

Таблица В.1 - Ведомость объёмов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объём)	Примечание
1	2	3	4
I Земляные работы			
Планировка площадки	1000м ²	2,2	$S_{cp} = (A+20) \cdot (B+20)$ $S_{cp} = (43+20) \cdot (15+20) = 2200$ 
Разработка грунта экскаватором навывмет	1000м ³	1,481	 $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_{Hn} + m \cdot h_{тр}^2) l_{трn} = (2,1 \cdot 3,2 + 0,5 \cdot 2,1^2) 116 = 1034,7 \text{ м}^3$ <p>Грунт – суглинок, $m=0,5$ $\alpha=63^\circ$</p> $F_H = A_H \cdot B_H = 2,8 \cdot 2,8 = 7,84 \text{ м}^2$ $A_B = B_B = A_H + 2m \cdot H_K^{cp} = 2,8 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,1 = 4,9 \text{ м}$ $F_B = 4,9 \cdot 4,9 = 24 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$V_0 = V_{тр} + V_{котл} \cdot n = 1034,7 + 31,88 \cdot 14 = 1481,02 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;"><i>Схема котлована под столбчатый фундамент</i></p>
Разработка грунта экскаватором в транспорт	1000м3	0,202	$V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 1481,02 \cdot 1,14 - 1485,5 = 202,86 \text{ м}^3$
II Устройство фундамента			
Устройство бетонной подготовки	м3	24,89	$V = (139,2 + 7,84 \cdot 14) \cdot 0,1 = 24,89 \text{ м}^3$
Устройство монолитного ленточного фундамента	м3	132,24	$V = l \cdot b \cdot h = V = 1,14 \cdot 116 = 132,24 \text{ м}^3$
Устройство монолитного столбчатого фундамента	м3	20,82	$V_{общ} = V\phi \cdot n\phi$ $V_{общ} = 1,47 \cdot 14 = 20,82 \text{ м}^3$
Гидроизоляция фундамента	100м2	2,92	$S_{в} = l\phi \cdot h\phi$ $S = 116 \cdot 2,1 = 223 \text{ м}^2$ $S_{гор} = l\phi \cdot b\phi = 116 \cdot 0,6 = 69,6 \text{ м}^2$ $223 + 69,6 = 292,6 \text{ м}^2$
Обратная засыпка	1000м3	1,48	$V_{обр}^{зас} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p = (1481,02 - 177,95) \cdot 1,14 = 1485,5 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100м3	0,96	1) $V_{упл} = F_{упл} \cdot 0,2 = (7,84 \cdot 14 + 3,2 \cdot 116) \cdot 0,2 = 96,19 \text{ м}^3$
III Возведение надземной части здания			
Монтаж колонн в стакан фундамента	100шт	0,14	K1=14шт

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж колонн на нижестоящие	100шт	0,42	К2=42шт
Устройство монолитных перекрытий	м3	544,3 2	$V=h_{пер}*(S_{эт}-S_{лестн.})$ $V=0,3*(648-194,4)*4=544,32$
Монтаж лестничных маршей	100шт.	0,16	Серия 1.050.1-2 ЛМП 57.11.14-5 – 16шт
Кладка наружных стен из кирпича $\delta=380\text{мм}$	м ³	368,6	$V_{ст}=(l_{ст}*h-S_{ок}-S_{дв})*\delta$ $(116*14-624-30)*0.38=368,6 \text{ м}^3$
Кладка перегородок их кирпича $\delta=120\text{мм}$	100м2	11,42	$S_{п}=l*h-S_{дв}$ $S_{п}=410*3,1-132=1142\text{м}^2$
Монтаж перемычек	100шт	7,96	2ПБ22-3 – 144шт 2ПБ18-3 - 96 шт 5ПБ25-27 - 144 шт 5ПБ18-27 - 96 шт 2ПБ10-1 - 316 шт
Утепление наружных стен	м3	48,5	Утеплитель – минераловатные плиты толщиной 50мм. $V_{ут}=t_{ут}*(S_{нар.ст.}-S_{ок}-S_{н.да})$ $V_{ут}=0,05*(1624-624-30)=48,5\text{м}^3$
IV Кровельные работы			
Устройство кровли	100м2	6,24	$S=A*B$ $S=43,2*15=624$ 1) Устройство стяжки 2) Устройство пароизоляции 3) Устройство теплоизоляции 4) устройство рулонной кровли
V Заполнение проемов			
Заполнение оконных проемов	100м2	6,24	ГОСТ 11214-2003 ОК1 1,76x2,07 – 32шт ОК2 1,76x1,77 – 16шт ОК3 1,76x1,47 -35шт ОК4 1,76x2,3,7 – 12шт ОК5 1,76x1,17 -6шт

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S=A_{ок} * B_{ок} * n_{окт}$ $(1,76 * 2,07 * 32 + 1,76 * 1,77 * 16 + 1,76 * 1,47 * 35 + 17,6 * 2,37 * 12 + 1,76 * 1,17 * 6 = 624 м^2$
Заполнение дверных проемов в наружных стенах	100м ²	0,3	ДЗ 2,4х,15 – 4шт Д4 2,4х1,3 – 2шт $S=A_{дв} * B_{дв} * n_{дв}$ $2,1 * 0,8 * 54 + 2,1 * 0,9 * 62 + 2,4 * 1,5 * 2 + 1,3 * 2,4 * 1 = 30 м^2$
Заполнение дверных проемов в перегородках	100м ²	1,32	Д1 2,1х0,8 – 54шт Д2 2,1х0,9 – 62шт $S=A_{дв} * B_{дв} * n_{дв}$ $2,1 * 0,9 * 62 + 2,4 * 1,5 * 2 + 1,3 * 2,4 * 1 = 132 м^2$
VI Полы			
Устройство ц/п стяжки 10мм	100м ²	22,22	$S=A * B$ По приложению Б «Экспликация полов»
Устройство ц/п стяжки 30мм	100м ²	22,22	$S=A * B$ По приложению Б «Экспликация полов»
Укладка паркетного пола	100м ²	7,82	$S=A * B$ По приложению Б «Экспликация полов»
Укладка плитки	100м ²	14,44	$S=A * B$ По приложению Б «Экспликация полов»
Бетонная подготовка по грунту	м ³	139	$S=A * B$ По приложению Б «Экспликация полов» $556 * 0,25 = 139 м^3$
Гидроизоляция бетонных полов	100м ²	6,24	$S=A * B$ По приложению Б «Экспликация»
VII Отделочные работы			
Штукатурка стен	100м ²	32,54	$S=368,6/0,38 + 1142 * 2 = 3254 м^2$
Окраска стен	100м ²	29,38	$S=S_{стен\ штук} - S_{стен\ плитка}$ $S=3254 - 316,1 = 2937,9 м^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

водоэмульсионными красками			
Окраска потолка водоэмульсионными красками	100м ²	37,49	$S=42,8*14,6*4=3749,28\text{м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	3,16	$S=\text{лст.с.у.}*\text{лст.с.у}$ $S=3,1*115-40,4=316,1\text{м}^2$
VIII Благоустройство территории			
Устройство газона	100м ²	87,23	$S=A*B$ По ведомости дорожек, тротуаров и покрытий
Устройство асфальтобетонного покрытия	1000м ²	2,36	$S=A*B$ По ведомости дорожек, тротуаров и покрытий
Устройство отмостки	100м ³	1,14	 $V=114*1=114\text{м}^2$

Приложения В

Таблица В.2 - Потребность в материалах и строительных конструкциях

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объём)	Наименование	Ед. изм.	Кол-во (объём)	Потребность на весь объём работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитного фундамента	м ³	153,06	Горячекатаная арматура d = 12 мм (А400)	т	0,888	119,92
			Бетон В30	м ³	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{153,06}{382}$
			Щиты из досок толщиной 25 мм	м ²	0,86	116,14
Устройство монолитного перекрытия	м ³	554,32	Горячекатаная арматура d = 12 мм (А400)	т	0,888	492,32
			Горячекатаная арматура d = 16 мм (А400)	т	2,011	1114,18
			Горячекатаная арматура d = 6 мм (А240)	т	0,222	123,06
			Бетон В30	м ³	1,02	565,4
			Щиты из досок толщиной 25 мм	м ²	0,86	476,71
Кладка кирпичных стен и перегородок	м ³	505,64	Керамический кирпич	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{505,64}{859,6}$
			Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{168,54}{101,12}$
Устройство утеплителя на стены	м ²	970	Минераловатные плиты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{970}{6,79}$
Устройство плоской рулонной кровли	м ²	624,88	Рулонное покрытие из полиэстера	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{624,88}{4,99}$
Устройство утеплителя кровли	м ²	624,88	Минераловатные плиты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{624,88}{4,37}$
Устройство пароизоляции	м ²	624,88	Рулонная пароизоляция	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{624,88}{04,99}$
Устройство стяжки 10мм	м ²	2222	ц/п раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,1}{0,0006}$	$\frac{62,4}{0,37}$
Устройство стяжки 30мм	м ²	2222	ц/п раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{0,3}{0,0012}$	$\frac{187,2}{1,11}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Оштукатуривание стен (толщина штукатурки 0,02м)	м ²	3254	Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{65,08}{39}$
Окрашивание стен	м ²	2937,9	Водоэмульс. краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2937,9}{0,58}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	316,1	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{316}{34,66}$
			Плиточный клей	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{316}{7,9}$
Укладка перемычек	шт	796	2ПБ22-3 Серия 1.038.1-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,925}$	$\frac{144}{133,2}$
			2ПБ18-3 Серия 1.038.1-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{96}{86,4}$
			5ПБ25-27 Серия 1.038.1-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,25}$	$\frac{144}{183,2}$
			5ПБ18-27 Серия 1.038.1-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{96}{76,8}$
			2ПБ10-1 Серия 1.038.1-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{316}{158}$
Заполнение проемов	шт	223	ГОСТ 11214-2003 ОК1	шт	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{32}{1,6}$
			ГОСТ 11214-2003 ОК2	шт		$\frac{16}{0,8}$
			ГОСТ 11214-2003 ОК3	шт		$\frac{35}{1,75}$
			ГОСТ 11214-2003 ОК4	шт		$\frac{12}{0,6}$
			ГОСТ 11214-2003 ОК5	шт		$\frac{6}{0,3}$
			Д1 2,1x0,8	шт	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{54}{1,35}$
			Д2 2,1x0,9	шт		$\frac{62}{1,55}$
			Д3 2,4x,15	шт		$\frac{4}{0,1}$
Д4 2,4x1,3	шт	$\frac{2}{0,05}$				
Устройство бетонной подготовки	м ³	24,89	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{24,89}{39,82}$
Бетонная подготовка по	м ³	139	Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{139}{222,4}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
грунту под полю						
Монтаж лестничных маршей	шт	16	Серия 1.050.1-2 ЛМП 57.11.14-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,25}$	$\frac{16}{36}$
Устройство паркетных полов	100м ²	7,82	Паркет штучный	м ²	1,02	7,97
Устройство полов из керамической плитки	м ²	1444	Керамическая плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,024}$	$\frac{1444}{34,56}$
Монтаж колонн	шт	56	Колонны ж/б	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{56}{140}$
Гидроизоляци я пола	м ²	624	Рулонная гидроизоляция		$\frac{1}{0,008}$	$\frac{624,88}{4,99}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Ведомость машиноёмкости и трудоёмкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснован ие по ГЭСН	Норма времени		Трудоёмкость			Проф. квалиф. состав звена, рек. ГЭСН
			Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн	Маш- смен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I Земляные работы								
Планировка площадки	1000м2	ГЭСН 01-01- 030-01	10,82	10,82	2,2	2,98	2,98	Машинист бр
Разработка грунта экскаватором навывмет	1000м3	ГЭСН 01-01- 002-02	6,1	6,19	1,48	1,12	1,14	Машинист бр
Разработка грунта экскаватором в транспорт	1000м3	ГЭСН 01-01- 003-07	8,3	18,05	0,2	0,2	0,45	Машинист бр
II Устройство фундамента								
Устройство бетонной подготовки	100м3	ГЭСН 06-01- 001-01	180	18	0,24	5,4	0,54	Бетонщик 5р-1, 4р-1
Устройство монолитного ленточного фундамента	м3	ГЭСН 06-01- 001-03	3,21	1,76	132,24	53,06	29,09	Машинист бр, Копровщик - 2
Устройство столбчатых фундаментов	100м3	ГЭСН 06-01- 001-02	535,5	28,49	0,2	13,39	0,71	Машинист бр, Бетонщик 5р-1, 4р-2
Гидроизоляция фундамента	100м2	ГЭСН 08-01-	37,3	0	2,92	10,40	0,00	Изолировщик 5р-1, 4р2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		003-04						
Обратная засыпка	1000м ³	ГЭСН 01-01- 033-01	0	2,29	1,45	0,00	0,41	Машинист бр
III Возведение надземной части здания								
Монтаж колонн в стакан фундамента	100шт	ГЭСН 07-01- 011-06	1101,12	149,26	0,14	19,27	2,61	Машинист бр, Монтажник 5р-1, 4р- 2 Сварщик 5р-1, 4р- 2, Арматурщик 4р-2
Монтаж колонн на нижестоящие	100шт	ГЭСН 07-01- 014-14	1110,27	93,18	0,42	58,29	4,89	Машинист бр, Монтажник 5р-1, 4р- 2 Сварщик 5р-1, 4р- 2, Арматурщик 4р-2
Устройство монолитных перекрытий	100м ³	ГЭСН 06-01- 041-01	951,08	29,77	5,44	646,73	20,24	Машинист бр, Бетонщик 5р-1, 4р-2, 3р-1 Сварщик 5р-1, 4р-2, Арматурщик 4р-2, 3р-2
Монтаж лестничных маршей	100шт.	ГЭСН 07-01- 047-03	348	82,67	0,16	6,96	1,65	Машинист бр, Монтажник 5р-1, 4р- 2
Кладка стен	м ³	ГЭСН 08-02- 001-05	6,21	0,4	368,6	286,12	18,43	Машинист бр-1, Каменщик 5р-1, 4р-2
Кладка перегородок	100м ²	ГЭСН 08-02-	170,17	4,11	11,42	242,92	5,87	Машинист бр-1 Каменщик 5р-5 4р-5,

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		002-03						3р-5
Утепление наружных стен	м ³	ГЭСН 26-01- 011-01	18,5	0	48,5	112,15	0	Изолировщик 4р-5, 3р-5
Устройство отмостки	100м ²	ГЭСН 31-01- 025-01	34,88	3,24	1,14	3,49	0,32	Асфальтобетонщик - 2
Монтаж перемычек	100шт	ГЭСН 07-01- 021-01	96,75	35,84	7,96	96,26	35,1	Машинист 6р-1 Монтажник 5р-1, 4р- 1
IV Кровельные работы								
Устройство кровли	100м ²	ГЭСН 12-01- 002-01	29,72	0,82	6,24	23,18	0,64	Кровельщик 4р-2, 3р-2
V Заполнение проемов								
Заполнение оконных проемов	100м ²	ГЭСН 10-01- 027-02	134,52	5,23	6,24	104,92	4,07	Плотник 4р-2, 4р-2
Заполнение дверных проемов	100м ²	ГЭСН 10-01- 039-01	104,28	11,35	1,62	21,12	2,30	Плотник 4р-2, 4р-2
VI Полы								
Устройство ц/п стяжки 10мм	100м ²	ГЭСН 11-01- 011-01	61,88	1,99	22,22	171,87	5,53	Бетонщик 5р-2, 4р-4, 3р-2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство ц/п стяжки 20мм	100м ²	ГЭСН 11-01- 011-01	61,88	1,99	22,22	171,87	5,53	Бетонщик 5р-2, 4р-4, 3р-2
Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к норме 11-01-011-01	100м ²	ГЭСН 11-01- 011-01	0,5	0,21	22,22*2 =44,44	2,77	1,16	Бетонщик 5р-2, 4р-4, 3р-2
Устройство паркетных полов	100м ²	ГЭСН 11-01- 034-03	119,78	2,66	7,82	117,08	2,6	Облицовщик 5р-2, 4р-4, 3р-2
Устройство полов из керамической плитки	100м ²	ГЭСН 11-01- 027-02	54,05	1,2	14,44	97,57	0,35	Облицовщик 5р-2, 4р-4, 3р-2
Устройство бетонной подготовки по грунту	м ³	ГЭСН 11-01- 002-09	3,66	0	139	63,52	0	Бетонщик 5р-2
Устройство гидроизоляции полов	100м ²	ГЭСН 11-01- 004-01	46,18	0	1,7	78,5	0	Изолировщик 5р-2, 4р-4, 3р-2
VII Отделочные работы								
Штукатурка стен	100м ²	ГЭСН 15-02- 015-05	360,07	0	32,54	1464,46	0,00	Штукатур 5р-5, 4р-8, 3р-5
Водоэмульсионная окраска стен	100м ²	ГЭСН 15-04- 005-07	334,04	0	29,38	1226	0,00	Маляр 5р-5, 4р-8, 3р-5
Водоэмульсионная окраска потолка	100м ²	ГЭСН 15	6,27	0	37,49	29,38	0,00	Маляр 5р-5

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		04-001-01						
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	ГЭСН 15-01-020-03	256,5	0	3,16	101,12	0,00	Облицовщик 5р-2, 4р-3
VIII Благоустройство территории								
Устройство газона	100м ²	ГЭСН 47-01-045-01	0,28	0,53	87,23	3,05	5,77	Машинист 6р-1
								Разнорабочий 1
Устройство асфальтобетонного покрытия	1000м ²	ГЭСН 31-01-027-01	42,9	25,85	2,36	12,65	7,2	Машинист 6р-1
								Асфальтобетонщик 5р-2
Итого:						3717,17	118,86	
Подготовительные работы	-	-	-	-	-	371,72		Разнорабочий -5
Сантехнические работы	-	-	-	-	-	260,20	-	Сантехник 5р-2, 4р-3
Электромонтажные работы	-	-	-	-	-	185,86	-	Электромонтажник 5р-2, 4р-3
Всего:						4534,95		

Продолжение Приложения В

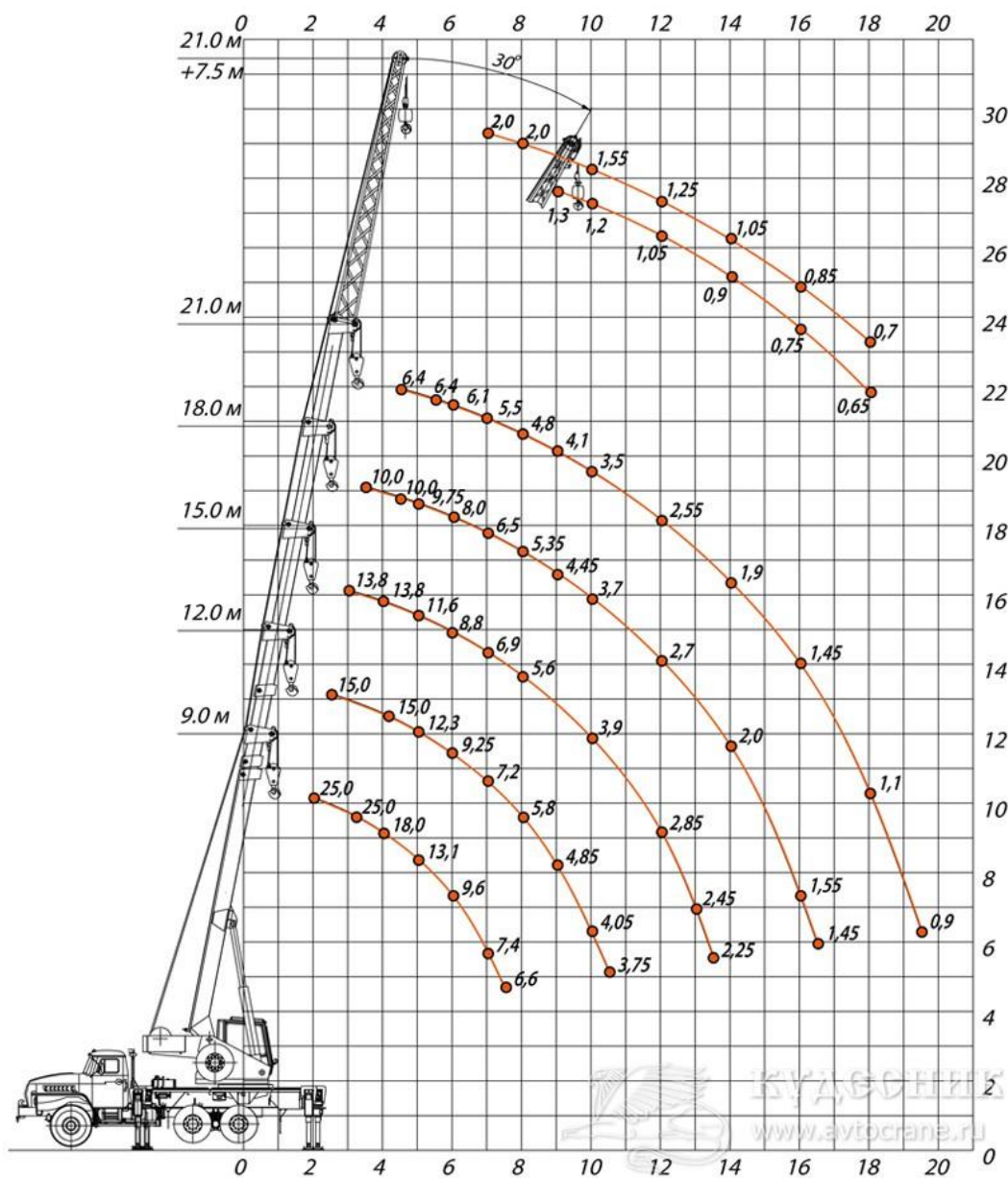


Рисунок В.1 – График грузоподъемности крана КС-35715