

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 Четырехэтажная гостиница с рестораном и бассейном

Студент

Н.О. Кузяева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.п.н., доцент, Е.М. Третьякова

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

Консультанты

к.т.н., доцент, Д.С. Тошин

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

П.Г. Поднебесов

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

к.э.н., доцент А.М. Чупайда

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

к.т.н., доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Аннотация

В данной работе запроектировано здание четырехэтажной гостиницы с рестораном и бассейном.

В представленной бакалаврской работе разработан проект четырехэтажной гостиницы, на территории которой располагается ресторан и бассейн в г. Волгоград.

Пояснительная записка объёмом 116 страниц имеет в своем составе 27 графических изображений, 31 таблицу, 34 библиографических источника информации, 6 приложений. Графическая часть работы представлена на 8 листах формата А1.

Выпускная квалификационная работы выполняется с целью разработать перечень необходимых разделов, позволяющих описать производство работ. Данную цель решает разработка следующего перечня разделов работы: архитектурно-планировочный, описывающий объемно-планировочное и конструктивное решение, теплотехнические характеристики ограждающих конструкций; расчетно-конструктивный, содержащий расчет несущих элементов проектируемого объекта – монолитной железобетонной плиты перекрытия; технологический, содержащий подробное описание производимого технологического процесса по устройству монолитных железобетонных колонн каркаса; раздел организации строительства, включающий в себя перечень и объемы выполняемых работ при возведении здания, включая подземные работы, работы нулевого цикла и отделку; сметный раздел, содержащий сводный сметный расчет, отражающий стоимость строительства, в том числе стоимость единицы объема строительства, а так же стоимость озеленения и благоустройства территории проектируемого объекта; раздел безопасности и экологичности технического объекта.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные для проектирования	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение	12
1.4.1 Фундаменты	12
1.4.2 Колонны	12
1.4.3 Перекрытия и покрытие	12
1.4.4 Стены и перегородки	13
1.4.5 Лестницы.....	13
1.4.6 Окна и двери	13
1.4.7 Перемычки	14
1.4.8 Полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение	15
1.6 Теплотехнический расчет.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Расчет покрытия	18
1.7 Инженерные сети	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Описание расчетного элемента.....	21
2.2 Сбор нагрузок	21
2.3 Создание расчетной схемы	22
2.4 Расчет усилий	23
2.5 Подбор арматуры	23
3 Технология строительства.....	26
3.1 Область применения	26
3.2 Технология и организация выполнения работ	26

3.2.1	Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ	26
3.2.2	Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	26
3.3	Выбор монтажных приспособлений	27
3.4	Выбор монтажных кранов.....	27
3.5	Методы и последовательность производства монтажных работ.....	29
3.6	Требования к качеству и приемке работ.....	31
3.7	Калькуляция затрат труда и машинного времени	31
3.8	Потребность в материально-технических ресурсах	31
3.9	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	32
3.9.1	Безопасность труда	32
3.9.2	Пожарная безопасность	37
3.9.3	Экологическая безопасность.....	39
3.10	Технико-экономические показатели	44
4	Организация строительства.....	45
4.1	Краткая характеристика объекта	45
4.2	Определение объемов работ	48
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	48
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	48
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	52
4.6	Разработка календарного плана производства работ	53
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	54
4.8	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	56
4.9	Вычисление и планирование сетей электроснабжения.....	58
4.10	Проектирование строительного генерального плана	59
4.11	Технико-экономические показатели	60

5 Экономика строительства	62
5.1 Пояснительная записка.....	62
5.2 Сводный сметный расчет	62
5.3 Объектная смета на общестроительные работы	62
5.4 Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования	63
5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение	63
5.6 Расчет стоимости проектных работ.....	63
5.7 Техничко-экономические показатели	64
6 Безопасность и экологичность технического объекта	65
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	65
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	65
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	67
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	70
Заключение	71
Список используемой литературы и используемых источников.....	72
Приложение А Сведения к проектированию архитектурно-планировочного раздела.....	75
Приложение Б Сведения для расчета плиты перекрытия	81
Приложение В Сведения для разработки технологической карты на устройство колонн.....	86
Приложение Г Сведения к выполнению строительных работ при возведении надземной части здания.....	89
Приложение Д Сводный и объектные сметные расчеты	106
Приложение Е Безопасность и экологичность объекта	109

Введение

Работа посвящена проектированию четырехэтажной гостиницы с рестораном и бассейном.

Актуальность строительства гостиниц диктуется постоянным и растущим спросом на туристические услуги, особенно сейчас, когда благодаря богатой инфраструктуре путешествие себе может позволить практически каждый. Соответственно, растет сама культура гостиничного бизнеса. За последние десятилетия появилось множество институтов, международных и межнациональных конференций, съездов, а также увеличилась мобильность населения.

Цель работы – выявление наиболее целесообразного решения проектирования и последующего строительства гостиницы путём анализа существующих архитектурно-планировочных решений. Актуальность выбора пути развития проекта с самого начала проектных работ наиболее важна в условиях экономического кризиса. При целесообразном выборе конструктивных особенностей здания и материалов, применяемых в процессе строительства, возводимое здание гостиницы ещё долгие годы будет отвечать строительным требованиям и не терять своей актуальности даже спустя многие годы эксплуатации [3].

Цель работы обусловила выполнение следующих задач:

- разработка объемно-планировочных и конструктивных решений здания;
- разработка календарного плана;
- проектирование плиты перекрытия;
- проектирование стройгенплана;
- разработка сметы на выполнение строительно-монтажных работ;
- разработка мероприятий по поддержанию уровня экологичности и безопасности труда на строительной площадке.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Объект строительства – четырехэтажная гостиница с рестораном и бассейном в г. Волгограде.

Данные о климате района строительства приняты в соответствии с СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» [19].

Климатический район строительства – III.

Климатический подрайон строительства – А.

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки – минус 25°C .

Температура наиболее холодного периода – минус 25°C .

Средняя температура наиболее холодных суток – минус 30°C .

Скорость напора ветра – 30 кгс/м^2 .

Максимальный вес снегового покрова – 100 кгс/м^2 .

Зона влажности по климатической карте – сухая.

Температура внутреннего воздуха в помещениях – плюс 20°C .

Продолжительность отопительного периода – 176 суток.

Снеговой район – II.

Ветровой район – III.

Нормативная глубина промерзания грунта – 1.1 м.

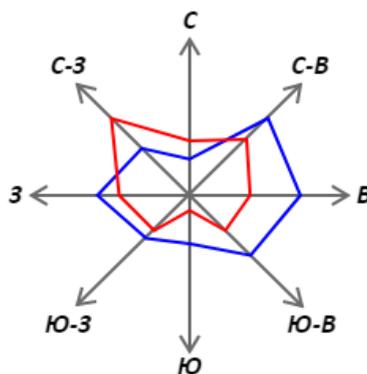


Рисунок 1.1 – Роза ветров г. Волгоград

Характеристики здания:

- уровень ответственности – 2 (нормальный);
- примерный срок службы здания – не менее 50 лет;
- степень огнестойкости – I;
- класс конструктивной пожарной опасности – С1;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф1;

Геологический разрез представлен следующими слоями:

- первый слой представлен насыпным слоем грунта, основная порода в составе грунта – суглинок, с примесью почвы, шлака и бытовых отходов.

Мощность

слоя – 0,5 м;

- второй слой состоит из мягко-текучепластичной почвы с преимущественным содержанием глины и значительным количеством песка, с резкими прослоями гравелистого песка. Грунт имеет следующие показатели физико-механических свойств: $\varphi=11^\circ$; $C_1=7\text{кН}$; $\gamma=1,83\text{т/м}^3$; $E=7\text{ Мпа}$. Мощность слоя – 10,5 м

- третий слой состоит из супеси плотной пластичной и имеет прослойки из пылеватого песка. Грунт имеет следующие показатели физико-механических свойств: $\varphi=25^\circ$; $C_1=11\text{ кН}$; $\gamma=2,1\text{т/м}^3$; $E=16\text{ МПа}$. Мощность слоя 25 м.

Подземные воды приурочены к суглинистому слою и располагаются на глубине 1,8-2,0 метра.

Преобладающее направление ветра зимой – СВ.

1.2 Планировочная организация земельного участка

С элементами благоустройства разрабатывается схема планировочной организации земельного участка в соответствии со всеми необходимыми требованиями природно-климатических условий и санитарно-гигиенических требований [16].

Схема планировочной организации земельного участка гостиницы разработана в соответствии с требованиями действующей нормативной документации в строительстве [16].

Расположение участка строительства непосредственно вблизи дороги создаёт удобную транспортную развязку между проектируемым объектом и городской инфраструктурой. С северной стороны от участка строительства располагаются сети канализации, водопровода, слаботочные и электросети коммуникаций, а сам рельеф имеет небольшой уклон в восточном направлении.

Участок без уклона или с уклоном до 15° позволяет проектировать бассейны в помещении на одном и том же уровне. Это является необходимым условием экономически эффективного и функционально оптимального проектирования. Большой уклон участка в большинстве случаев приводит к увеличению затрат на строительство и к функциональным недостаткам.

Данный проект органично вписывается в уже сложившуюся планировку вокруг участка строительства. Проект объекта строительства подразумевает благоустройство и озеленение прилегающей территории возводимого здания, что обеспечивает эстетические и санитарно-гигиенические условия. В непосредственной близости к объекту строительства располагается открытая автостоянка, служащая временной парковкой для автотранспорта. Под одно машино-место предусмотрена площадка с геометрическими размерами 6×3 м. Для более длительного срока парковки автотранспорта предусмотрена крытая парковка [15].

Расположенные в непосредственной близости к объекту строительства площадки обеспечены в соответствии с своим назначением малыми архитектурными формами.

В процессе проектирования схемы благоустройства принималась во внимание возможность проезда спецтехники в необходимые места [16].

В этой зоне отсутствует размещение ограждения, воздушных линий электропередач, рядовая посадка деревьев.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Объект строительства – четырехэтажная гостиница с рестораном и бассейном.

Здание состоит из одного четырехэтажного и двух одноэтажных блоков, соединенных теплыми переходами.

Здание имеет сложную форму в плане с размерами в осях 44×30 м.

Высота этажа 3,3 м. Высота корпуса гостиницы составляет 14,2 м, высота здания бассейна и ресторана – 4,2 м.

Связь между этажами в здании гостиницы осуществляется с помощью лестниц (ширина лестничного марша – 1,65 м, ширина лестничной площадки – 1,73 м).

Основные функциональные требования к проектируемому зданию – создание благоприятных условий для проживания и организации досуга жителей гостиницы [10, 12, 13].

Наибольшая площадь гостиницы отводится под номера. Качество номера оказывает существенное влияние на оценку гостиницы гостем. В аспекте широкого понимания функций гостиничного номера (жилое пространство – пространство для отдыха, работы, сна), особенное внимание стоит остановить на создании не только комфортной, но и индивидуальной среды, не выходя при этом за рамки экономических и строительно-технических требований.

Объемно-планировочное решение основано на требованиях, действующих на территории Российской Федерации нормативных документов, а также технологических и функциональных процессов, позволяет создать оптимально комфортные условия для находящихся в здании людей [10, 12, 13].

Экспликация помещений представлена в таблице А.1 приложения А.

Эвакуация из здания производится через два центральных входа, располагающихся со стороны главного фасада и два запасных выхода, расположенных в торцах одноэтажных корпусов.

Объемно-планировочное решение принято с учетом требований СП 4.1310.2013 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [11].

В здании предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей, независимо от их возраста и физического состояния, наружу, на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью, вследствие воздействия опасных факторов пожара;

- возможность спасения людей;

- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;

- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экологически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

Во всех помещениях проектируемого объекта, за исключением помещений, которые не обозначены в перечне НПБ 110-03 п.4 «Приложение к приказу МЧС России от 18.06.2003 г. №315», подразумевается наличие автоматической пожарной сигнализации.

Данное здание для освещения и аэрации оснащено окнами в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016.

В проекте предусмотрены условия беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения МГН по участку к доступному входу в здание. Покрытие пешеходных дорожек, тротуаров, съездов, пандусов и лестниц выполнены из твердых материалов, ровным, не создающим вибрацию при движении по нему. Для МГН на входах в здание предусмотрены пандусы, имеющие уклон 10%.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания – каркасная. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечена совместной работой монолитных колонн и перекрытий, стенами лестничных клеток, служащих для здания ядром жесткости.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент здания – монолитный ростверк на забивных сваях.

Армирование фундаментов выполняется арматурой периодического профиля класса А500С по ГОСТ 52544-2006. Марки бетона фундамента по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости должны быть не менее В25, F100, W6 соответственно. Отметка низа подошвы ростверка -1.200м, отметка низа свай -11.200 м [4, 8].

Фундаментные балки приняты монолитные железобетонные пяти типоразмеров, сечения балок равны 400×300 мм.

Спецификация элементов фундаментов представлена в приложении А, таблица А1.

1.4.2 Колонны

В здании запроектированы монолитные железобетонные колонны. Сечение колонны 300×300 мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытие железобетонное монолитное безбалочное толщиной 160мм. Крыша – плоская бесчердачная с организованным внутренним

водостоком. Кровля выполнена из наплавляемого рулонного битумно-полимерного материала Техноэласт ТУ 5774-003-00287852-99 [17].

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены в здании самонесущие. Наружные стены гостиницы и ресторана выполнены из газобетонных стеновых блоков марки D600 толщиной 300 мм с утеплением минераловатными плитами Rockwool и отделкой декоративной штукатуркой. Стены лестничной клетки и внутренние стены между номерами гостиницы также выполнены из газобетонных блоков толщиной 300 мм. Наружные стены опираются на фундаментные балки, все внутренние стены и перегородки опираются на монолитное перекрытие в пределах одного этажа.

Стены здания бассейна толщиной 380 мм выполнены из полнотелого керамического кирпича, утеплены минераловатными плитами Rockwool и отделаны декоративной штукатуркой [18].

Перегородки - из газобетонных блоков толщиной 200 мм и 100 мм, также имеются перегородки из полнотелого керамического кирпича по ГОСТ 379-95 толщиной 120 мм.

1.4.5 Лестницы

Лестницы приняты из сборных железобетонных элементов серии 1.251.1-4. Лестницы имеют ребристую конструкцию с фризowymi ступенями, проступи накладные. Ограждение лестниц и площадок по серии 1.256.2-2.

1.4.6 Окна и двери

Окно как строительный элемент стены выполняет, помимо функции закрывания, еще три существенные функции открывания. Оно регулирует меру освещенности за счет естественного света, приточно-вытяжное вентилирование помещения и просматривание помещения извне или обзор из него. Эти функции могут также распространяться на отдельные элементы. Форточки для проветривания, окна верхнего света или смотровые окна, соответственно, выполняют лишь некоторые из вышеназванных задач.

Помимо правил естественного освещения, определяющее значение для размера и расположения окон в помещении имеют, прежде всего, архитектурные требования. В своем воздействии в окне определяют облик фасада. Важным фактором при этом является расположение окна в стене: окна, расположенные внутри, подчеркивают глубину стены, а расположенные снаружи, делают стену плоской. При замене окон часто упускают из вида пропорциональное соотношение ширины и высоты, элементов конструкции и площади остекления, а также других элементов фасада.

Внутри помещений окна влияют на направление света, являющееся мерилем архитектурного эффекта помещения. Здесь существенную роль играет расположение в горизонтальной проекции и, в случае необходимости, дополнение солнцезащитными устройствами и светонаправляющими стеклами. Качество окна в аспекте проветривания определяется типом его открывания.

Оконные блоки выполняются согласно ГОСТ 30674-99 [1] из поливинилхлоридных профилей и имеют двухкамерный стеклопакет в морозостойком исполнении с сопротивлением теплопередаче не менее $0.64 \text{ м}^2 \times \text{С}^\circ / \text{Вт}$. Створки стеклопакетов имеют поворотно-откидной механизм открывания, внутреннее стекло стеклопакета покрывается теплоотражающим покрытием.

Наружные дверные блоки выполняются в металле согласно ГОСТ 31173-2003. Внутренние – представлены в деревянном и комбинированном исполнении по ГОСТ 475-2016. Противопожарные двери принимаются согласно по ТУ 5262-011-51740842-2010.

Спецификация заполнения проемов представлена в приложении А, таблица А2.

1.4.7 Перемычки

Перемычки в здании приняты двух типов: газобетонные армированные по ТУ 5828-002-9881904-2016 и сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Ведомость элементов перемычек и спецификация элементов перемычек представлена в приложении А, таблицы А3 и А4.

1.4.8 Полы

Полы в помещениях гостиницы, ресторана и бассейна приняты плиточные, линолеумные, мозаичные, каменные. Все шесть видов полов подробно представлены в экспликации полов в приложении А, таблица А5.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Наружная отделка фасадов выполнена с применением тонкостенной штукатурки (мокрый фасад) согласно цветовому решению фасадов. Цоколь облицован гранитной плиткой.

Оконные откосы затерты и окрашены атмосферостойкими фасадными красками, сливы выполнены из оцинкованной стали с полимерным покрытием.

Стены и перегородки объекта проектирования подразумевают отделку из слоя улучшенной штукатурки и слоя улучшенной окраски акриловой краской, а также в части помещений подразумевается оклейка стен обоями или облицовка керамической плиткой. В технических помещениях в качестве материала для перегородок и стен используется окраска краской на водной основе.

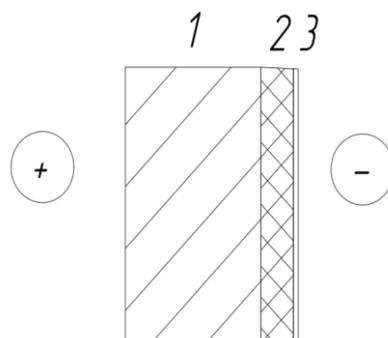
Конструкции и отделка помещений бассейна выполнены в соответствии с СП 310.1325800.2017 [18]. Внутренние поверхности ограждающих конструкций помещений бассейна сделаны без выступов и мест возможного скопления влаги и пыли. Сопряжения стен и колонн с полами помещений с влажным и мокрым режимами выполнены закругленными. Стены и перегородки в помещениях с мокрым и влажным режимами облицованы керамическими плитками на всю высоту, дно и стенки чаши бассейна отделаны мозаичным покрытием. Для отделки помещений следует предусматривать материалы светлых тонов.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Теплотехнический расчет производим в соответствии с СП131.13330.2018 [19], СП 50.13330.2012 [9].

Конструкция наружной стены представлена на рисунке 1.2.



1 – газобетонные блоки толщиной 300мм; 2 – утеплитель Rockwool толщиной X мм; 3 – декоративная штукатурка 10мм.

Рисунок 1.2 – Конструкция наружной стены

Для г. Волгоград:

$$t_{от} = -2,3^{\circ}\text{C};$$

$$z_{от} = 176 \text{ сут};$$

$$t_{нар} = -22^{\circ}\text{C} \text{ (с обеспеченностью } 0,92\text{)};$$

$$t_{вн} = +20^{\circ}\text{C}.$$

Режим влажности в помещении и условия эксплуатации ограждающих конструкций – А.

$$n = 1; \alpha_{ч} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}); \alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C});$$

Произведем вычисление градусо-суток отопительного периода, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$, по представленной формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от}, ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (20 - (-2,3)) \cdot 176 = 3924,8^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Произведем вычисление приведенного сопротивления теплопередаче R_0^{mp} , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{Вт}$ по формуле:

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

$$R_0^{mp} = 0,00035 \cdot 3924,8 + 1,4 = 2,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Параметры конструкции стены представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Параметры конструкции стены

Наименование	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)	Толщина δ , мм
Газобетонный блок, 600 кг/м ³	0,2	300
Минераловатная плита Rockwool фасад Баттс, 145 кг/м ³	0,045	x
Декоративно-защитная штукатурка, 1600 кг/м ³	0,87	10

Вычислим сопротивление теплопередаче, которое требуется с учетом санитарно-гигиенических и комфортных условий R_{req} , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, по формуле:

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

$$2,77 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,2} + \frac{\delta_x}{0,045} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{1}{23}$$

$$\delta_x = 0,049 \text{ м.}$$

Примем слой утеплителя толщиной $x=0,05\text{м}$. Проверка:

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тp}}$$

$$2,78 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 2,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Теплопередача конструкции удовлетворяет искомые условия.

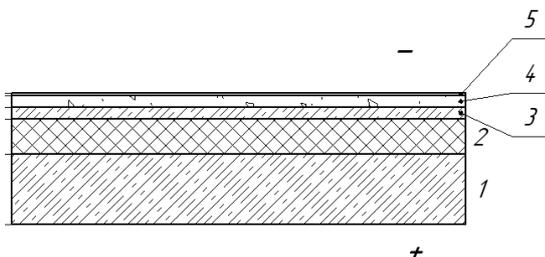
Находим полную толщину стены σ , м, по формуле:

$$\sigma = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 \quad (1.4)$$

$$\sigma = 0,3 + 0,05 + 0,01 = 0,36 \text{ м}$$

1.6.2 Расчет покрытия

Конструкция кровельного ограждения представлена на рисунке 1.3.



1 – железобетонная монолитная плита 160мм; 2 – утеплитель минераловатные плиты – X мм; 3 – цементно-песчаная стяжка; 4, 5 – 2 слоя гидроизоляции Техноэласт

Рисунок 1.3 – Эскиз конструкции покрытия

Таблица 1.3 – Конструкция кровли

Наименование материала, состав	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² · °С)	Толщина δ , м
2 слоя гидроизоляции Техноэласт	0,17	0,01
Выравнивающий слой из ЦПС	0,93	0,04
ТЕХНОРУФ 60 (ТУ 5762-043-17925162-2006), 170 кг/м ³	0,039	x
Пароизоляция Техноэласт	0,17	0,0015
Монолитная железобетонная плита	1,92	0,16

Приведенное сопротивление теплопередаче по формуле 1.2:

$$R_0^{mp} = 0,00025 \cdot 3924,8 + 1,5 = 2,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Сопrotивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле

1.3. Определение толщины утеплителя:

$$2,48 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,16}{1,92} + \frac{1}{23}$$
$$\delta_x = 0,083 \text{ м.}$$

Вывод: принимаем толщину утеплителя $x=0,09$ м.

Проверка:

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$
$$2,52 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Теплопередача конструкции удовлетворяет искомые условия.

1.7 Инженерные сети

Источником холодного водоснабжения служит существующий водопровод $\text{Ø}100$. Напор в точке подключения водопровода 15м.

Наружное пожаротушение с расходом 15 л/с. Предусмотрено от проектируемых пожарных гидрантов, установленных в проектируемом колодце В1-ПГ и существующем СВ1-ПГ.

Грунты на площадке – суглинки. Глубина сезонного промерзания грунтов -1,9 метров. Грунтовые воды на площадке строительства залегают на абсолютных отметках 161,6 -161,4, с сезонным колебанием 1,0 м.

Протяженность наружных сетей водоснабжения 23,0 м, глубина заложения 2,50-2,60 м. Водопроводные колодцы круглые из сборного железобетона $\text{Ø}1500\text{мм}$ согласно серии 901-09-11,84.

Горячее водоснабжение предусмотрено от газовой котельной микрорайона.

Система холодного водоснабжения тупиковая с нижней разводкой.

Сброс стоков от проектируемого здания жилого дома осуществляется двумя выпусками в проектируемую сеть канализации, с последующим сбросом в городскую сеть канализации.

Наружная сеть самотечной канализации монтируется из труб из полиэтилена ПЭ80 по ГОСТ 18599-2001.

Канализационные колодцы круглые из сборного железобетона по серии 902-99-22,84.

Внутренняя система канализации монтируется из полиэтиленовых канализационных труб по ГОСТ 22689-2014 [2].

Электроснабжение осуществляется от существующей городской системы электроснабжения.

1.8 Выводы по разделу

В архитектурно-планировочном разделе произведен подбор объемно-планировочного, конструктивного и архитектурно-художественного решений при проектировании проекта гостиницы с рестораном и бассейном в городе Волгоград. Согласно данным, для географического места расположения объекта был произведен теплотехнический расчёт ограждающих конструкций. В графической части разработаны архитектурные, конструктивные, объемно-планировочные решения для четырехэтажной гостиницы с рестораном и бассейном.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

В данной работе рассчитывается плита перекрытия на отметке +3,220м. Конструкция перекрытия - монолитная железобетонная плита, опирающаяся на монолитные железобетонные колонны сечением 300×300мм. В местах устройства диафрагм жесткости плита имеет жесткое защемление.

Монолитная железобетонная плита задана многоугольной формой с размером в плане 25,06×15,06 м и состоит из многочисленных фрагментированных секций. Принятый класс бетона в монолитной железобетонной плите В20. В продольном и поперечном направлении плита армируется рабочей арматурой класса А400. По проекту перекрытие имеет толщину 160 мм.

2.2 Сбор нагрузок

В процессе расчета в программном комплексе Лира учет собственного веса монолитной конструкции выполняется исходя из заданных расчетных сечений.

С целью учета одновременного действия нескольких загрузений составим таблицу с расчетными сочетаниями усилий. Нагрузки, действующие на плиту перекрытия:

- постоянная;
- временная: равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с СП 20.13330.2016 (табл. 8.3) как норма для помещений гостиниц (не менее 1,5 кН/м²) [14].

Составим таблицу нормативных и расчетных нагрузок, представленную в приложении Б [21].

Таблица загружений в программе задана идентично исходным данным. Единицы измерения указаны локально на рисунках и соответствуют системе СИ.

2.3 Создание расчетной схемы

Статический расчет перекрытия здания выполнялся при помощи ПК «Лира-САПР», с целью определения усилий в элементах здания от приложенных нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лир-Арм».

Модель для расчетов составляется, основываясь на чертежи архитектурно-строительного раздела с соблюдением геометрических размеров конструкций.

Расчетная модель представляет собой модель перекрытия, представленная в приложении Б на рисунке Б.1.

При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды загружений:

- загрузка 1 - собственный вес конструкций расчетной схемы, задается в автоматическом режиме после задания удельного веса материала конструкции (для железобетона $27,5 \text{ кН/м}^3$) и вес элементов пола на перекрытие;
- загрузка 2 - временная длительная нагрузка;
- загрузка 3 - кратковременная нагрузка.

Признак схемы задается во время создания модели – 3 степени свободы в узле. Монолитная плита смоделирована пластинчатыми конечными элементами. Данный КЭ предназначается для расчета по прочностным характеристикам плоских оболочек плиты. Для того, чтобы плита и плоскость опирания работали совместно, ребра имеют дополнительные узлы.

$E_b = 3,0 \cdot 10^6 \text{ т/м}^2$ – начальный (линейный) модуль упругости бетона;

$\nu = 0,2$ – коэффициент Пуассона.

Для учета одновременного действия нескольких загружений генерируем таблицу расчетных сочетаний усилий (PCY).

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно действующей нормативной документации.

2.4 Расчет усилий

Посредством программы «ЛИРА» определяем моменты M_x (приложение Б рисунок Б.2), M_y (приложение Б рисунок Б.3) и перемещение вдоль оси Z (приложение Б рисунок Б.4).

На рисунке Б.4 показаны изополю перемещений по вертикальной оси (в мм), которые появляются в расчетном элементе от нагрузок, действующих постоянно и длительно. В месте опирания плиты на колонне перемещение плиты нулевое, что видно на рисунке. Максимальные прогибы наблюдаются в центральной части пролётов и не превышают 9,36 мм. Предельный прогиб для плит перекрытий устанавливается в соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» таблицей Д1 приложения Д. Для максимального пролета $l=6$ м допустимый прогиб равен $f=l/200=30$ мм. Следовательно, рассчитанный прогиб допустим.

2.5 Подбор арматуры

Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ. Исходя из прочностных характеристик и групп предельных состояний подобрана продольная арматура по оси Y (приложение Б рисунок Б.6, Б.8) и по оси X (приложение Б рисунок Б.5, Б.7), также подобрана поперечная конструктивная арматура (приложение Б рисунок Б.9).

Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия.

На рисунках Б.5 и Б.6 наблюдается, что интенсивность нижнего армирования по оси X в целом по плите не превышает 5,66 см²/пог.м. Аналогично распределяется интенсивность армирования по оси Y у нижней грани и не превышает 7,69 см²/пог.м.

Интенсивность верхнего армирования в плите перекрытия достигает максимальных значений в местах опирания на колонны, где ее значение в пределах 15,7-19 см²/пог.м. В остальной части плиты армирование у верхней грани не превышает 2,52 см²/пог.м.

Арматура имеет класс А400, защитный слой бетона В20 (расстояние от грани до центра тяжести арматуры) принят равным 20 мм. Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 50 мм. Выполненный расчет соответствует требованиям СП 63.13330.2018, однако исходя из условия унификации арматурных сеток для прохождения минимального порога жесткости была выбрана продольная арматура А400 диаметром 10мм.

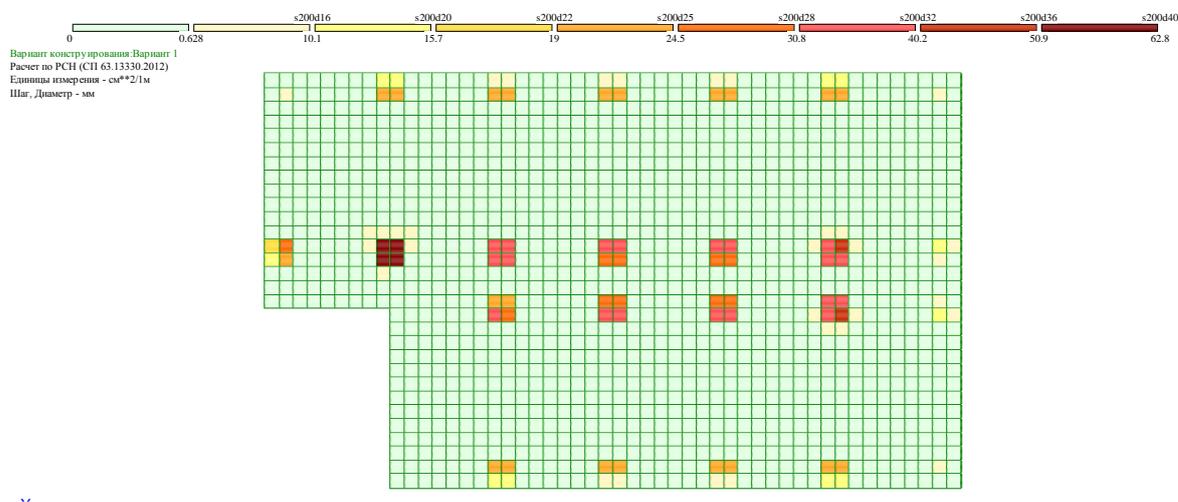


Рисунок 2.1 – Подбор поперечной арматуры плиты

На рисунке 2.1 показана площадь поперечной арматуры при шаге 100 см. Интенсивность поперечного армирования достигает значительных величин (до 62 см²/пог.м.) в местах опирания плиты на колонны, в остальных

местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса.

Исходя из данных расчета армирования и руководствуясь сортаментом арматуры А400 производим подбор требуемого армирования плиты.

Результат армирования в продольном и поперечном направлении

– диаметр 10 мм А400 шаг 200 мм в обоих направлениях – для нижнего основного армирования, для нижнего дополнительного армирования

– диаметр 10 мм А400, шаг 200 мм в обоих направлениях – для верхнего основного армирования;

– диаметр 16 мм А400 шаг 200 мм, диаметр 20 мм А400 шаг 200 мм – для верхнего дополнительного армирования;

Армирование плиты показано на листе 5 в графической части проекта.

2.3 Выводы по разделу

В данном разделе представлен расчет монолитной плиты перекрытия. Произведен расчет и подбор арматуры исходя из воспринимаемых усилий.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта составлена на устройство монолитных железобетонных колонн четырехэтажной гостиницы сечением 300×300 мм с применением сборно-переставной опалубки.

Объект строительства – четырехэтажное монолитное здание гостиницы с пристроенными рестораном и бассейном. Высота этажа 3,3 м. Высота здания 14,1 м.

Перечень объемов работ отражен в таблице В.1 приложения В.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ

Непосредственно перед устройством колонн каркаса необходимо:

- принять все работы ниже «нуля» по актам освидетельствования скрытых работ;
- подготовить (очистить, смазать) комплект опалубки к монтажу;
- зачистить, разметить и подготовить места опирания;
- обеспечить рабочих и бригады необходимыми приспособлениями для выполнения монтажных работ.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Объемы работ определяются согласно чертежам архитектурно-планировочного раздела, результаты подсчета объемов сведены в таблицу В.1.

Потребность в материалах определяется исходя из данных таблицы В.1. Результаты определения норм расхода согласно ЕНИР сведены в

приложение В, в таблицу В.2.

3.3 Выбор монтажных приспособлений

Подбор приспособлений для монтажа производится на основании таблицы В.1, результаты которого сведены в таблицу В.3.

3.4 Выбор монтажных кранов

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [9].

«Расчет требуемых технических параметров стрелового самоходного крана.

Определение грузоподъемности крана:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, \quad (3.1)$$

где $Q_{\text{э}}$ – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватного устройства» [9].

$$Q_k = 2,5 + 0,34 + 0,037 = 2,877 \text{ т.}$$

$$Q_p = Q_k \times 1,2 = 2,877 \times 1,2 = 3,45 \text{ т}$$

«Высота подъема крюка:

$$H_k = H_0 + h_{\text{зап}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{строп.присп.}}, \quad (3.2)$$

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{\text{зап}} = 1$ м – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{\text{эл}}$ – высота монтируемого элемента;

$h_{\text{строп.присп.}}$ – высота строповочных приспособлений» [9].

$$H_k = 13,4 + 0,5 + 2,7 + 4,0 = 20,6 \text{ м}$$

Стрела с гуськом

«Длина стрелы L_{cm} :

$$L_{cm} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} \quad (3.3)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м);» [9]

$$L_{cm} = \frac{20 - 1,5}{\sin 70} = 19,68 \text{ м}$$

«Вылет крюка:

$$L_k = L_{cm} \cdot \sin \alpha + d \quad (3.4)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м);» [9].

$$L_k = 26 \cdot 0,94 + 1,5 = 26 \text{ м}$$

Требуемым характеристикам соответствует башенный кран КС-6973.

В таблице 3.1 приведены технические характеристики рассчитанного для производства работ крана.

Таблица 3.1 Технические характеристики крана КС-6973

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 с бетоном	2,5	26,0	4,0	24,0	6,0	26,0	14,5	2,6

Таким образом, возведение конструкций рекомендуется выполнять с помощью самоходного гусеничного крана КС-6973 с длиной стрелы 26 м.

«Оптимальный угол наклона стрелы к горизонту:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S}, \quad (3.5)$$

где $h_{\text{ст}}$ – высота строповки, м;

$h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспаста крана (принимают от 2 до 5 м);

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [9].

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (4,0 + 5,0)}{5,0 + 2 \cdot 1,5} = 2,25 \text{ м,}$$

Грузотехнические характеристики крана представлены в схематичном виде на листе 6 графической части работы.

3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

Для бетонирования колонны применяется тяжелая бетонная смесь класса прочности В25.

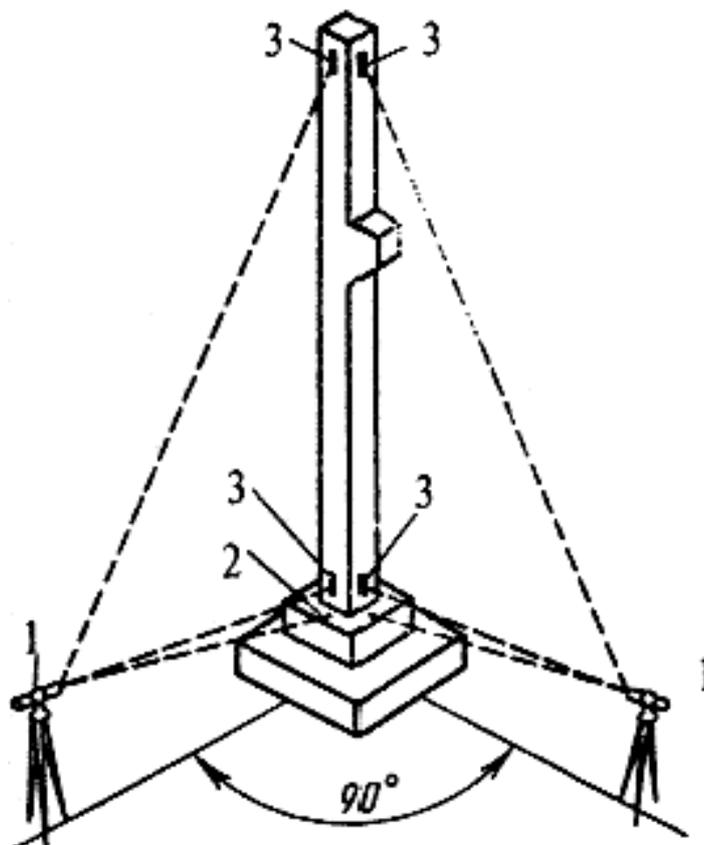
Автобетоносмеситель КАМАЗ 5337А2 доставляет смесь для бетонирования на стройплощадку. Выше названная спецтехника имеет

полезный объем смесительного барабана 4 м³. Смесь для бетонирования подаётся краном КС-6973 с длиной стрелы 26 м при помощи бадьи БП-1,0.

Технологическая последовательность устройства монолитных железобетонных колонн включает в себя следующие этапы:

- проверка и подготовка опалубки к монтажу;
- монтаж щитов опалубки;
- устройство подмостей для рабочих;
- прием бетонной смеси в бадью;
- подача автомобильным краном в зону бетонирования;
- укладка бетонной смеси;
- уплотнение бетонной смеси с помощью глубинного вибратора.

Установка вертикальности колонны (рисунок 3.1).



1- теодолит; разбивочные оси: 2- на фундаменте, 3 - на колонне

Рисунок 3.1 – Контроль установки колонны по вертикали

По окончании работы монтажники обязаны сложить очищенную от стройматериалов оснастку в место для её хранения и привести рабочее место в порядок.

3.6 Требования к качеству и приемке работ

Требование к качеству и приемке работ данного технологического процесса вынесено в таблице В.5.

3.7 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость работ:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вп}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \text{ [9]} \quad (3.6)$$

Итоги вычисления трудоемкости работ сведены в таблицу В.6.

«Время производства выполнения работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (3.7)$$

где T_p - затраты труда;

n – количество рабочих в звене» [9]

3.8 Потребность в материально-технических ресурсах

Данные по потребности в машинах, механизмах, оборудовании сведены в таблицу в графической части на листе 6.

Данные по потребности в инвентаре и приспособлениях представлены в табличной форме в графической части на листе 6.

3.9 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.9.1 Безопасность труда

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти [7]:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.

Машинисты обязаны соблюдать требования настоящей инструкции, а также требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- шум;
- вибрация;
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ;
- нахождение рабочего места на высоте;

– повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.

Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

- применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Требования безопасности во время работы.

Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.

Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

При обслуживании крана двумя лицами - машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране.

При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается.

Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.

Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении.

Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.

Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.

Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки.

Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.

Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять

грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;

б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;

г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;

д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;

е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложённый другими грузами, закреплённый болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;

ж) освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;

з) поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;

и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;

к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;

л) передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;

м) осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;

н) поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;

о) проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения.

Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохораняемые железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения.

Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.

Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.

При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:

а) обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;

б) своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;

в) хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;

г) следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов;

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

а) опустить груз на землю;

б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;

в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;

г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;

д) закрыть дверь кабины на замок;

е) сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.

3.9.2 Пожарная безопасность

Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее - Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно - правовых форм и форм собственности (далее - предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее - граждане), а также их объединениями.

Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным.

Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.

Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно - технические комиссии и добровольные пожарные дружины.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:

- собственники имущества;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;
- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенции;
- ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;
- иные граждане.

Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления,

предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.

Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:

- обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;

- создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;

- обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.

3.9.3 Экологическая безопасность

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ведутся мероприятия по охране окружающей среды.

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов, нормативы допустимых сбросов;
- технологические нормативы;
- технические нормативы;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;

- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.

Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций.

В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской

Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;

- экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период ее внедрения;
- промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:

- указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;

- описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;

- методология определения наилучшей доступной технологии;

- описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;

- технологические показатели наилучших доступных технологий;

- методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;
- оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;
- данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;
- экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;
- сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;
- иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.

Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет.

Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.

Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.

Соответствие технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, применяемых на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, наилучшим доступным технологиям определяется при выдаче комплексного экологического разрешения в случае, если в соответствии с пунктом 1 статьи 67.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «Об охране окружающей среды» не требуется утверждение программы повышения экологической эффективности.

Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с

соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.

Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.

При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3.10 Технико-экономические показатели

Перечень технико-экономических показателей представлен в графической части на листе 6.

Основными из них являются:

- нормативные затраты труда рабочих – 27,82 чел-см;
- нормативные затраты машинного времени – 6,42 маш-см;
- продолжительность выполнения работ – 14 дн;

3.11 Выводы по разделу

В разделе технология строительства представлен технологический процесс устройства монолитных железобетонных колонн здания гостиницы. В данном разделе представлена технологическая последовательность производства работ, произведены все необходимые подборы монтажных приспособлений и средств механизации, разработаны мероприятия по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Согласно заданию, проектируется «Четырехэтажная гостиница с рестораном и бассейном» в г. Волгограде.

Проект гостиницы выполнен в увязке со сложившейся планировкой вокруг. В процессе проектирования схемы благоустройства принималась во внимание возможность проезда спецтехники в необходимые места.

Определение объемов работ произведено на основании чертежей рабочего проекта части АР и КР.

В данной работе произведен подсчет объемов работ, количества и массы материалов, изделий, конструкций для обеспечения бесперебойного строительства, подсчет трудозатрат для выполнения работ.

В графической части разработан календарный план и стройгенплан на возведение всего здания.

Здание состоит из одного четырехэтажного и двух одноэтажных блоков, соединенных теплыми переходами.

Здание имеет сложную форму в плане с размерами в осях 44×30 м.

Высота этажа 3,3 м. Высота корпуса гостиницы составляет 14,4 м, высота здания бассейна и ресторана – 4,2 м.

Связь между этажами в здании гостиницы осуществляется с помощью лестниц (ширина лестничного марша – 1,65 м, ширина лестничной площадки – 1,73 м).

Основные функциональные требования к проектируемому зданию – создание благоприятных условий для проживания и организации досуга жителей гостиницы.

Объемно-планировочное решение основано на требованиях, действующих на территории Российской Федерации нормативных документов, а также технологических и функциональных процессов,

позволяет создать оптимально комфортные условия для находящихся в здании людей.

Эвакуация здания производится через два центральных входа, располагающихся со стороны главного фасада и два запасных выхода, расположенных в торцах одноэтажных корпусов.

Объемно-планировочное решение принято с учетом требований СП 4.1310.2013 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [11].

В здании предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей, независимо от их возраста и физического состояния, наружу, на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью, вследствие воздействия опасных факторов пожара;

- возможность спасения людей;

- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;

- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экологически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

Конструктивная схема здания предусматривается в каркасном варианте с полным каркасом. Элементы каркаса представлены свайным фундаментом с монолитным ростверком, монолитные железобетонные колонны, монолитные железобетонные перекрытия.

Фундамент здания – монолитный ростверк на забивных сваях.

Армирование фундаментов выполняется арматурой периодического профиля класса А500С по ГОСТ 52544-2006. Марки бетона фундамента по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости должны быть не менее В25, F100, W6 соответственно.

Колонны - монолитные железобетонные. Сечение колонны 300×300мм.

Перекрытие железобетонное монолитное безбалочное толщиной 160мм.

Наружные стены в здании самонесущие. Наружные стены гостиницы и ресторана выполнены из газобетонных стеновых блоков марки D600 толщиной 300 мм с утеплением минераловатными плитами Rockwool и отделкой декоративной штукатуркой. Стены между гостиничными номерами и стены лестничной клетки выполняются из блоков толщиной 300 мм из газобетона. Стеновые блоки опираются на монолитное перекрытие в пределах одного этажа.

Стены здания бассейна толщиной 380мм выполнены из полнотелого керамического кирпича, утеплены минераловатными плитами Rockwool и отделаны декоративной штукатуркой.

Перегородки - из газобетонных блоков толщиной 200мм и 100мм, также имеются перегородки из полнотелого керамического кирпича по ГОСТ 379-95 толщиной 120мм.

Оконные блоки выполняются согласно ГОСТ 30674-99 из поливинилхлоридных профилей и имеют двухкамерный стеклопакет в морозостойком исполнении с сопротивлением теплопередаче не менее 0.64 м²×С°/Вт. Створки стеклопакетов имеют поворотно-откидной механизм открывания, внутреннее стекло стеклопакета покрывается теплоотражающим покрытием.

Наружные дверные блоки выполняются в металле согласно ГОСТ 31173-2003. Внутренние – представлены в деревянном и комбинированном исполнении по ГОСТ 475-2016. Противопожарные металлические двери принять по ТУ 5262-011-51740842-2010.

Лестницы приняты из сборных железобетонных элементов серии 1.251.1-4. Лестницы имеют ребристую конструкцию с фризowymi ступенями, проступи накладные. Ограждение лестниц и площадок по серии 1.256.2-2.

Крыша – плоская бесчердачная с организованным внутренним водостоком. Кровля выполнена из наплавляемого рулонного битумно-полимерного материала Техноэласт ТУ 5774-003-00287852-99.

Состав кровли: 2 слоя гидроизоляции Техноэласт; выравнивающий слой из ЦПС, ТЕХНОРУФ В 60, пароизоляция Техноэласт; монолитная железобетонная плита.

4.2 Определение объемов работ

Исходя из чертежей и спецификаций архитектурного и расчетного разделов, а также принимая во внимания данные спецификаций, определим и сведём объемы работ в таблицу Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Ведомость потребности в материалах для производства строительных работ приведена в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Для производства работ необходимо подобрать кран.

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого

или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [11].

«Расчет требуемых технических параметров стрелового самоходного крана» [20].

«Определение грузоподъемности крана:

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

где $Q_э$ – наибольшая масса монтажного элемента» [20]

$$Q_э = 2,745 \text{ т}$$

$$Q_k = 2,5 + 0,34 + 0,037 = 2,877 \text{ т}$$

$$Q_p = Q_k \times 1,2 = 2,877 \times 1,2 = 3,45 \text{ т}$$

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_p = 6,0 \text{ т} \geq 4,89 \text{ т}.$$

«Высота подъема крюка:

$$H_k = H_0 + h_{\text{зап}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{строп.присп.}}, \quad (4.2)$$

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{\text{зап}}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{\text{эл}}$ – высота монтируемого элемента;

$h_{\text{строп.присп.}}$ – высота строповочных приспособлений» [20].

$$H_k = 13,4 + 0,5 + 2,7 + 4,0 = 20,6 \text{ м}.$$

«Длина стрелы $L_{ст}$:

$$L_{ст} = \frac{H - \square_c}{\sin \alpha} \quad (4.3)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м);» [20]

$$L_{cm} = \frac{20 - 1,5}{\sin 70} = 19,68 \text{ м}$$

«Вылет крюка

$$L_k = L_{cm} \times \sin \alpha + d \quad (4.4)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м);» [20].

$$L_k = 26 \times 0,94 + 1,5 = 26 \text{ м}$$

Требуемым характеристикам соответствует башенный кран КС-6973.

В таблице Г.6 приложения В произведен подбор машин и механизмов, необходимых помимо башенного крана. В таблице 4.1 приведены технические характеристики рассчитанного для производства работ крана.

Таблица 4.1 Технические характеристики крана КС-6973

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 с бетоном	2,5	26,0	4,0	24,0	6,0	26,0	14,5	2,6

«Оптимальный угол наклона стрелы к горизонту.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \times (h_{ct} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (4.5)$$

где h_{ct} – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана (принимают от 2 до 5 м);

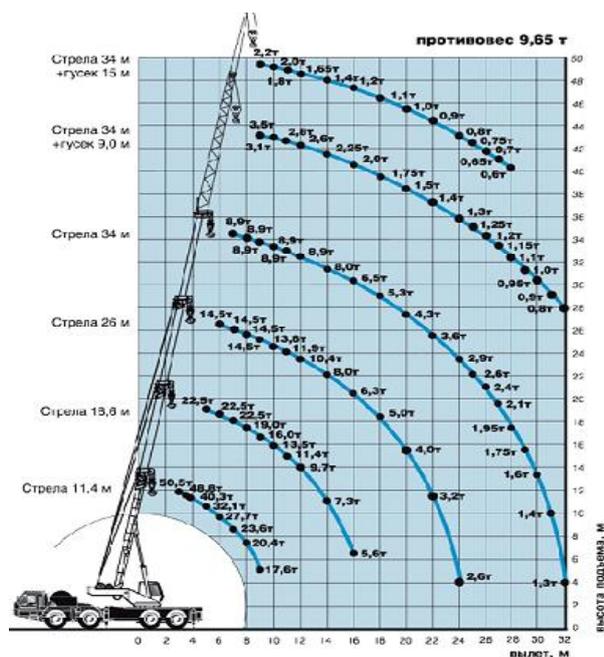


Рисунок 4.2 – График грузовысотных характеристик крана КС-6973

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норма времени $N_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ, продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [20].

«Для разработки календарного плана производства работ необходимо также определить продолжительность выполнения этих работ. Продолжительность T (дней) зависит от трудозатрат необходимых для выполнения этого вида работ, от количества рабочих (n) в звене (бригаде), выполняющих эти работы и от количества смен (k) в сутки». [20]

«Трудоемкость работ:

$$T = \frac{V \times N_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (4.6)$$

где $N_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час)» [20].

Все подсчеты на затраты труда сводим в таблицу Г.3.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Количество дней проведения работы:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k, \text{ дни} \quad (4.7)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн); n – количество рабочих в звене; k – сменность» [5].

«Степень достигнутой поточности строительства исходя из числа людских ресурсов:

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

где $R_{ср}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [5].

$$\alpha = \frac{8}{16} = 0,5$$

«Среднее число рабочих на объекте

$$R_{ср} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел} \quad (4.9)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику;

k – сменность, которая преобладает на объекте» [5].

$$R_{ср} = \frac{1278,64}{187} = 8 \text{ чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} [11] \quad (4.10)$$

$$\beta = \frac{110}{187} = 0,59$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

Расчет временных зданий и сооружений производится на основании величины наибольшего числа рабочих, которое определяется согласно календарному графику.

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену:

$$N_{расч} = N_{общ} \times 1,05, \quad (4.11)$$

где $N_{общ}$ – общее число рабочих» [20].

«Общее число рабочих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (4.12)$$

где $N_{ИТР}$, $N_{служ}$, $N_{МОП}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [20].

Максимальная численность рабочих $N_{раб} = 16$ чел.

$$N_{итр} = 16 \times 0,11 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{служ} = 16 \times 0,032 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{мон} = 16 \times 0,013 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{общ} = 16 + 2 + 1 + 1 = 20 \text{ чел.}$$

$$N_{расч} = 1,05 \times 20 = 21 \text{ чел.}$$

В таблице Г.4 приведена ведомость зданий и сооружений, предназначенных для временного использования.

«Расчет запаса материалов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \quad (4.13)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов;

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

Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

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

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [20].

«Полезная площадь для складирования:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [20].} \quad (4.14)$$

«Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.15)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [20].

Результаты расчетов сведены в таблицу Г.5.

4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Потребность в водоресурсах:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \times q_n \times \Pi_n \times k_q}{3600 \times t}, \quad (4.16)$$

где $k_{ny} - 1,2-1,3$;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5);

t - число часов в смену, $t = 8$ час;

q_n - удельный расход воды по каждому процесс на единицу объема работ, л.» [20]

$$Q_{np} = \frac{1,3 \times 90 \times 27,5 \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 0,11 \text{ л/сек}$$

$$\Pi_n = \frac{V_{\text{бетона}}}{T} = \frac{514}{95} = 5,41$$

Максимальный расход воды происходит при устройстве монолитных перекрытий. Перечислим производственные работы, для которых нужна вода:

1) На укладку бетона – 5,41 л

$$q_n = 5,41 \text{ л/м}^3$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \times 250 \times 5,41 \times 1,3}{3600 \times 8} = 0,073 \text{ л/с}$$

2) «Расход воды для бытовых нужд:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \times n_p \times K_q}{3600 \times t_{cm}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \text{ л/сек} \quad (4.17)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

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

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_d = 0,8 R_{max}$)» [20].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \times 13 \times 35}{3600 \times 8,2} + \frac{50 \times 21}{60 \times 20} = 0,91 \text{ л/сек}$$

3) Потребность в воде на нужды пожаротушения рассчитывается исходя из количества пожарных гидрантов с величиной расхода 10 л/сек. Исходя из площади, предназначенной для строительства возводимого объекта, принимается 3 гидранта с расходом воды 15 л/сек.

«Расход воды в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пж}, \text{ л/сек} \quad [20]. \quad (4.18)$$

$$Q_{общ} = 0,11 + 0,98 + 10 = 11,1 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб водопроводной сети, устраиваемых для временного пользования, рассчитывается в зависимости от величины расхода воды:

«Величина диаметра труб временной водопроводной сети

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{общ} \times 1000}{\pi \times v}}, \quad (4.19)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам» [20].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 11 \times 1000}{3,14 \cdot 2}} = 83,7 \text{ мм}$$

Принимается 1,5-2,0 м/с. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм.

4.9 Вычисление и планирование сетей электроснабжения

«Мощность временного трансформатора:

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

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

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

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт» [20].

Полученные в ходе расчета данные сведены в таблицы приложения Г В.9 и В.10.

Установочная мощность машин для сварки и трансформаторов производится на основании установочной мощности.

«Установочная мощность:

$$P_{уст} = P_{св.маш} \times \cos \varphi, \text{ кВт} \quad (4.21)$$

где $P_{св. маш}$ – мощность сварочных машин, кВт·А» [20].

Потребляемая мощность рассчитывается, опираясь на данные таблиц В.7, В.8:

$$P_p = P_c + P_{н.о} + P_{в.о} = 24,87 + 53,54 + 1,45 = 80,0 \text{ кВт}$$

$$P = P_p \times \cos \varphi = 80,0 \times 0,8 = 64,0 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформатор СКТП – 100-6/10/0,4 мощность 100 кВ·А, размеры габаритные 3,05 x 1,55 м.

Исходя из данных, полученных при расчете, примем трансформатор СКТП -180.

Расчёт необходимых для освещения стройплощадки прожекторов осуществляется по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \times E \times S}{P_{л}} \quad (4.22)$$
$$N = \frac{0,2 \times 2 \times 5670}{1000} = 3 \text{ шт}$$

где $E = 2$ лк – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,

Строительная площадка имеет размеры $a = 81,0$ м, $b = 70,0$ м.

$S = 81,0 \times 70,0 = 5670$ м² – освещаемая площадь,

$p_{уд} = 0,2$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-45)

$P_{л}$ – мощность лампы 1000 Вт.

Исходя из расчетов, на строительной площадке наиболее оптимальное количество прожекторов ПЗС-45 на мачтах освещения – 4.

«Определение высоты для монтажа прожекторов:

$$H_{\min} = \sqrt{I_{\max}/300}, \quad (4.23)$$

где $I_{\max} = 130000$ Кд – максимальная сила света для ЛН Г220-100» [20].

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

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«Границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути

их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [6].

1. Зона обслуживания грузоподъемного крана КС-6973, т.е. максимальный вылет стрелы: $R_{\max} = 26$ м.

2. Зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза:

$$R_{\text{пер}} = R_{\max} = 26 \text{ м} \quad (4.24)$$

3. Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении.

$$R_{\text{оз}} = R_{\text{пс}} + 5 = 26 + 5 = 31 \text{ м,}$$

где $R_{\text{пс}}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.

4.11 Технико-экономические показатели

Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. $V = 8105 \text{ м}^3$.
2. $C = 44\,835,42$ тыс. руб.
3. $C_{\text{м}^2} = 48,63$ тыс. руб.
4. $Q_{\text{общ}} = 1278,64$ чел-дн.
5. $Q_{\text{маш}} = 38,33$ маш-см.
6. Площадь складов:
 - $S_{\text{откр}} = 12,0 \text{ м}^2$;
 - $S_{\text{нав}} = 7,0 \text{ м}^2$;
 - $S_{\text{закр}} = 5,0 \text{ м}^2$.
7. Протяженность:

- $L_{\text{водопр}} = 349,2 \text{ м};$
- $L_{\text{врем. дор}} = 469,0 \text{ м};$
- $L_{\text{освет}} = 444,6 \text{ м};$
- $L_{\text{выс. вольт.}} = 232,8 \text{ м};$
- $L_{\text{канал}} = 53,0 \text{ м}.$

8. Количество рабочих на объекте:

- $R_{\text{max}} = 16 \text{ чел.};$
- $R_{\text{ср}} = 8 \text{ чел.};$
- $R_{\text{min}} = 8 \text{ чел}.$

9. Коэффициент равномерности потока:

- $\alpha = 0,5; \beta = 0,59.$

10. Продолжительность работ, $T_{\text{общ}}$:

- а) директивная $T_2 = 187 \text{ дней}.$
- б) фактическая $T_1 = 110 \text{ дней}$

4.12 Выводы по разделу

В разделе Организация и планирование строительства произведен подсчет объемов работ по возведению надземной части здания гостиницы с рестораном и бассейном, подобрана техника, вычислено количество строительных конструкций, изделий и материалов, необходимых для выполнения работ по возведению здания.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объект капитального строительства, представленный к расчету сметной стоимости - четырехэтажная гостиница с рестораном и бассейном, расположенный в г. Волгоград.

Основные функциональные требования к проектируемому зданию – создание благоприятных условий для проживания и организации досуга жителей гостиницы.

Наибольшая площадь гостиницы отводится под номера. Качество номера оказывает существенное влияние на оценку гостиницы гостем. В аспекте широкого понимания функций гостиничного номера (жилое пространство – пространство для отдыха, работы, сна), особенное внимание стоит остановить на создании не только комфортной, но и индивидуальной среды, не выходя при этом за рамки экономических и строительно-технических требований.

Стоимость строительства определена в соответствии с МДС 81-35.2004.3.

5.2 Сводный сметный расчет

Данный сметный расчет представлен в таблице Д.1.

5.3 Объектная смета на общестроительные работы

Данная объектная смета сведена в таблицу Д.2.

5.4 Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования

Данная объектная смета сведена в таблицу Д.3.

5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение

Данная объектная смета сведена в таблицу Д.4.

5.6 Расчет стоимости проектных работ

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

Расчетный показатель – 1 м² строительной площади гостиницы.

Расчетная стоимость единицы объекта согласно УПСС за 1м² – 36 138,00 руб.

Общая строительная площадь здания 922 м².

Стоимость строительства будет равна:

$$C_c = 922 \times 36138 = 33\,319\,236,00 = 33\,319,24 \text{ тыс.руб.}$$

Категория сложности проектируемого объекта – 4,1.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,55%.

Стоимость проектных работ тогда:

$$C_{\text{пр}} = 33319,24 \times \frac{4,55}{100} = 1\,516,03 \text{ тыс. руб.}$$

5.7 Техничко-экономические показатели

Представлены технико-экономические показатели по объекту:

Площадь застройки – 922 м²;

Сметная стоимость строительства 44 835,42 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 7 472,57 тыс. руб.

Стоимость 1 м² объекта – 48,63 тыс.руб.

5.8 Выводы по разделу

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

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Наименование технического объекта выпускной квалификационной работы: Четырехэтажная гостиница с рестораном и бассейном. Технологический паспорт объекта представлен в таблице Е.1 приложения Е.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

На рабочем месте располагаются баллоны со сжиженным газом, поэтому существует опасность взрыва.

В качестве грузоподъемного механизма используется подъемник и при нарушении правил его эксплуатации возможно получение электротравмы.

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице Е.2 приложения Е.

Влажность воздуха оценивается содержанием в нем водяных паров. Повышенная влажность воздуха приводит к нарушению терморегуляции организма, к его перегреванию при высокой температуре. Низкая относительная влажность воздуха приводит к ускорению отдачи тепла, высыханию слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Нормальная влажность воздуха 40-60% согласно ГОСТ 12.0.003-74.

Большая скорость движения воздуха приводит к простудным заболеваниям. Допустимая скорость движения воздуха 0,2-0,3 м/с согласно ГОСТ 12.0.003-74.

Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки.

Передвижные инвентарные осветительные установки должны размещаться на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др. Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.

Электрическое освещение строительных площадок и участков должно питаться от сети переменного тока частотой 50 Гц и постоянного тока: для осветительных приборов (прожекторов и светильников) общего освещения напряжением не более 220 В (по согласованию с органами Госэнергонадзора допускается применение специальных осветительных устройств напряжением выше 220 В).

Уровень шума на рабочем месте не должен превышать 93 децибел согласно ГОСТ 12.1.003-83.

Шум, даже когда он невелик (при уровне 50—60 дБ), создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. С увеличением уровней до 70 дБ и выше шум может оказывать определенное физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме. Воздействуя на кору головного мозга, шум оказывает раздражающее действие, ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и замедляет психические реакции.

Повышенная температура материалов и инструментов может привести к ожогам. Высокий уровень ультрафиолетовой радиации приводит к облучению и вызывает раковые заболевания. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования приводит к производственным травмам. Химические опасные и вредные производственные факторы могут привести к отравлению и интоксикации организма, вследствие этого к ухудшению самочувствия.

В процессе работы на стройплощадке необходимо соблюдать правильный режим работы и отдыха. Физические перегрузки вызывают усталость, плохую работоспособность, ухудшение внимания.

Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли может привести к падению рабочих.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Безопасные условия труда приведены в Постановление Госстроя РФ от 23.07.2001 № 80 «О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. СНиП 12-03-2001». Участники строительства объектов несут установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов.

Для обеспечения безопасных условий труда необходимо выполнять следующие требования:

- Обеспечение технически исправного состояния строительных машин, инструмента, технологической оснастки, средств коллективной защиты, работающих осуществляется организациями, на балансе которых они находятся.

- Организации, осуществляющие производство работ с применением машин, должны обеспечить выполнение требований безопасности этих работ.

- Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая (строящая) этот объект, обязаны оформить акт-допуск.

- Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

- Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

- На границах зон, постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов — сигнальные ограждения и знаки безопасности.

- На выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск.

- К самостоятельным верхолазным работам допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже 3-го.

- Рабочие, впервые допускаемые к верхолазным работам, в течение одного года должны работать под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных приказом руководителя организации.

- Предельные значения температур наружного воздуха и силы ветра в данном климатическом районе, при которых следует приостановить работы на открытом воздухе и прекратить перевозку людей в не отапливаемых транспортных средствах, определяются в установленном порядке.

- Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать поднос к месту установки в положении близком к проектному.

- Отчистку подлежащих монтажу элементов следует производить до их подъема.

- Стropовку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными средствами, обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки от рабочего горизонта в случаях, когда высота до крюка грузозахватного средства превышает 2м.

- Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттягами.

- Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

- Во время перерыва не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

- Для перехода монтажников по установленным конструкциям, на которых невозможно установить ограждение, обеспечивающее ширину прохода необходимо применять специальные предохранительные приспособления.

- Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

- Для защиты лица сварщиков должна применяться специальная сварочная маска.

- Работники, производящие монтажные работы, должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с законодательством в порядке, установленном приказом Минздрава России от 10 декабря 1996 г. № 405, зарегистрированным в Минюсте России 31 декабря 1996 г. № 1224.

- Организацией, которая будет вести строительство, должен быть разработан проект производства работ (ППР). Приступать к строительно-монтажным работам без ППР запрещается.

- Перед началом работ каждый работающий должен пройти инструктаж по технике безопасности.

- Опасные зоны и участки производства работ должны быть обозначены соответствующими надписями и ограждены.

Опасными зонами (максимальной от перемещаемого краном груза в случае его падения) являются:

- при строительстве сооружений высотой до 20 метров - граница действия крана плюс 7 метров;

- при строительстве сооружений высотой до 10 метров - граница действия крана плюс 4 метров;

- при складских работах - зона складирования материалов и конструкций плюс 1,5 метров.

Результаты методов пожарной защиты приведены в табличной форме в таблице Е.3 приложения Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов.

В таблицах Е.4, Е.5, Е.6 приложения Е представлены мероприятия и технические средства, способствующие пожарной безопасности объекта.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Экологическая безопасность – это система комплексной оценки всех возможных экологических и социально – экономических последствий.

Негативные экологические факторы перечислены в табличной форме Е.7 приложения Е.

6.6 Выводы по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» Разработаны методы по снижению пожарных рисков и обеспечению экологической безопасности на объекте.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе разрабатывался проект «Четырехэтажная гостиница с рестораном и бассейном».

При выполнении выпускной квалификационной работы был проведен анализ информационных источников и нормативных документов по вопросу проектирования и строительства гражданских зданий. В результате были решены следующие задачи:

- запроектирован архитектурно-планировочный раздел проекта;
- произведен подробный расчет и подбор материалов монолитной железобетонной плиты перекрытия;
- подробно рассмотрен технологический процесс возведения монолитных железобетонных колонн каркаса;
- разработана последовательность организации строительного производства, составлен строительный генеральный и календарный план;
- выполнен сметный расчет стоимости строительства с применением укрупненных нормативов цен строительства;
- рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды.

Основными факторами эффективности строительного производства являются:

- минимальный по продолжительности период создания объектов от начала проектирования до ввода в действие;
- повышение надежности и энергоэффективности жилых зданий
- инновационные технологии, позволяющие снизить стоимость строительства объекта.

Цель выполняемой бакалаврской работы достигнута, техническое решение принято в соответствии с нормативными документами, СП, ГОСТами.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 30647-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия; введ. 01.01.2001. М. : Стандартинформ, 2000. 55 с.
2. ГОСТ 22689-2014. Трубы и фасонные части из полиэтилена для систем внутренней канализации. Технические условия; введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2015. 46 с.
3. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. Взамен ГОСТ 21.501-2011; введ. 01.06.2019. М. : Стандартинформ, 2019. 47 с.
4. Борозенец Л. М., Шполтаков В.И. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : Тольятти : ТГУ. 2015. С. 79. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72> (дата обращения: 03.09.2020).
5. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : Москва : Инфра-Инженерия. 2016. С. 296. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 10.10.2020).
6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : Москва : Инфра-Инженерия. 2016. С. 172. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 10.10.2020).
7. Пчелинцев В.А., Коптев Д.В., Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве. М. : Альянс, 2016. 272 с.
8. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. 116 с.
9. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России, 2013. 89 с.

10. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31.06.2009. Введ. 01.09.2014. М. : Минрегион России, 2014. 118 с.
11. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 186 с.
12. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35.01.2001. Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 58 с.
13. СП 257.1325800.2016. Здания гостиниц. Правила проектирования. Введ. 21.04.2017. М. : Минрегион России, 2017. 51 с.
14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России, 2017. 85 с.
15. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. Введ. 17.06.2017. М. : Минрегион России, 2016. 37 с.
16. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 78 с.
17. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. Введ. 01.12.2017. М. : Минрегион России, 2017. 85 с.
18. СП 310.1325800.2017. Бассейны для плавания. Правила проектирования. Введ. 27.06.2018. М. : Минрегион России, 2018. 48 с.
19. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23.01-99*. Введ. 29.05.2019. М. : Минрегион России, 2019. 101 с.

20. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 25.06.2020. М. : Минрегион России, 2020. 68 с.

21. Филиппов В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [Электронный ресурс] : Тольятти : ТГУ. 2017. С. 99. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474> (дата обращения: 07.09.2020).

Приложение А

Сведения к проектированию архитектурно-планировочного раздела

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	Холл	89,00	
2	Администрация	23,04	
3	Кабинет директора	23,04	
4	Номер	19,56	
5	Номер	19,56	
6	Номер	19,56	
7	Номер	19,56	
8	Коридор	51,53	
9	Комната персонала	20,60	
10	Зал ресторана	114,26	
11	Моечная столовой посуды	5,62	
12	Холодный цех	8,71	
13	Моечная кухонной посуды	6,49	
14	Горячий цех	13,30	
15	Комната персонала	8,38	
16	Санузел для персонала	3,17	
17	Коридор	14,10	
18	Санузел для посетителей	2,48	
19	Санузел для посетителей	2,48	
20	Склад	17,63	
21	Гардероб	11,40	
22	Бухгалтерия	12,15	
23	Тамбур	7,24	
24	Бассейн	190,55	
25	Коридор	37,10	
26	Раздевальная	13,36	
27	Душевая	12,00	
28	Раздевальная	13,36	
29	Душевая	12,00	
30	Санузел	3,27	
31	Тамбур	6,11	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
32	Теплый переход	10,69	
33	Теплый переход	6,09	
34	Номер	19,56	
35	Номер	19,56	
36	Номер	19,56	
37	Номер	19,56	
38	Номер	19,56	
39	Номер	19,56	
40	Номер	19,56	
41	Номер	19,56	
42	Номер	19,56	
43	Номер	19,56	
44	Номер	19,56	
45	Коридор	41,31	

Таблица А.2 – Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
Ростверки					
РМ1	Индивид.	Ростверк монолитный РМ1	64		V=1,22м ³
Балки фундаментные					
БФМ1	Индивид.	Балка монолитная фундаментная БФМ1	32		V=0,48м ³
БФМ2	Индивид.	Балка монолитная фундаментная БФМ2	12		V=0,72м ³
БФМ3	Индивид.	Балка монолитная фундаментная БФМ3	4		V=0,44м ³
БФМ4	Индивид.	Балка монолитная фундаментная БФМ4	4		V=0,24м ³
Фундамент монолитный					
ФМ1	Индивид.	Фундамент монолитный ФМ1	1		V=4,64м ³
ФМ2	Индивид.	Фундамент монолитный ФМ2	1		V=2,56м ³

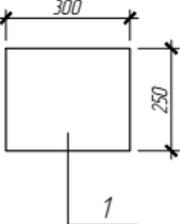
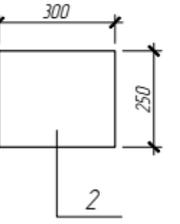
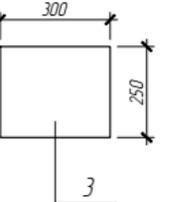
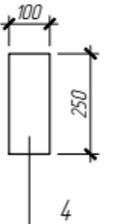
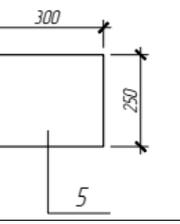
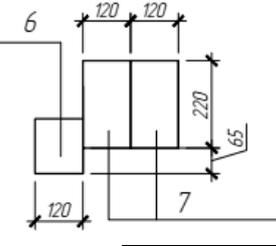
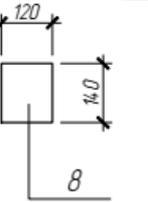
Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-12	12-1	А-Е	Е-А	Всего		
Окна									
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП 1800-2000	31	30	-	-	61	-	1800×2000
ОК-2		ОП 1800-1000	-	2	-	-	2	-	1800×1000
ОК-3		ОП 1800-1200	-	-	3	-	3	-	1800×1200
Дверные блоки									
1	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДН 2200-1500	2	-	1	-	3	-	
2	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 22 × 15 О Пр	3	6	1	3	13	-	
3	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21 × 10 Г По	23	21	-	6	50		
4	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21 × 7 Г По	-	-	-	3	3		
5	ГОСТ 475-2016	ДК 2 21 × 12 О По	-	-	-	1	1		
6	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 21 × 12 О ПрБ	-	1	-	-	1		
7	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21 × 6 Г Пр	1	1	21	17	40		
8	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ЛВн 2000-1000	-	-	1	-	1		
9	ГОСТ 31173-2003	ДСН ПН2000-1000	-	-	1	-	1		

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Ведомость элементов перемычек

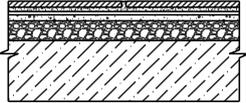
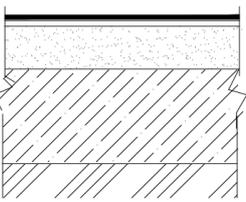
Марка, позиция	Схема сечения
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	
ПР5	
ПР6	
ПР7	

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Спецификация элементов перемычек

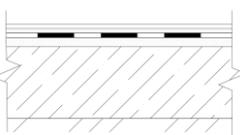
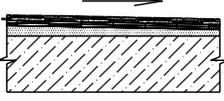
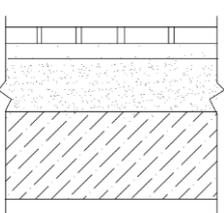
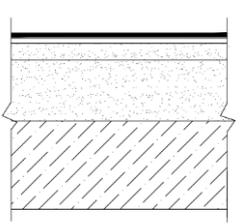
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж					Масса ед., кг	Примечание
			1	2	3	4	Всего		
1	ТУ 5828- 002- 9881904 -2016	6ПГ 20-6,0-3	14	2	2	2	22	90,6	
2		6ПГ 15-7,5-3	14	11	11	11	47	67,8	
3		6ПГ 25-4,5-3	16	11	11	11	49	120	
4		1ПГ 12,5-3,3-1	7	11	11	11	40	18,8	
5		6ПГ 12,5-8,0-3	3	-	-	-	3	56,3	
6	ГОСТ 948- 2016	2ПБ 25-3	9	-	-	-	9	103	
7		3ПБ 25-8	18	-	-	-	18	162	
8		2ПБ 13-1	9	-	-	-	9	54	

Таблица А.6 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1, 10	Плиточные		<ul style="list-style-type: none"> – Плитка из керамогранита 10мм – Клей плиточный – 5мм – Грунтовка – Выравнивающая стяжка из цементно-песчаный раствор М150 - 20мм – стяжка из керамзитобетона $\gamma=1200 \text{ кг/м}^3$ - 65мм – Монолитная железобетонная плита – 160мм 	203,26
2-9, 21, 22, 32, 33	Линолеумные		<ul style="list-style-type: none"> – Покрытие-линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-2016 - 3,6мм – Прослойка - холодная мастика каучуковая КН-3 ГОСТ 24064-80 - 1,5мм – Стяжка-цементно-песчаный раствор М150 - 40мм – Подстилающий слой - бетон класса В7,5 - 100мм – Основание - уплотненный грунт с втрамбованным слоем щебня - 100мм 	236,78

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.6

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
11-20, 24-30, санузлы в пом. 4,5,6,7,9	Плиточные		<ul style="list-style-type: none"> – Покрытие - плитка керамическая на клею - 20мм – Гидроизоляция – 2 слоя эластичной мастики – 4мм – Стяжка-цементно-песчаный раствор М150 - 40мм – Подстилающий слой - бетон класса В7,5 - 100мм – Основание – плотненный грунт с втрамбован. слоем щебня - 100мм 	380,84
Чаша бассейна в пом. 24	Мозаичные	 $h = 30-50\text{мм}$	<ul style="list-style-type: none"> – Стекланная -мозаика – 4мм – Затирка швов Ульттраколор Плюс – Двухкомпонентный клеевой состав «Керакрет Белый» латексная добавка Керакрет латекс – 2мм – Гидроизолирующие материалы «Мапеластик комп. А, В» - 4мм – Оштукатуривание чаши бассейна по сетке «Нивоплан» латексная добавка «Планикрет» по уклону 20-40мм – Железобетонное дно ванны бассейна 300мм 	106,5
23,31	Плиточные		<ul style="list-style-type: none"> – Покрытие - плитка керамическая ГОСТ 13996-2019 - 8мм – Заполнение швов -раствор для швов Клей для плитки - 5мм – Стяжка-ЦПС М150 - 27мм – Стяжка - легкий бетон В5 $\gamma=1400$ кг/м³ - 60мм – Основание – железобетонная плита перекрытия - 160мм 	13,35
34-45	Линолеумные		<ul style="list-style-type: none"> – Покрытие-линолеум ПВХ безосновный фирмы "TARKETT" – 3,7мм – Прослойка клеящая мастика – 1,5мм – Стяжка-ЦПС М150 - 15мм – Стяжка - легкий бетон класса В5 $\gamma=1400$ кг/м³ -60мм – Основание – железобетонная плита перекрытия - 160мм 	256,47

Приложение Б

Сведения для расчета плиты перекрытия

Таблица Б.1– Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² перекрытия

Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
Постоянные			
Конструкция пола:			
от массы пола:			
линолеум $\delta=5$ мм $\gamma_0 = 1100 \text{ кг/м}^3$ $0,005 \cdot 1100 = 5,5$	0,055	1,2	0,066
Прослойка клеящая мастика – 1,5мм (расход 0,6кг/м ²)	0,006	1,3	0,008
Стяжка-цементно-песчаный раствор М150 - 15мм, $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$	0,27	1,3	0,351
Стяжка - легкий бетон класса В5 - 60мм, $\rho=1400 \text{ кг/м}^3$	0,84	1,3	1,092
Итого нагрузка от пола	1,17	-	1,52
Перегородки из газобетонных блоков $\delta=100$ мм, $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ ($h=3,0$ м, 0,2м – среднее значение длины перегородки на 1м ² перекрытия) ($0,1 \cdot 600 \cdot 3,0 \cdot 0,2$)/100	0,36	1,3	0,47
Перегородки из газобетонных блоков $\delta=200$ мм, $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ ($h=3,0$ м, 0,24м – среднее значение длины перегородки на 1м ² перекрытия) ($0,2 \cdot 600 \cdot 3,0 \cdot 0,24$)/100	0,864	1,3	1,12
Итого постоянные:	2,4	–	3,11
Временные			
длительная $1,5 \times 0,65 = 0,975$	0,975	1,2	1,17
Кратковременная $1,5 \times 0,35 = 0,525$	0,525	1,2	0,63

Продолжение приложения Б

Зарушение 1

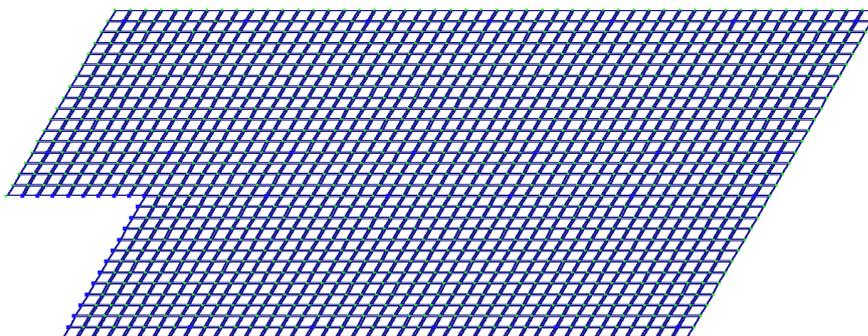


Рисунок Б.1 – Модель монолитной плиты перекрытия

Зарушение 1
Мозаика напряжений по M_x
Единицы измерения - (кН*м)/м

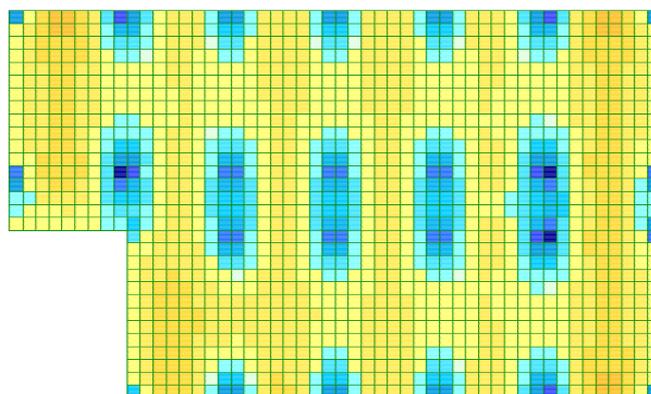


Рисунок Б.2 – Изополя изгибающих моментов M_x

Продолжение приложения Б

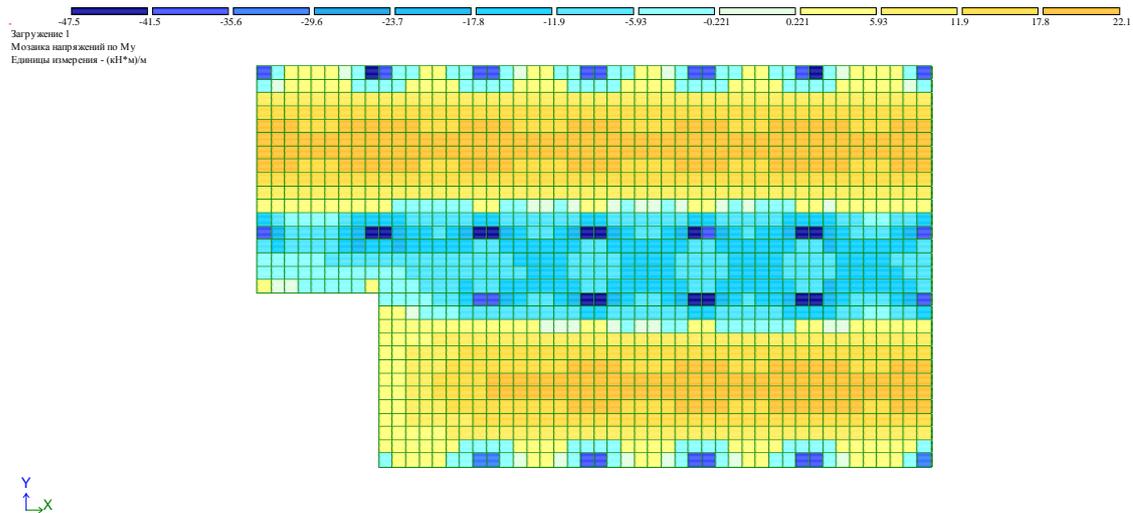


Рисунок Б.3 – Изополя изгибающих моментов M_y

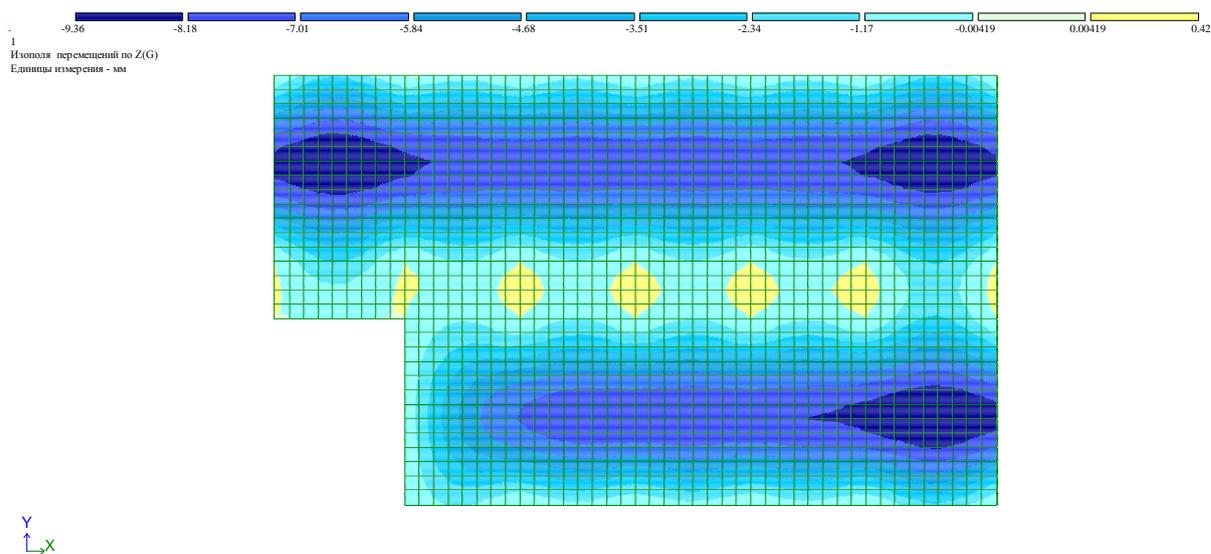


Рисунок Б.4 – Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок

Продолжение приложения Б

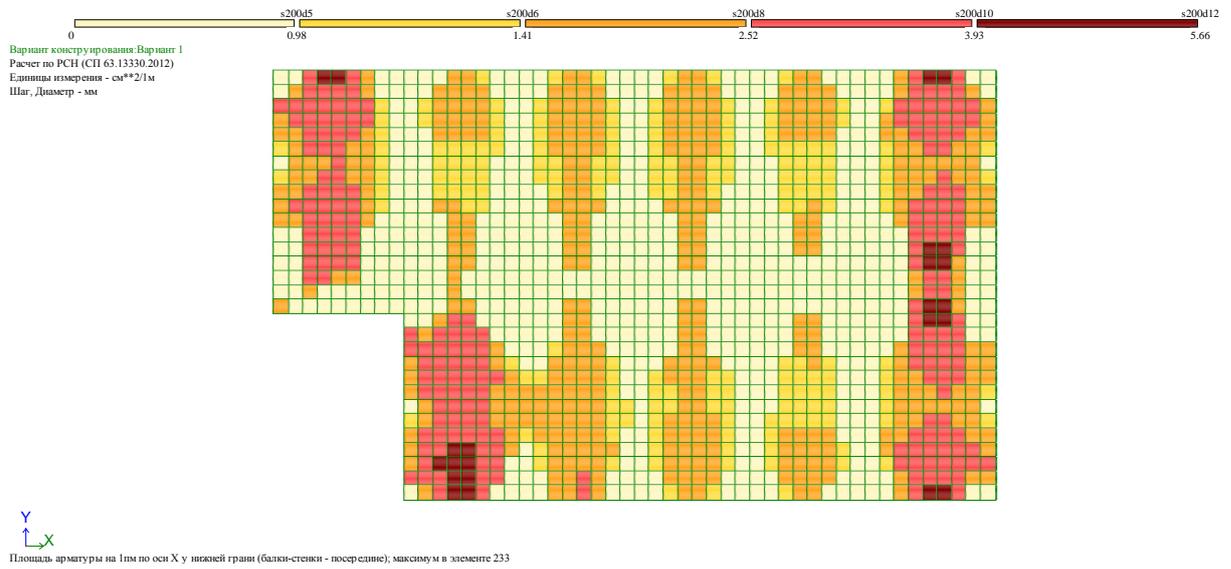


Рисунок Б.5 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси X

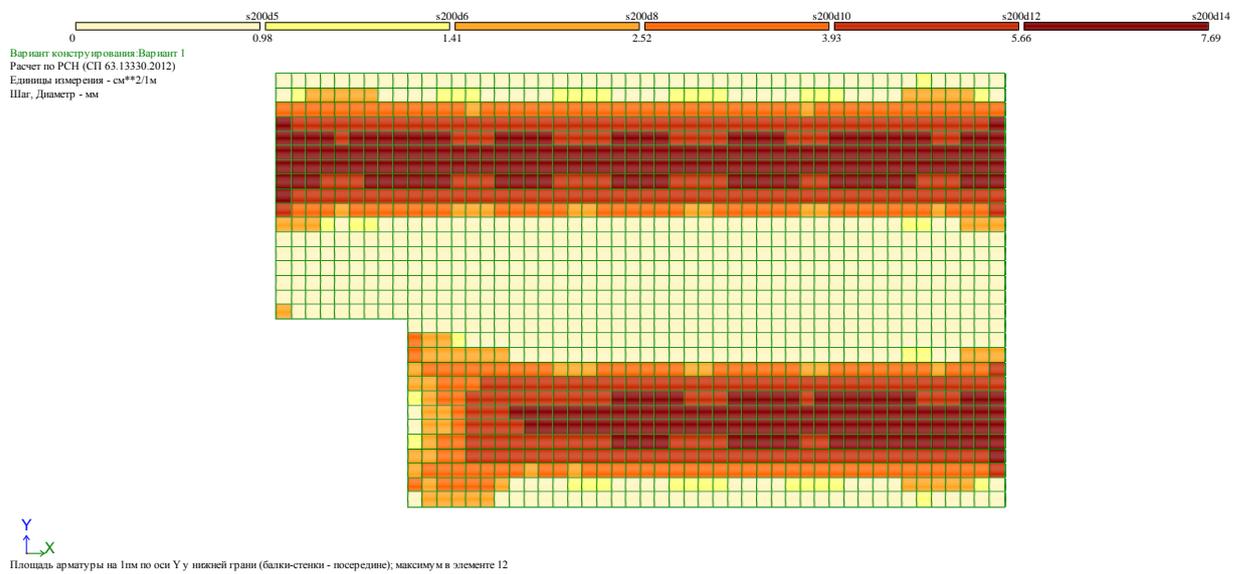


Рисунок Б.6 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси Y

Продолжение приложения Б

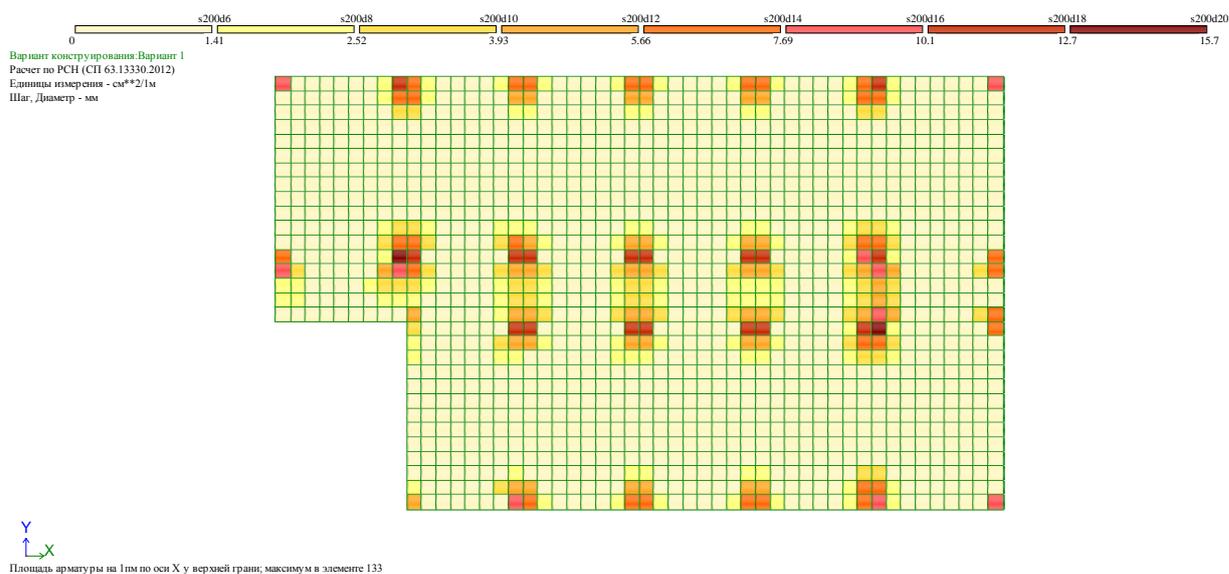


Рисунок Б.7 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси X

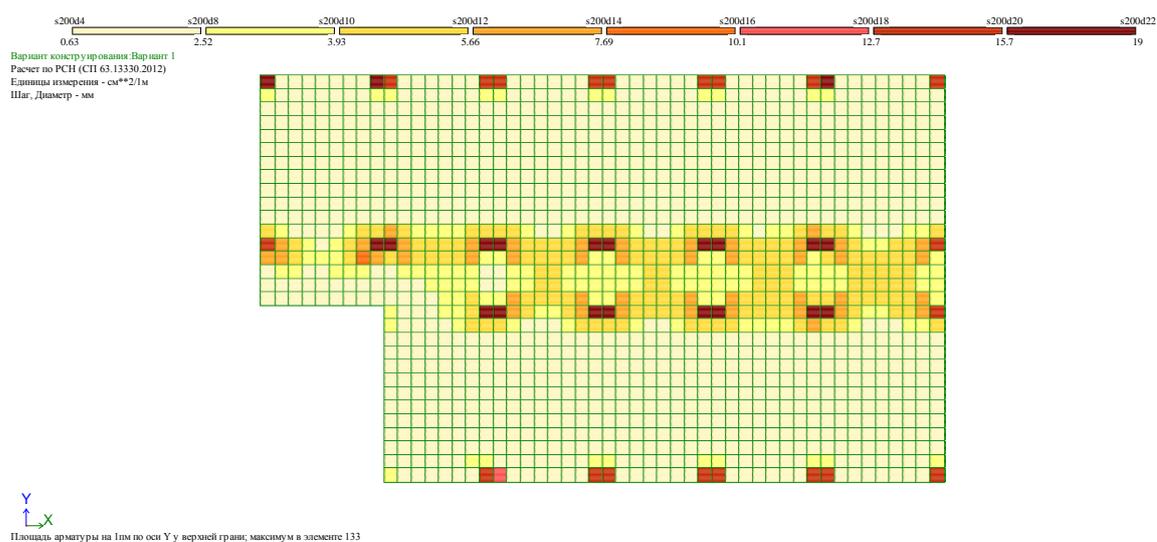


Рисунок Б.8 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси Y

Приложение В

Сведения для разработки технологической карты на устройство колонн

Таблица В.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Монтаж арматуры	т	2,11
Установка опалубки	м ²	416,64
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м ³	23,436
Уход за бетоном	100 м ²	4,17
Распалубливание	м ²	416,64

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительных материалах

Наименование работ	Ед. изм.	Требуемые материалы	Общий расход
Армирование	т	Арматурные стержни	2,11
Монтаж/демонтаж опалубки	м ²	Опалубка щитовая	416,64
Бетонирование	м ³	Бетонная смесь В20	23,436

Таблица В.3 - Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

Наименование элемента	Наимен. приспособления	№ черт. и организации разработчика	Эскиз	Характеристика			
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Длина строповочного устройства, м	Высота приспособления, м
Емкость для содержания бетона БП-1,0 объемом 1м ³	Строп 4СК1-3,2	ГОСТ 25573-82		3,2	0,09	3,2	-
Бетонная смесь В20	Бадья поворотная БП-1,0	-		-	2,1	-	-

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Подбор грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент	2,5	Строп 4СК1-3,2		5	0,34	4,0
Самый удаленный элемент по горизонтали						
Самый удаленный элемент по высоте (вертикали)						

Таблица В.5 – Требования операционного контроля качества и приемки работ

Операции, подлежащие контролю		Предмет контроля	Инструменты и способы контроля	Время контроля	Привлекаемые службы
производителем работ	мастером				
Работы по бетонированию					
Подготовительные работы	-	Правильность установки и надежность крепления опалубки. Состояние арматуры и закладных деталей. Акты приемки опалубки и арматуры	Визуально	До бетонирования	
То же	-	Соответствие проекту отметки верха опалубки	Нивелиром	То же	
Укладка бетонной смеси	-	Качество бетонной смеси (подвижность, кубиковая прочность)	Конусом СтройЦНИЛ, прессом (ПСУ-500). Результаты заносить в журнал	То же	Лаборатории
-	Подготовительные работы	Качество основания (очистка от грязи, наледи, снега). Отработка рабочих швов	Визуально	То же	-

Продолжение приложения В

Таблица В.6 – Калькуляция затрат труда

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда	
				чел.-дн	маш.-дн
Установка опалубки	Е4-1-37, В	м ²	416,64	9,9	-
Монтаж арматуры	Е4-1-46	т	2,11	4,11	0,53
Укладка и уплотнение бетонной смеси	Е4-1-49	м ³	23,436	6,45	5,86
Уход за бетоном	Е4-1-54	100 м ²	4,17	0,07	-
Демонтаж опалубки	Е4-1-37, В	м ²	416,64	7,29	-
Итого				27,82	6,42

Приложение Г
Сведения к выполнению строительных работ при возведении надземной части здания

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ по возведению надземной части здания

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Надземная часть гостиницы и ресторана			
Устройство монолитной плиты перекрытия 1-го этажа	100 м ³	1,27	$V_{бет} = 15,06 \times 25,06 \times 0,2 + 15,06 \times 17,06 \times 0,2 = 126,9 \text{ м}^3$
Устройство железобетонных монолитных колонн 1-го этажа	100 м ³	0,14	$V_{бет} = 0,3 \times 0,3 \times 3,1 \times 28 + 0,3 \times 0,3 \times 3,1 \times 20 = 13,39 \text{ м}^3$
Устройство наружных стен 1-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	123,9	$S_{нар.ст.} = S_{ст.} - S_{ок.} - S_{нар. дв.} = (25,06 \times 3,3 \times 2 + 15,06 \times 3,3 \times 2 + (2,35 \times 2 + 4,38) \times 3 \times 2 + 17,06 \times 5,2 \times 0,2 + 15,06 \times 5,2 \times 2 - 1,8 \times 2 \times 15 - 1,8 \times 1,0 \times 2 - 1,5 \times 2,2 \times 7) \times 0,3 = 123,9 \text{ м}^2$
Устройство внутренних стен 1-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	39,5	$S_{вн.ст.} = (6,38 \times 3,1 + 6,0 \times 2 \times 3,1 + 4,0 \times 3,1 - 1,5 \times 2,2 + 7 \times 3,7 \times 3,1 - 7 \times 2,1 \times 1,0) \times 0,3 = 39,5 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия 2-го этажа	100 м ³	0,76	$V_{бет} = 15,06 \times 25,06 \times 0,2 = 75,48 \text{ м}^3$
Устройство железобетонных монолитных колонн 2-го этажа	100 м ³	0,08	$V_{бет} = 0,3 \times 0,3 \times 3,1 \times 28 = 7,81 \text{ м}^3$
Устройство наружных стен 2-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	66,9	$S_{нар.ст.} = S_{ст.} - S_{ок.} - S_{нар. дв.} = (25,06 \times 3,3 \times 2 + 15,06 \times 3,3 \times 2 - 1,8 \times 2,0 \times 11 - 1,2 \times 1,8) \times 0,3 = 66,9 \text{ м}^2$
Устройство внутренних стен 2-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	39,3	$S_{вн.ст.} = (12 \times 3,7 \times 3,1 - 12 \times 1,0 \times 2,1 + 6,0 \times 3,1) \times 0,3 = 131,04 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия 3-го этажа	100 м ³	0,76	$V_{бет} = 15,06 \times 25,06 \times 0,2 = 75,48 \text{ м}^3$
Устройство железобетонных монолитных колонн 3-го этажа	100 м ³	0,08	$V_{бет} = 0,3 \times 0,3 \times 3,1 \times 28 = 7,81 \text{ м}^3$
Устройство наружных стен 3-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	66,9	$S_{нар.ст.} = S_{ст.} - S_{ок.} - S_{нар. дв.} = (25,06 \times 3,3 \times 2 + 15,06 \times 3,3 \times 2 - 1,8 \times 2,0 \times 11 - 1,2 \times 1,8) \times 0,3 = 66,9 \text{ м}^2$
Устройство внутренних стен 3-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	39,3	$S_{вн.ст.} = (12 \times 3,7 \times 3,1 - 12 \times 1,0 \times 2,1 + 6,0 \times 3,1) \times 0,3 = 131,04 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Устройство монолитной плиты перекрытия 4-го этажа	100 м ³	0,76	$V_{бет} = 15,06 \times 25,06 \times 0,2 = 75,48 \text{ м}^3$
Устройство железобетонных монолитных колонн 4-го этажа	100 м ³	0,78	$V_{бет} = 0,3 \times 0,3 \times 3,1 \times 28 = 7,81 \text{ м}^3$
Устройство наружных стен 4-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	66,9	$S_{нар.ст.} = S_{ст.} - S_{ок.} - S_{нар. дв.} = (25,06 \times 3,3 \times 2 + 15,06 \times 3,3 \times 2 - 1,8 \times 2,0 \times 11 - 1,2 \times 1,8) \times 0,3 = 66,9 \text{ м}^2$
Устройство внутренних стен 4-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	39,3	$S_{вн.ст.} = (12 \times 3,7 \times 3,1 - 12 \times 1,0 \times 2,1 + 6,0 \times 3,1) \times 0,3 = 131,04 \text{ м}^2$
Устройство сборных ж/б маршей	100 шт	0,06	6 шт.
Устройство монолитной плиты покрытия 4-го этажа	100 м ³	0,76	$V_{бет} = 15,06 \times 25,06 \times 0,2 = 75,48 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 200\text{мм}$	100 м ²	6,37	$S_{нар.ст.} = 6,0 \times 3,1 \times 3 + 9 \times 6,38 \times 3,1 \times 3 + 5,7 \times 3,1 \times 2 + 8,03 \times 3,1 \times 2 - 2 \times 2,2 \times 2 - 0,8 \times 2,1 \times 3 - 1,2 \times 12,1 \times 2 - 0,7 \times 2,1 \times 3 + 2,92 \times 3,1 = 636,7 \text{ м}^2$
Устройство перегородок из кирпича $\delta = 120\text{мм}$	100 м ²	4,58	$S_{пр.} = (2,0 + 1,91) \times 3,1 - 0,6 \times 2,1 \times 5 + (2,0 \times 1,91 \times 3,1 - 0,6 \times 2,1) \times 11 \times 3 + 6,38 \times 3,1 \times 3 + (6,03 + 3,125 + 3,76 + 2,115) \times 3,1 - 0,7 \times 2,1 \times 2 = 458,0 \text{ м}^2$
Устройство кровли	100 м ²	6,34	$S_{кр.} = 15,06 \times 25,06 + 15,06 \times 17,06 = 634,3 \text{ м}^2$
Установка оконных блоков ОК-1 1,8x2,0-48шт ОК-2 1,0x1,8-2шт ОК-2 1,2x1,8-3шт	100 м ²	1,83	$S = 1,8 \times 2,0 \times 48 + 1,0 \times 1,8 \times 2 + 1,2 \times 1,8 \times 3 = 182,9 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков Дн-1 1,5x2,2-7шт Дн-2 1,0x2,2-1шт Дв-1 1,5x2,1-2 шт Дв-2 1,2x2,1-2 шт Дв-3 1,0x2,1-50 шт Дв-4 0,7x2,1-40 шт	100 м ²	2,34	$S = 1,5 \times 2,2 \times 7 + 1,0 \times 2,1 \times 1 + 1,5 \times 2,1 \times 2 + 1,2 \times 2,1 \times 2 + 1,0 \times 2,1 \times 50 + 0,7 \times 2,1 \times 40 = 200,34 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Надземная часть бассейна			
Устройство монолитной плиты перекрытия 1-го этажа	100 м ³	0,42	$V_{бет} = (12,76 \times 24,76 - 13,0 \times 8,0) \times 0,2 = 42,38 \text{ м}^3$
Устройство железобетонных монолитных колонн 1-го этажа	100 м ³	0,04	$V_{бет} = 0,3 \times 0,3 \times 3,1 \times 14 = 3,91 \text{ м}^3$
Устройство наружных стен 1-го этажа из кирпича $\delta = 380\text{мм}$	100 м ²	130,0	$S_{нар.ст.} = S_{ст.} - S_{ок.} - S_{нар. дв.} = (61,1 \times 2 + 24,76 \times 5,2 + 24,76 \times 4,3 - 1,8 \times 2,0 \times 9 + 2,17 \times 3,1 \times 2 + 4,38 \times 3,1 - 1,5 \times 2,2 \times 3) \times 0,38 = 130,0 \text{ м}^2$
Устройство перегородок из кирпича $\delta = 120\text{мм}$	100 м ²	1,20	$S_{пр.} = (11,4 + 5,88 \times 2 + 9,06 + 2,32 + 1,2 \times 8) \times 3,1 - 1,0 \times 2,1 \times 6 - 0,7 \times 2,1 \times 1 - 1,5 \times 2,1 \times 1 = 119,6 \text{ м}^2$
Устройство металлических ферм	т	0,5	Ферма - Труба 50x50x5 – $L = 2,0 + 12,1 + 1,36 + 1,23 + 1,09 + 0,95 + 0,81 + 0,68 + 0,54 + 2,03 \times 2 + 1,85 \times 2 + 1,71 \times 2 + 1,6 \times 2 = 45,14 \text{ м}$ $m = 45,14 \times 5,55 = 250,5 \text{ кг}$ (2 фермы: $m = 250,5 \times 2 = 501,0 \text{ кг}$)
Устройство кровли	100 м ²	3,16	$S_{кр} = 12,76 \times 24,76 = 315,9 \text{ м}^2$
Установка оконных блоков ОК-1 1,8x2,0-9шт	100 м ²	0,32	$S = 1,8 \times 2,0 \times 9 = 32,4 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков Дн-1 1,5x2,2-3шт Дв-1 1,5x2,1-1 шт Дв-3 1,0x2,1-6 шт Дв-4 0,7x2,1-1 шт	100 м ²	0,27	$S = 1,5 \times 2,2 \times 3 + 1,5 \times 2,1 \times 1 + 1,0 \times 2,1 \times 6 + 0,7 \times 2,1 \times 1 = 27,12 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование изделия	Ед. изм	Норма расхода на ед. об.	Потребность на весь об.
Надземная часть гостиницы и ресторана						
Устройство монолитной плиты перекрытия на отг. 0,000	м2	7,96	Опалубка Sоп. = Sпл. + Lпл · hпл = = 15,06 × 25,06 + (15,06 + 25,06) × 2 × 0,2 + 15,06 × 17,06 + (15,06 + 17,06) × 0,2 × 2 = 663,2 м2	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{663,2}{6,63}$
	т	6,345	Арматура Ø12 А400	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{6,345}{5,624}$
	м3	126,9	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{126,9}{317,3}$
Устройство монолитных колонн 1-го этажа	м2	178,56	Опалубка Sоп. = 0,3 × 3,1 × 4 × 48 = 178,56 м2	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{178,56}{1,79}$
	т	0,67	Арматура Ø12 А400	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{0,670}{0,595}$
	м3	13,39	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{13,39}{33,5}$
Устройство наружных стен 1-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 δ = 300 мм	м3	123,9	Газобетонные блоки 300×600×200 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{21,6}$	$\frac{3469}{74934}$
	м3		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{123,9}{24,78}$
Устройство внутренних стен 1-го этажа из газобетонных марки D600 δ = 300 мм	м3	39,5	Газобетонные блоки 300×600×200 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{21,6}$	$\frac{853,2}{18429}$
	м3		Цементно-песч.раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{39,5}{7,9}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Изделия и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование изделия	Ед. изм	Норма расхода на ед. об	Потребность на весь об.
Устройство монолитной плиты перекрытия 2-го этажа	м ²	393,45	Опалубка $S_{оп.} = S_{пл.} + L_{пл.} \cdot h_{пл.} =$ $= 15,06 \times 25,06 + (15,06 + 25,06) \times 2 \times 0,2 =$ $393,45 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{393,45}{3,93}$
	т	3,77	Арматура Ø12 А400	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{3,77}{3,35}$
	м ³	75,48	Бетон В25	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{75,48}{188,7}$
Устройство монолитных колонн 2-го этажа	м ²	104,16	Опалубка $S_{оп.} =$ $0,3 \times 3,1 \times 4 \times 28 = 104,16 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{104,16}{1,04}$
	т	1,96	Арматура Ø12 А400	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{1,96}{1,74}$
	м ³	39,3	Бетон В25	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{39,3}{98,25}$
Устройство наружных стен 2-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 δ = 300мм	м ³	66,9	Газобетонные блоки 300х600х200 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{21,6}$	$\frac{1873,2}{404614}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{66,9}{13,38}$
Устройство внутренних стен 2-го этажа из газобетонных марки D600 δ = 300мм	м ³	39,3	Газобетонные блоки 300х600х200 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{21,6}$	$\frac{1100,4}{23769}$
	м ³		Цементно-песч.раствор М50	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{39,3}{7,86}$
Устройство монолитной плиты перекрытия 3-го этажа	м ²	393,45	Опалубка $S_{оп.} = S_{пл.} + L_{пл.} \cdot h_{пл.} =$ $= 15,06 \times 25,06 + (15,06 + 25,06) \times 2 \times 0,2 =$ $393,45 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{393,45}{3,93}$
	т	3,77	Арматура Ø12 А400	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{3,77}{3,35}$
	м ³	75,48	Бетон В25	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{75,48}{188,7}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Изделия и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование изделия	Ед. изм	Норма расхода на ед. об	Потребность на весь об.
Устройство монолитных колонн 3-го этажа	м ²	104,16	Опалубка $S_{оп.}=0,3 \times 3,1 \times 4 \times 28 = 104,16 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{104,16}{1,04}$
	т	1,96	Арматура Ø12 А400	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{1,95}{1,74}$
	м ³	39,3	Бетон В25	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{39,3}{98,25}$
Устройство наружных стен 3-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 δ = 300мм	м ³	66,9	Газобетонные блоки 300х600х200 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{21,6}$	$\frac{1873,2}{404614}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{66,9}{13,38}$
Устройство внутренних стен 3-го этажа из газобетонных марки D600 δ = 300мм	м ³	39,3	Газобетонные блоки 300х600х200 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{21,6}$	$\frac{1100,4}{23769}$
	м ³		Цементно-песч.раствор М50	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{39,3}{7,86}$
Устройство монолитной плиты перекрытия 4-го этажа	м ²	393,45	Опалубка $S_{оп.} = S_{пл.} + L_{пл.} \cdot h_{пл.} = 15,06 \times 25,06 + (15,06 + 25,06) \times 2 \times 0,2 = 393,45 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{393,45}{3,93}$
	т	3,77	Арматура Ø12 А400	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{3,77}{3,35}$
	м ³	75,48	Бетон В25	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{75,48}{188,7}$
Устройство монолитных колонн 4-го этажа	м ²	104,16	Опалубка $S_{оп.} = 0,3 \times 3,1 \times 4 \times 28 = 104,16 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{104,16}{1,04}$
	т	1,96	Арматура Ø12 А400	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{1,95}{1,74}$
	м ³	39,3	Бетон В25	$\frac{\text{м}3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{39,3}{98,25}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Изделия и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование изделия	Ед. изм	Норма расхода на ед. об	Потребность на весь об.
Устройство наружных стен 4-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300$ мм	м ³	66,9	Газобетонные блоки 300х600х200 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{21,6}$	$\frac{1873,2}{404614}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{66,9}{13,38}$
Устройство внутренних стен 4-го этажа из газобетонных марки D600 $\delta = 300$ мм	м ³	39,3	Газобетонные блоки 300х600х200 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{21,6}$	$\frac{1100,4}{23769}$
	м ³		Цементно-песч. раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{39,3}{7,86}$
Устройство сборных ж/б маршей	шт	6	Сборные ж/б лестничные марши серия 1.256.2-2	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{1290}$	$\frac{6}{7740}$
Устройство монолитной плиты покрытия 4-го этажа	м ²	393,45	Опалубка $S_{\text{оп.}} = S_{\text{пл.}} + L_{\text{пл.}} \cdot h_{\text{пл.}} =$ $= 15,06 \times 25,06 + (15,06 + 25,06) \times 2 \times 0,2 =$ $393,45 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{393,45}{3,93}$
	т	3,77	Арматура $\varnothing 12$ А400	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{3,77}{3,35}$
	м ³	75,48	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{75,48}{188,7}$
Устройство перегородок из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 200$ мм	м ³	127,4	Газобетонные блоки 200х600х200 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{18,7}$	$\frac{3567,2}{66706}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{127,4}{25,48}$
Устройство перегородок из кирпича $\delta = 120$ мм	м ³	76,08	Кирпич 250х120х65 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1873,2}{75319}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{30128}{15,22}$
Устройство кровли	м ²	1268,6	Гидроизоляции Техноэласт 2 слоя	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1268,6}{5,074}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Изделия и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование изделия	Ед. изм	Норма расхода на ед. об	Потребность на весь об.
Устройство кровли	м ²	634,3	Выравнивающий слой из ЦПС	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{634,3}{5,71}$
	м ³	63,43	ТЕХНОРУФ 60	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{63,43}{114,2}$
	м ²	634,3	Пароизоляция Техноэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{1479}{0,19}$
Установка оконных блоков	100м ²	1,83	ОК-1 1,8х2,0-48шт ОК-2 1,0х1,8-2шт ОК-2 1,2х1,8-3шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{53}{4,24}$
Установка дверных блоков	100м ²	2,34	Дн-1 1,5х2,2-7шт Дн-2 1,0х2,2-1шт Дв-1 1,5х2,1-2 шт Дв-2 1,2х2,1-2 шт Дв-3 1,0х2,1-50 шт Дв-4 0,7х2,1-40 шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{102}{4,08}$
Надземная часть бассейна						
Устройство монолитной плиты перекрытия бассейна	м ²	330,9	Опалубка $S_{оп.} = S_{пл.} + L_{пл.} \cdot h_{пл.} =$ $= 12,76 \times 24,76 + (12,76 + 24,76) \times 2 \times 0,2 =$ $393,45 м^2$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{330,9}{3,31}$
	т	2,12	Арматура Ø12 А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{2,12}{1,88}$
	м ³	42,38	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{42,38}{105,95}$
Устройство монолитных колонн бассейна	м ²	52,08	Опалубка $S_{оп.} =$ $0,3 \times 3,1 \times 4 \times 14 = 52,08$ м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{52,08}{0,52}$
	т	0,20	Арматура Ø12 А400	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{0,20}{0,178}$
	м ³	3,91	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3,91}{9,78}$
Устройство наружных стен 1-го этажа из кирпича δ = 380мм	м ³	49,4	Кирпич 250х120х65 мм	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{19562}{48906}$
	м ³		Цемен-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{30128}{15,22}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Изделия и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование изделия	Ед. изм	Норма расхода на ед. об	Потребность на весь об.
Устройство наружных стен 1-го этажа из кирпича $\delta = 380$ мм	м ³	14,4	Кирпич 250х120х65 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{5702}{14256}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{14,4}{2,88}$
Устройство металлических ферм	т	0,5	Труба 50х50х5	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{250,5}$	$\frac{2}{501}$
Устройство кровли	м ²	631,8	Гидроизоляции Техноэласт 2 слоя	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{631,8}{2,53}$
	м ²	315,9	Выравнивающий слой из ЦПС	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{315,9}{2,84}$
	м ³	31,59	ТЕХНОРУФ 60	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{31,59}{56,86}$
	м ²	315,9	Пароизоляция Техноэласт	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{315,9}{0,094}$
Установка оконных блоков	100м ²	32,4	ОК-1 1,8х2,0-9шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{9}{0,72}$
Установка дверных блоков	100м ²	27,12	Дн-1 1,5х2,2-3шт Дв-1 1,5х2,1-1 шт Дв-3 1,0х2,1-6 шт Дв-4 0,7х2,1-1 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{11}{0,44}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
1. Надземная часть гостиницы и ресторана								
Устройство монолитной плиты перекрытия 1-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	1,27	150,98	4,73	Арматурщик 4р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство железобетонных монолитных колонн 1-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-026-04	1569,4	96,41	0,13	25,50	1,57	Арматурщик 4р.-1, 2р.-1 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство наружных стен 1-го этажа из из газобетонных стеновых блоков марки D600 δ = 300мм	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	123,9	56,53	1,24	Каменщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство внутренних стен 1-го этажа из из газобетонных стеновых блоков марки D600 δ = 300мм	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	39,5	18,02	0,40	Каменщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство монолитной плиты перекрытия 2-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	0,76	90,35	2,83	Арматурщик 4р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство железобетонных монолитных колонн 2-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-026-04	1569,4	96,41	0,08	15,69	0,96	Арматурщик 4р.-1, 2р.-1 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство наружных стен 2-го этажа из из газобетонных стеновых блоков марки D600 δ = 300мм	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	66,9	30,52	0,67	Каменщик 4р.-2, 2р.-2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство внутренних стен 2-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	39,3	17,93	0,39	Каменщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство монолитной плиты перекрытия 3-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	0,76	90,35	2,83	Арматурщик 4р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство железобетонных монолитных колонн 3-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-026-04	1569,4	96,41	0,08	15,69	0,96	Арматурщик 4р.-1, 2р.-1 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство наружных стен 3-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	66,9	30,52	0,67	Каменщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство внутренних стен 3-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	39,3	17,93	0,39	Каменщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство монолитной плиты перекрытия 4-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	0,76	90,35	2,83	Арматурщик 4р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство железобетонных монолитных колонн 4-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-026-04	1569,4	96,41	0,08	15,69	0,96	Арматурщик 4р.-1, 2р.-1 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство наружных стен 4-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	66,9	30,52	0,67	Каменщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство внутренних стен 4-го этажа из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 300\text{мм}$	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,08	39,3	17,93	0,39	Каменщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство сборных ж/б маршей	100 шт	ГЭСН 07-01-047-03	347,48	82,25	0,06	2,61	0,62	Монтажник 5р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
Устройство монолитной плиты покрытия 4-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	0,76	90,35	2,83	Арматурщик 4р.-2, 2р.-2 Бетонщик 4р-2, 2р.-2
Устройство перегородок из газобетонных стеновых блоков марки D600 $\delta = 200\text{мм}$	100 м ²	ГЭСН 08-04-003-03	80,19	1,55	6,37	63,85	1,23	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство перегородок из кирпича $\delta=120\text{мм}$	100м ²	ГЭСН 08-02-002-01	146,32	2,15	4,58	83,77	1,23	Каменщик 4р.-4, 2р.-4
Устройство кровли	100м ²	ГЭСН 12-01-002-08	20,29	0,31	6,34	16,08	0,25	Кровельщик 4р.-2, 2р.-2
Установка оконных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	1,76	1,83	49,43	0,40	Столяр 4р-2, 2р.-2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Установка дверных блоков	100м ²	ГЭСН 10-04-013-01	73,14	1,37	2,34	21,39	0,40	Столяр 4р-2, 2р.-2
2. Надземная часть бассейна								
Устройство монолитной плиты перекрытия 1-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-01	951,08	29,77	0,42	49,93	1,56	Арматурщик 4р.-1, 2р.-1 Бетонщик 4р-1, 2р.-1
Устройство железобетонных монолитных колонн 1-го этажа	100 м ³	ГЭСН 06-01-026-04	1569,4	96,41	0,04	7,85	0,48	Арматурщик 4р.-1, 2р.-1 Бетонщик 4р-1, 2р.-1
Устройство наружных стен 1-го этажа из кирпича δ = 380мм	м ³	ГЭСН 08-02-010-37	8,33	0,37	130,0	135,36	6,01	Каменщик 4р.-4, 2р.-4
Устройство перегородок из кирпича δ=120мм	100м ²	ГЭСН 08-02-002-01	146,32	2,15	1,20	21,95	0,32	Каменщик 4р.-2, 2р.-2
Устройство металлических ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	25,53	4,21	0,5	1,60	0,26	Монтажник 5р.-1, 3р.-2 Машинист 6р-1
Устройство кровли	100м ²	ГЭСН 12-01-001-04	22,34	0,31	3,16	8,82	0,12	Кровельщик 4р.-2, 2р.-2
Установка оконных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	1,76	0,32	8,64	0,07	Столяр 4р-4, 2р.-2
Установка дверных блоков	100м ²	ГЭСН 10-04-013-01	73,14	1,37	0,27	2,47	0,05	Столяр 4р-1, 2р.-1
Итого						1278,64	38,33	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 - Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование	Число людей	Норма S, м ²	S _{расч.} , м ²	Принимаемая S, м ²	Габариты здания А×В, м	Кол-во зданий	Хар-ка
Гардеробная	21	0,9	18,9	27,0	9,0×3×3	1	ГОСС-Г-14
Прорабская	2	3	9	20,1	6,7×3×3	1	31315
Диспетчерская	1	7	7	21	7,5×3,0	1	5055-9
Проходная	-	-	-	6	2×3	2	-
Туалет	21	15чел/ 1унитаз.	12	24	4×3	2	Передв ижной
Мастерская	-	-	-	25	5×5	1	-
Помещение для отдыха и приема пищи	21	1	21	27,0	9×3×3	1	4278-100
Кладовая	-	-	-	25	5×5	1	-

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Расчет площадей складирования материалов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			Общая	Суточная	Кол-во дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1м^2	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$	
Открытые склады										
Арматура	95	т	25,7	0,27	5	2,11	1,25	0,01	0,01	
Газобетонные блоки	55	тыс. шт	13,674	0,25	5	1,94	1,25	0,00	0,01	В поддонах
Кирпич	32	тыс. шт	78,947	2,47	5	17,64	1,10	8,82	11,02	В поддонах
Фермы металлические	1	т	0,51	0,51	1	0,67	1,10	0,56	0,70	Штабель
Итого:									12	
Навесы										
Пароизоляция Техноэласт	6	100 м2	3,16	0,53	5	3,48	1,1	2,90	3,62	Штабель
Утеплитель	6	100 м2	3,16	0,53	5	3,48	1,1	0,87	1,09	Штабель
Итого:									5	
Закрытые склады										
Блоки оконные	14	шт.	62	4,43	5	29,23	1,1	0,37	0,46	Штабель
Блоки дверные	6	шт.	113	18,83	5	124,3	1,1	4,97	6,22	Штабель
Итого:									7	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Необходимые механизмы для возведения здания

Вид механизма	Марка	Характеристика	Область применения	Кол-во
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Сварочный аппарат	РДП-34.221	Напряжение 30В, мощность 44 кВт, масса 1260 кг, 2420x1000x1300	Сварочные работы	2
Автокран	КС-6973	Мощность 294 кВт, напряжение 380В, масса 44,7т	Монтаж элементов	1

Таблица Г.7 – Мощность потребителей электроэнергии

Потребители	Марка	Мощность на 1 шт. или 1м ³ , кВа	Кол-во, шт (м ³)	Общая мощность, кВа
Освещение площадки	ПКН-1000	0,5	6	3
Электропрогрев		11,15	≈100	1115
Сварочные трансформаторы	ТД-500	32	3	96
Электровибраторы глубинные	ИВ-66	0,8	3	2,4
Понижающий трансформатор	ТСЗИ-2,5	20	3	60
Электровибраторы поверхностные	ИВ-91А	0,6	3	2,4
Компрессор	ПКС5,25	33	2	66
Итого				1341,8
Итого с $K_e=0,75$				1106,4

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – Потребление электроэнергии временными зданиями

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действи- тельная площадь	Потребная мощность, кВт
Контора прораба	100	1	75	0,20	0,20
Гардеробная с сушилкой	100	1	50	0,27	0,27
Диспетчерский пункт	100	1	75	0,21	0,21
Проходная	100	1		0,06	0,06
Комната отдыха	100	1	75	0,27	0,27
Туалет на 6 очков	100	0,8		0,24	0,19
Мастерская	100	1,3	50	0,25	0,33
Кладовая объектная	100	0,8		0,25	0,2

Приложение Д
Сводный и объектные сметные расчеты

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент	Прочих затрат	
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	27 470,07				27 470,07
ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	2 969,76	2 879,41			5 849,17
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	1 730,63				1 730,63
	Итого по главам 1-7	32 170,46	2 879,41			35 049,87
ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	64,34				64,34
	Итого по главам 1-8	32 234,8				35 114,21
Расчет	Глава 12. Авторский надзор Проектные работы				1516,03	1516,03
	Итого по главам 1-12	32 234,8			1516,03	36 630,24
МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)					732,61
	Итого					37 362,85
	НДС 20%					7 472,57
	Всего по смете					44 835,42

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – Объектная смета на общестроительные работы

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ³	Общая стоимость, руб.
1.2-001	Подземная часть	1м ²	922	2356	2 172 232,00
1.2-001	Стены наружные	1м ²	922	9526	8 782 972,00
1.2-001	Стены внутренние		922	3434	3 166 148,00
1.2-001	Перекрытия, покрытие, лестницы	1м ²	922	5989	5 521 858,00
1.2-001	Кровля	1м ²	922	341	314 402,00
1.2-001	Заполнение проемов	1м ²	922	3493	3 220 546,00
1.2-001	Полы	1м ²	922	1930	1 779 460,00
1.2-001	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ²	922	1634	1 506 548,00
1.2-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ²	922	1091	1 005 902,00
Итого по смете:					27 470 068,00

Таблица Д.3 - Внутренние инженерные системы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
1.2-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ²	922	1401	1 291 722,00
1.2-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ²	922	981	904 482,00
1.2-001	Электроснабжение, электроосвещение	1м ²	922	2495	2 300 390,00
1.2-001	Слаботочные устройства	1м ²	922	628	579 016,00
1.2-001	Прочие	1м ²	922	839	773 558,00
Итого по смете:					5 849 168,00

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 - Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмокосток с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	229,6	1026	235 569,60
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	1 390	1284	1 784 760,00
3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м2	3,28	3140,00	102 99,20
Итого по смете:					1 730 628,80

Приложение Е

Безопасность и экологичность объекта

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Мат-лы, вещества
Устройство рулонной кровли	Устройство кровель плоских из наплавляемых рулонных материалов	Кровельщик по рулонным кровлям и по кровлям из штучных материалов	Рукав резиновый. горелка, устройство для раскатки	Материал рулонный кровельный, мастика битумная, мастика герметизирующая, газ (пропан-бутан)

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство кровли на открытом воздухе	Повышенная или пониженная влажность воздуха	Физические опасные и вредные производственные факторы
Устройство кровли на открытом воздухе	Повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне	Физические опасные и вредные производственные факторы
Устройство кровли при сильном ветре	Повышенная подвижность воздуха	Физические опасные и вредные производственные факторы
Устройство кровли при ярком солнце	Повышенная яркость света	Физические опасные и вредные производственные факторы

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство кровли при ярком солнце	Прямая и отраженная блескость	Физические опасные и вредные производственные факторы
Устройство кровли при ярком солнце	Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Физические опасные и вредные производственные факторы
Строительно-монтажные работы	Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли	Физические опасные и вредные производственные факторы
Наплавление материала	Канцерогенные вещества	Химические опасные и вредные производственные факторы
Погрузочно-разгрузочные работы	Физические перегрузки	Физические опасные и вредные производственные факторы

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

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся машины и механизмы	Строповку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными средствами, обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки от рабочего горизонта в случаях, когда высота до крюка грузозахватного средства превышает 2м.	Защитная каска, защитный костюм, защитная обувь с металлическим подноском, рукавицы. Приказ министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 16 июля 2007 г. № 477

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся машины и механизмы	Строповку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными средствами, обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки от рабочего горизонта в случаях, когда высота до крюка грузозахватного средства превышает 2м.	Защитная каска, защитный костюм, защитная обувь с металлическим подноском, рукавицы. Приказ министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 16 июля 2007 г. № 477
Взрывоопасность	Перед началом работ на территории объекта должны быть выделены места складирования материалов, баллонов с горючими газами. При производстве работ соблюдать требования ОТ.	Опасные зоны и участки производства работ должны быть обозначены соответствующими надписями и ограждены. Приказ министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 16 июля 2007 г. № 477
Падение предметов с высоты	Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Во время перерыва не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.	Защитная каска, защитный костюм. Приказ министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 16 июля 2007 г. № 477
Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли	К самостоятельным верхолазным работам допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже 3-го	Защитная каска, защитный костюм, защитная обувь с металлическим подноском, рукавицы, предохранительный пояс. Приказ министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 16 июля 2007 г. № 477
Производственный шум	Обеспечение рабочих СИЗ.	Наушники противозумные, беруши. Приказ министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 16 июля 2007 г. № 477

Продолжение приложения Е

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Твердые горючие вещества и конструкционные материалы	Первичные и мобильные средства пожаротушения	А	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму (в задымленных пространственных зонах).	образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества;
Жидкости и плавящиеся твердые вещества и материалы	Первичные и мобильные средства пожаротушения	В	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму (в задымленных пространственных зонах).	образующиеся токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных пожаром технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества горящего технического объекта
Воспламенение и горение газов	Первичные и мобильные средства пожаротушения	С	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода	опасные факторы взрыва возникающие вследствие происшедшего пожара;

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.4

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Воспламенение и горение металлов	Первичные и мобильные средства пожаротушения	D	тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода	негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей.
Воспламенение и горение веществ и материалов электроустановок, находящихся под электрическим напряжением	Порошковые первичные и мобильные средства пожаротушения	E	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму (в задымленных пространственных зонах).	вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
Жидкости и плавящиеся твердые вещества и материалы	Первичные и мобильные средства пожаротушения	B	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму (в задымленных пространственных зонах).	образующиеся токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных пожаром технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества горящего тех. объекта
Воспламенение и горение газов	Первичные и мобильные средства пожаротушения	C	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода	опасные факторы взрыва возникающие вследствие происшедшего пожара;

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.4

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Воспламенение и горение металлов	Первичные и мобильные средства пожаротушения	Д	тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода	негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей.
Воспламенение и горение веществ и материалов электроустановок, находящихся под электронапряжением	Порошковые первичные и мобильные средства пожаротушения	Е	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму (в задымленных пространственных зонах).	вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

Таблица Е.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Пожарные щиты и гидранты	Системы АПТ, выявление очагов возгорания.	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы,	Сигнализация, сотовая связь

Продолжение приложения Е

Таблица Е.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Разработка стройгенплана	у въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.	ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
Разработка стройгенплана	ворота для въезда на территорию строительства должны быть шириной не менее 4 метров	ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
Возведение надземной части здания	внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта	
Возведение надземной части здания	строительные леса и опалубка должны быть выполнены из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение	
Проектирование автодорог	дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года	
Процесс производства работ	Рабочие должны знать требования ПБ и эксплуатации средств пожаротушения; порядок хранения веществ и материалов, тушение которых недопустимо одними и теми же средствами, в зависимости от их физико-химических и пожароопасных свойств. Должны применяться средства наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности. На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.	

Продолжение приложения Е

Таблица Е.7 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта, производственного или технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	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 источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)
Четырехэтажная гостиница с рестораном и бассейном	Благоустройство территории	выброс токсичных выхлопных газов, распыление сыпучих загрязняющих веществ: цемента, извести и пр., сжигание различных отходов и остатков строительных материалов. В процессе укладки асфальтобетона выделяется пыль, сажа, смолистые вещества, оксиды углерода, серы, а также радионуклиды и тяжелые металлы.	загрязненный сток со стройплощадок и временных складов стройматериалов	захламление территориистроек, газопылевые выбросы. При покрытии почвы асфальтом и цементными плитами, происходит ее запечатывание и эрозия. Больше количество твердых отходов и мусора.