

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт открытого и дистанционного образования
Кафедра техники, технологий и строительства

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ К.М. Виноградов
« 20 » июня _____ 2021 г.

Проектирование здания многофункционального
культурно-досугового центра для детей

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 08.03.01.2021.123.ПЗ.ВКР

Руководитель, ст. преподаватель
_____ А.В. Рябинин
« 19 » июня _____ 2021 г.

Автор
студент группы ДО-505
_____ А.В. Егерь
« 19 » июня _____ 2021 г.

Нормоконтролер, старший
преподаватель
_____ О.С. Микерина
« 19 » июня _____ 2021 г.

Челябинск 2021

АННОТАЦИЯ

Егерь А. В. Проектирование здания многофункционального культурно-досугового центра для детей: Челябинск, каф. ТТС, 2021 г, 87 с., 22 ил., 18 табл., 7 листов чертежей ф. А1.

Библиографический список – 20 наименование.

Ежегодно в России возникает проблема нехватки свободных мест в детских учреждениях для культурного развития и досуга детей разного возраста. Эта проблема сейчас не только в больших городах, но и в малых, особенно после выполнения указа Президента о переселении жителей из ветхо аварийного жилья, когда некоторые районы стали загруженными. При этом численность населения в районах точно начала значительно увеличиваться. Существующих отделений для досуга детей не так много в городе, а те, которые есть, по местонахождению, сильно разрозненны, что создает определенные неудобства для их посещения. Поэтому существует острая необходимость увеличения числа мест в учреждениях для культурного развития и досуга детей и улучшение качества пребывания в них. Для осуществления этих планов предлагается производить строительство нового фонда с применением традиционных технологий, позволяющих минимизировать затраты на строительство, снизить нагрузки на основание, минимизировать сроки возведения готового объекта, а в перспективе, также проводить полную реконструкцию некоторых зданий в случае необходимости расширения эксплуатируемой площади.

Целью данной выпускной квалификационной работы является проектирование такого многофункционального здания культурно-досугового центра для детей, знакомство с технологиями строительных процессов, реализуемых в проекте, доказательство экономической эффективности использования вводимых технологий для решения проблемы нехватки культурно-досуговых центров для детей, а также создание комфортной среды для местонахождения детей.

Задачи, которые поставлены в данной выпускной квалификационной работе – это подбор оптимального места строительства культурно-досугового центра с привязкой к существующей городской застройке; выбор оптимальных технологий ведения строительного процесса и использование доступных строительных материалов и конструкций для повышения качества строящегося объекта и минимизации сроков строительства с приемлемыми экономическими затратами.

					08.03.01.2021.123 ПЗ ВКР			
Изм	Дата	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Егерь А.В.		19.06	Проектирование здания многофункционального культурно-досугового центра для детей	Литера	Лист	Листов
Проверил		Рябинин А..В.		19.06		ВКР	5	87
Н.контр.		Микерина О.С.		19.06	ЮУрГУ Кафедра ТТС			
Утв.		Виноградов		20.06				

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	
1.1 Исходные данные для проектирования и строительства.....	10
1.2 Генеральный план.....	12
1.3 Объемно-планировочные решения.....	13
1.4 Конструктивные решения.....	14
1.5 Расчет теплозащиты здания.....	22
1.6 Инженерное оборудование.....	26
1.7 Противопожарные мероприятия.....	28
1.8 Основные технико-экономические показатели.....	30
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	
2.1 Расчет фундамента.....	31
2.2 Расчет панели междуэтажного перекрытия.....	37
3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	42
3.1 Общие данные.....	44
3.2 Краткая характеристика участка строительства.....	45
3.3 Календарное планирование строительства.....	45
3.4 Ведомость объемов работ.....	47
3.5 Определение сроков строительства.....	48
3.6 Строительный генеральный план.....	50
4 РАЗДЕЛ ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	
4.1 Опалубочные работы.....	61
4.2 Технологическая карта на устройство свайного фундамента.....	62
4.3 Технологическая карта на возведение конструкций надземной части 9-ти этажного жилого дома.....	64
4.4 Ведомость машин и механизмов.....	70
5 РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ	
5.1 Экологическая безопасность проекта.....	72
5.2 Мероприятия по охране труда.....	72
6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	79
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	80
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	81

ВВЕДЕНИЕ

Цель настоящего проекта – открытие детского культурно-досугового центра для реализации спектра услуг в сфере дополнительного образования детей в городе с населением менее 1 млн. человек.

Целевой аудиторией детского культурно-досугового центра являются преимущественно дети дошкольного и школьного возраста, а также различные группы людей, которые нацелены на творческое и интеллектуальное развитие своих детей.

Переполнение кружков в детских учреждениях города Сатка знакома большинству родителей, дети которых посещают данные учреждения. Чем это оборачивается для детей и руководителей кружков, догадаться нетрудно. По комментариям руководителей досуговых кружков разных районов нашего города можно сделать вывод, что налицо тенденция превышения допустимых норм по вместимости детей, возрастание нагрузки на руководителей и обслуживающий персонал, сокращение свободных детских помещений в целях открытия новых детских групп. Несмотря на это нельзя не отметить и позитивный момент последних лет – улучшение финансирования детских учреждений со стороны города, однако от родительской помощи пока еще никто не отказывается. В Саткинском районе норматив финансирования на одного ребенка в группе с режимом 3-х часов составляет 1998 рублей (данные 2021 года). Родители же платят ежемесячно не более 1200 рублей, а у кого двое и более детей и того меньше.

С 15 мая 2013 г. на территории РФ действуют новые санитарные нормы по содержанию детских учреждений. Этот документ призван улучшить функционирование точечных досуговых центров как муниципальных, так и частных, деятельность которых теперь одобрена на законодательном уровне. Нормы особенно сильно ударили по тем проектам детских учреждений, которые находятся в стадии разработки или незаконченного строительства.

До настоящего момента данную проблему Администрация города пыталась решить путем устройства детских культурно-досуговых центров в помещениях жилых домов, используя первые этажи. Это малоэффективно по многим причинам. Во-первых, такие детские учреждения, если их можно так назвать, не имеют требуемой прилегающей территории для прогулок детей, так как большинство жилых домов расположены либо на улице, либо имеют ограниченное свободное пространство. Это значительный минус и неудобства. Во-вторых, помещения жилых домов уже имеют какие-то планировки, и для того, чтобы расположить на их месте помещения детского учреждения требуется произвести полную перепланировку и реконструкцию помещений. Это требует значительных экономических затрат и создает неудобства. В-третьих, требования пожарной безопасности находятся под большим вопросом. Ну и наконец, недостаток солнечного света, связанный с весьма плотной застройкой города. Не удовлетворяются требования по инсоляции. Можно сделать вывод, что такое решение не является приемлемым для нашего города.

Изучением и решением проблем детских культурно-досуговых учреждений начали заниматься относительно недавно. Это следствие того, что и проблема нехватки мест появилась только в последние несколько лет. В настоящее время во многих городах России стоит задача решить этот вопрос. Городская администрация рассматривает все возможные варианты выхода из сложившейся ситуации. Таким образом, тема выпускной квалификационной работы, связанная с разработкой проекта строительства здания многофункционального культурно-досугового центра для детей, является одним из возможных решений проблемы. В работе рассмотрим основные положения и основы разработок и исследований в данной области.

Учитывая всю актуальность данного вопроса, возникает необходимость найти универсальный вариант решения существующей проблемы.

Практический интерес представляет нахождение решения проблемы нехватки мест в детских культурно-досуговых учреждениях города Сатка и разработка проекта возможной реконструкции или модернизации уже существующих детских учреждений.

Для реализации поставленной цели необходимо подробно изучить существующие нормативные документы по аналогичным учреждениям, а именно: СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в детских организациях», ТСН 31-324-2002 «Детские образовательные учреждения» [2] и 261-й Федеральный Закон РФ [3] (об энергосбережении и повышении энергетической эффективности).

Целью данной выпускной квалификационной работы является проектирование такого многофункционального здания культурно-досугового центра для детей, знакомство с технологиями строительных процессов, реализуемых в проекте, доказательство экономической эффективности использования вводимых технологий для решения проблемы нехватки культурно-досуговых центров для детей, а также создание комфортной среды для местонахождения детей.

Задачи, которые поставлены в данной выпускной квалификационной работе – это подбор оптимального места строительства культурно-досугового центра с привязкой к существующей городской застройке; выбор оптимальных технологий ведения строительного процесса и использование доступных строительных материалов и конструкций для повышения качества строящегося объекта и минимизации сроков строительства с приемлемыми экономическими затратами.

Далее отметим, что экономической задачей данной выпускной квалификационной работы является оценка экономической эффективности применения строительных технологий, изделий и конструкций, машин и механизмов, технологического оборудования для строительства нового здания детского культурно-досугового центра, сравнительный анализ предлагаемых вариантов строительства и выявление оптимального решения имеющейся в городе Сатка проблемы.

Технической задачей является разработка проекта строительства здания, расчет несущей способности конструкций, расхода материала, изучение свойств и характеристик применяемых конструкций.

Для реализации поставленной цели в работе необходимо решить следующие задачи:

1. Подробно изучить существующие нормативные документы по дошкольным учреждениям, а именно СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в детских организациях» [1], ТСН 31-324-2002 «Детские образовательные учреждения» [2] и 261 Федеральный Закон РФ (об энергосбережении и повышении энергетической эффективности) [1].

2. Рассмотреть и изучить основные варианты планировок детских учреждений, рассматриваются самые распространенные серии зданий.

3. Разработать возможные варианты строительства здания детского учреждения с применением оптимальных строительных технологий.

4. Разработать проект перепланировки детского учреждения с учетом эксплуатационной особенности помещений.

5. Произвести расчет конструкции на прочность, жесткость и устойчивость в программе Structure CAD и выполнить проверку, доказать целесообразность внедряемых проектных решений строительства и применения материала конструкций.

7. Произвести расчет расхода материала, требующегося для реализации проекта строительства.

8. Произвести расчет сметной стоимости строительства.

9. Обосновать возможность и экономическую эффективность проекта строительства здания.

Таким образом, появление многофункциональных культурно-досуговых центров может помочь в решении проблем занятости детей, отдыха, оздоровления, а иногда и получения дополнительного образования – и это все в рамках одного здания. Теперь не нужно ребенка возить по всему городу, записываться в десяток кружков и секций, подстраивать свое время и время ребенка под рабочее время секции (кружка), ведь все это можно спланировать в рамках одного многофункционального культурно-досугового центра. Думаю, преимущества налицо, исходя из этого и было принято решение строительства такого центра в развивающемся городе Сатка.

1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Исходные данные для проектирования и строительства

Первоначальным этапом любого проекта является изучение существующей нормативной документации по данному вопросу, в частности СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в образовательных дошкольных организациях». Это необходимо, чтобы грамотно и правильно оценивать сложившуюся ситуацию и ориентироваться в существующих допусках и ограничениях и ТСН (Территориальные строительные нормы).

Настоящие санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (далее – санитарные правила) направлены на охрану здоровья детей при осуществлении деятельности по воспитанию, обучению, развитию и оздоровлению.

Санитарные правила распространяются на проектируемые, действующие, строящиеся и реконструируемые объекты детских организаций независимо от их вида, организационно-правовых форм и форм собственности.

Настоящие ТСН распространяются на проектирование вновь строящихся и реконструкцию существующих зданий (помещений) детских учреждений независимо от их принадлежности и форм собственности на территории Саткинского района.

Требования ТСН должны соблюдаться при подготовке исходно-разрешительной документации, разработке, согласовании, утверждении и реализации проектной документации для строительства, расширения, реконструкции или технического перевооружения (далее – строительства) детских образовательных учреждений.

При решении вопросов, не отраженных в ТСН, следует руководствоваться действующими федеральными и региональными нормативными документами.

Исходя из подтверждающих и разрешающих документов Комитета Архитектуры и градостроительства г. Сатки данный проект может быть реализован в Саткинском районе.

Участок, отведенный под строительство многофункционального здания культурно-досугового центра для детей по ул. Metallургов расположен в г. Сатка, Челябинской области. В настоящее время проектируемый участок свободен от застройки. Территория проектирования здания имеет благоприятные для освоения инженерно-геологические условия. Рельеф крутой со средним уклоном $i = 70^\circ$ понижение отметок рельефа с северо-запада на юго-восток. Перепад отметок в пределах 467,50...459,50 м. Нормативная глубина промерзания грунтов 1,79 м. Категория сложности топографических работ II кат. Продолжительность неблагоприятного периода года 6,5 мес.

Физико-геологических явлений, осложняющих строительство проектируемых сооружений, на период проведения инженерно-геологических изысканий на проектируемом участке не выявлено.

Климат района – умеренно-континентальный, горный, с большим количеством осадков, низкими температурами и частым перепадами температур в течение дня.

Снежный покров держится с ноября по март. Среднегодовое количество осадков около 700 мм. Климатический район – IV. Расчетная температура наружного воздуха – минус 34°C. Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха меньше или равной плюс 8 °С – минус 6,5 °С.

Таблица 1.1 – Сводные температурные показатели и показатели нормы осадков

Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Абсолютный максимум, °С	2,4	6,8	12,3	30,1	33,7	35,6	36,8	35,4	31,7	25,1	14,2	4,6	36,8
Средняя температура, °С	-13,3	-13	-7	2,4	11,8	17,8	19,2	16,1	10,4	2,6	-7,5	-12,3	2,2
Абсолютный минимум, °С	-56,1	-54,2	-45,7	-36,2	-15,1	-6,2	-5,1	-10,4	-16,1	-25,4	-37,1	-53,5	-56,1
Норма осадков, мм	20	22	32	34	57	102	125	89	82	46	26	17	652

Ветровое давление – 30 кг/м². Расчетный вес снегового покрова – 180 кг/м². Зона влажности – 3 (сухая). Режим помещения – нормальный. Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха меньше или равной плюс 8 °С – 218 суток. Степень огнестойкости здания – III. Класс здания по долговечности – Б. Ветровая нагрузка – 2.

Таблица 1.2 – Максимальные и минимальные скорости ветра и их повторяемость за январь и июль

Январь									Мах из средних скоростей
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль	
7/4,4	3/4,2	2/2,8	7/2,4	20/3,1	38/3,1	10/3,5	13/4,5	3	4,5
Июль									Min из средних скоростей
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль	
20/4,5	12/4,4	7/3,7	5/2,3	7/2,9	12/3,2	12/3,9	25/4,5	2	3,2

Изменения направления ветра, а также преимущественное направления отслеживается на генеральном плане посредством розы ветров.

Инженерно-геологические изыскания выполнены ПК «ГНИ Челябинскгражданпроект» в марте-апреле 2021 г.

Рельеф участка гористый, проектируемая площадка для строительства общественного здания расположена на склоне горы. При гидрогеологическом обследовании места строительства локализовано наличие грунтовых вод на условных отметках гидроизогипс 386,10 м (март 2021 г.). По прогнозам специалистов, грунтовые воды по уровню могут подняться до отметки 388,0 м. Исходя из этих данных примем их расчетный уровень по абсолютной отметке 388,0 м (минус 10,35 м.). Пробы воды, взятые исследователями для анализа химического состава, показали, что грунтовые воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,2 – 0,7 г/л. При таком химическом составе, вода не проявляет агрессию к товарному бетону, но при этом следует понимать, что любой бетон подвержен воздействию влажной

среды, так как может развиваться скрытая коррозия, следовательно, в данной работе принимаем бетон марки не ниже нормальной проницаемости W4.

1.2 Генеральный план

Двухэтажный многофункциональный культурно-досуговый центр для детей возводится на участке строительства, отведенном для застройки общественных зданий вблизи главной улицы Metallургов в г. Сатка. Площадь участка составляет 1745,5 м².

Место строительства выбрано не случайно: в связи с тем, что в городе активно работает программа по переселению из ветхоаварийного жилья и в ближайшее время будут возведены еще несколько многоэтажных домов по улице Metallургов, то возможен резкий прирост детей разного возраста. В районе застройки нет полноценно существующего какого-либо детского учреждения с организацией по времяпровождению детей, который бы удовлетворял всем современным требованиям детского учреждения, поэтому данный проект выпускной квалификационной работы наиболее актуален, так как позволяет с минимальными экономическими затратами возвести полнофункциональное современное учреждение.

Геологический рельеф в месте застройки ровный без серьезных перепадов высот, но с небольшим уклоном в западном направлении. Участок расположен на средне застроенной территории: с севера, востока и юга ограничен несколькими многоэтажными домами, с запада – пустырь.

Из инженерных коммуникаций на участке имеются квартальные сети канализации и водопровода. Инженерные коммуникации, способные взять на свое обеспечение проектируемый объект, расположены в непосредственной близости от участка застройки.

На генеральном плане показаны: существующие жилые дома и проектируемый многофункциональный культурно-досуговый центр; основные автомагистрали, выполненные из асфальтобетона; пешеходный тротуар – ограничен бордюрным камнем и покрытый плиточным покрытием. В соответствии нормативным стандартам дорожного строительства все автомобильные дороги выполнены шириной не менее 3,5 м, а на перекрестных стыках имеют радиусное закругление. Дорожки для пешеходов также соответствуют нормативным требованиям: во-первых, они выполнены с небольшим уклоном в сторону автомобильной дороги для слива дождевых и талых вод в канализационные ливневки (желоба), во-вторых спроектирован тротуар шириной 1,5 м. Сама территория ограждена и благоустроена. На территории, проектом предусмотрено наличие детских площадок для подвижных видов спорта (футбол, баскетбол) с индивидуальным ограждением и благоустроенные игровые площадки, оборудованные скамейками, лавочками, беседками, урнами, песочницами и т.д.

Подъезд к участку строительства осуществляется со стороны улицы Metallургов. Проектом предусмотрено устройство площадки для временного хранения автомобилей на 15 парковочных мест. Основной подход посетителей предусмотрен со стороны главного фасада с улицы Metallургов. Тротуар со стороны главного

фасада запроектирован с плиточным покрытием. Для маломобильных групп населения предусмотрены пандусы. Вокруг проектируемого здания предусмотрен круговой проезд для подъезда пожарной машины шириной 6 м. Территория, свободная от застройки и покрытий, озеленяется. На фоне газона высаживаются деревья и кустарники, устраиваются цветники. Территория вокруг рынка благоустраивается.

В проекте предусмотрены следующие мероприятия по обеспечению доступа маломобильных групп населения:

- пешеходные дорожки, тротуары и пандусы предусматриваются с твердым покрытием, не скользящим при намокании;
- высота бортовых камней тротуара в местах пересечения пешеходных путей с проезжей частью улиц и дорог не менее 2,5 см и не более 4 см;
- для поднятия инвалидов-колясочников во входные группы предусмотрены пандусы. Дальнейшее передвижение инвалида-колясочника по торговому комплексу возможно на лифте;
- уклон пандусов 1:20;
- ширина пандуса принята для одностороннего движения и равна 1,5 м;
- на пандусах установлены ограждения с поручнями. Поручни расположены на высоте 0,8 м.

1.3 Объемно-планировочные решения

Работа выполнена на основании Градостроительного плана земельного участка, выданного Комитетом Архитектуры и градостроительства г. Сатки с учетом данных по зарезервированным территориям под застройку на 2021 год.

Запроектированное здание культурно-досугового центра для детей имеет сложную конфигурацию в плане. Размер здания в координационных осях: 1-9 – 29180 мм, А-И – 26680 мм.

Проезд к зданию осуществляется со стороны ул. Metallургов, а также со стороны межквартального проезда, обеспечивая подъезд пожарных и сервисных машин ко всем входам и окнам здания.

Высота 1 этажа здания – 3 метра; высота 2 этажа здания – 3 метра; максимальная высота здания – 13,0 метра; лестничная клетка располагается в осях 5-6, размеры лестничной клетки 29180×8110; главный вход в здание располагается в осях 5-6; планировочная система здания – зальная.

Основные по функциональному назначению являются следующие помещения: танцевальный зал, изобразительный зал, музыкальный зал, буфетная, кабинет врача, кабинет логопеда, кабинет психолога, библиотека, секции и кружки.

К вспомогательным помещениям относятся: кабинет заведующий, приемная, помещения кухни, кладовые, раздаточные, коридоры, а также помещение охраны, где находится узел управления системами охраны и сигнализации.

Каждое помещение в здании, основное по функциональному назначению, имеет окно для освещения естественным светом и для проветривания. Площадь окон соответствует освещенности комнат в соответствии с требованиями СНиП по инсоляции.

В танцевальном зале, изобразительном зале, музыкальном зале, в помещениях секций, кружков и кухне, приток воздуха обеспечивается через регулируемые оконные створки, форточки. Удаление воздуха следует предусматривать из кухонь, туалетов, при этом следует предусматривать установку вентилятора на вытяжных каналах или установку вентиляционных решеток.

В здании предусмотрено техподполье высотой 2500 мм. Техподполье запроектировано для размещения инженерных коммуникаций и инженерных помещений.

Планировочная система здания соответствует требованию СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

В проектируемом здании предусмотрены следующие мероприятия по пожарной безопасности:

- все конструктивные элементы здания запроектированы из негорючих материалов;
- из лестничной клетки имеются выход на улицу и люк на чердак;
- в чердачном перекрытии утеплитель жесткие минераловатные плиты URSA, толщиной 370 мм, утеплитель защищен от возгорания цементно-песчаной стяжкой;
- ограждение лестницы принято металлическое, с двойным поручнем, на высоте 900 мм – для взрослых, на высоте 400 мм – для детей.

1.4 Конструктивные решения

1.4.1 Конструктивная схема и конструктивные элементы здания

Объемно-планировочные и конструктивные решения приняты с учетом действующих санитарных и противопожарных норм. Здание запроектировано в соответствии с СНиП 2.03.01–84 – Железобетонные и каменные конструкции.

Здание культурно-досугового центра представляет собой двухэтажное здание с несущими наружными и внутренними кирпичными стенами, с частично используемым подвалом и чердаком.

Общая устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечивается наружными и внутренними взаимно пересекающимися несущими кирпичными стенами и дисками перекрытий.

Наружные стены

Наружные стены техподполья и подвала ниже поверхности земли выполняются из фундаментных бетонных блоков ФБС по ГОСТ 13579–78 на цементно-песчаном растворе М50 и из керамического рядового полнотелого кирпича марки КОРПо 1НФ/100/2,0/35 ГОСТ 530-2007 на цементном растворе М100. Стены подвала, техподполья со стороны земли утепляются экструдированным пенополистиролом.

Наружные стены техподполья и подвала выше земли трехслойные: несущий слой из обыкновенного силикатного кирпича по ГОСТ 530-95 на цементном растворе М100; утеплитель плиты минераловатные прошивные на синтетическом связующем ГОСТ 21880-76; облицовочный слой из бетонного камня 6 К8.12 по ТУ 5741-00343972995-2000.

Наружные стены выше отметки 0,000 трехслойные: несущий слой из обыкновенного силикатного кирпича по ГОСТ 530-95 толщиной 510 мм на цементно-песчанном растворе М75; утеплитель – плиты минераловатные прошивные на синтетическом связующем ГОСТ 21880-76; облицовочный слой из керамического пустотелого кирпича.

Наружные стены чердака трехслойные: несущий слой из обыкновенного силикатного кирпича по ГОСТ 530-95 на цементном растворе М100; утеплитель плиты минераловатные прошивные на синтетическом связующем ГОСТ 21880-76; облицовочный слой из керамического пустотелого кирпича.

Крепление облицовочного слоя из кирпича к несущей стене осуществляется гибкими связями из стеклопластиковой арматуры длиной 700 мм. Связи устанавливаются в швах кладки с шагом 450 мм по горизонтали и 600 мм по вертикали (4 шт./м²).

Для устройства облицовки из кирпича в уровне цокольного перекрытия выполняются монолитный керамзитобетонный пояс толщиной 140 мм.

Внутренние стены и перегородки

Внутренние стены из керамического полнотелого кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/35 ГОСТ 530-2007 на цементном растворе М75.

Перегородки из керамического полнотелого кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/35 ГОСТ 530-2007 на растворе М50 и из блоков ячеистого бетона $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$.

Перемычки

Перемычки – сборные железобетонные, по серии 1.038.1-1 выпуск 1.

Перекрытия

В качестве перекрытий в данной работе приняты горизонтальные конструкции из железобетона, а именно сборные железобетонные многопустотные плиты серии 1.141-1 в. 60, 63 различной длины и ширины (рисунок 1) с тщательным замоноличиванием стыков, устройством монолитных заделок и участков, что обеспечивает жесткость дисков перекрытий.

Традиционное применение железобетонных перекрытий способствует наилучшим устойчивым положениям несущих конструкций, стабильности работы при распределении нагрузки.

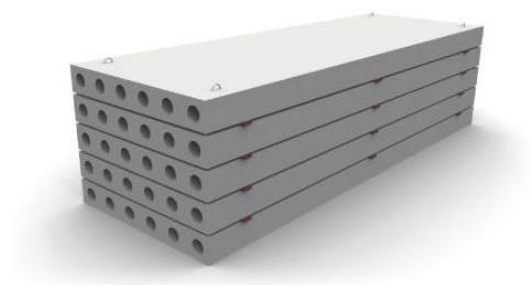


Рисунок 1 – Конструкция железобетонной многопустотной плиты перекрытия

Лестницы

Лестницы служат не только средством сообщения между этажами, но и основным средством эвакуации при пожаре или другом аварийном случае. Лестничные площадки: железобетонные монолитные из бетона класса В25, армированные стержнями по ГОСТ 5751 – 82, марши приняты по серии с. 1.251.1 – 4.1 шириной 1350 мм для высоты этажа 3 м. Лестницы наружные: металлические из прокатного профиля.

Фундаменты

Фундаменты – это часть здания, расположенная ниже отметки поверхности грунта. Их назначение – передать все нагрузки от здания на грунт основания.

Фундаменты под здание предусмотрены в виде монолитных ростверков по свайному основанию.

При определении глубины заложения фундамента учитываются следующие факторы:

- геологические данные района строительства в г. Сатке;
- климатические данные района строительства;
- наличие подвала в здании;
- отметка пола подвала -2800;
- режим эксплуатации здания – здание отапливаемое;
- температура внутреннего воздуха в здании +22 °С.

Ввод инженерных сетей в здании – отопление, водоснабжение, канализации запроектирован выше отметки пола подвала.

Определяем нормативную глубину промерзания грунта по СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений».

Нормативная глубина промерзания грунта:

$$df_n = d_0 \cdot \sqrt{M_t}, \quad (1.1)$$

где df_n – нормальная глубина сезонного промерзания; d_0 – коэффициент по видам грунта, для крупнообломочных грунтов – 0,34; M_t – сумма абсолютных значений (по модулю) среднемесячных отрицательных температур.

$$M_t = |-22,0| + |19,6| + |-13,3| + |-3,5| + |-1,4| + |-13,2| + |-20,3| = 93,9$$

$$df_n = 0,34 \cdot \sqrt{93,9} = 3,29 \text{ м.}$$

Расчётная глубина промерзания грунта:

$$df = df_n \cdot k_n, \quad (1.2)$$

где k_n – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима подземной части здания, равный 0,4 при температуре помещения более 20 °С.

$$df = 3,29 \cdot 0,4 = 1,316 \text{ м.}$$

Глубина заложения фундамента:

$$d = df + 0,3. \quad (1.3)$$

$$d = 1,316 + 0,3 = 1,616 \text{ м.}$$

Назначаем глубину заложения фундамента по условиям недопущения морозного пучения грунтов основания в соответствии с СНиП 2.02.01.83*:

$$d < d_f + 2. \quad (1.4)$$

$$1,616 < 1,316 + 2$$

$$1,616 < 3,316$$

Следовательно, глубина заложения фундамента должна быть не менее 1,316 м, но с учетом расположения пола подвала на отметке – 2.800 принимаем глубину заложения фундамента – 1,960 м

Крыша

Скатные чердачные крыши в прошлом были основным типом крыш любых зданий. В настоящее время скатные крыши, монтируемые из сборных железобетонных панелей, применяются при строительстве многоэтажных и малоэтажных жилых (и общественных) зданий с крупноблочными и кирпичными стенами.

Во многих городах и поселках широко применяют чердачные крыши со сборными деревянными стропилами, по которым укладывают кровли из различных видов кровельных материалов.

Выбор для проектируемого здания крыши чердачного типа, как более дорогого по сравнению с совмещенными крышами, должен быть обоснован с учетом назначения здания и местных условий строительства. В случае наличия обстоятельств, вызывающих необходимость строительства крыши чердачного типа, следует правильно учитывать эксплуатационную роль чердака.

Чердак должен иметь габариты, допускающие полный технический осмотр. При железобетонных крышах высота чердака в свету, между выступающими элементами конструкции, принимается не менее 0,8 м.

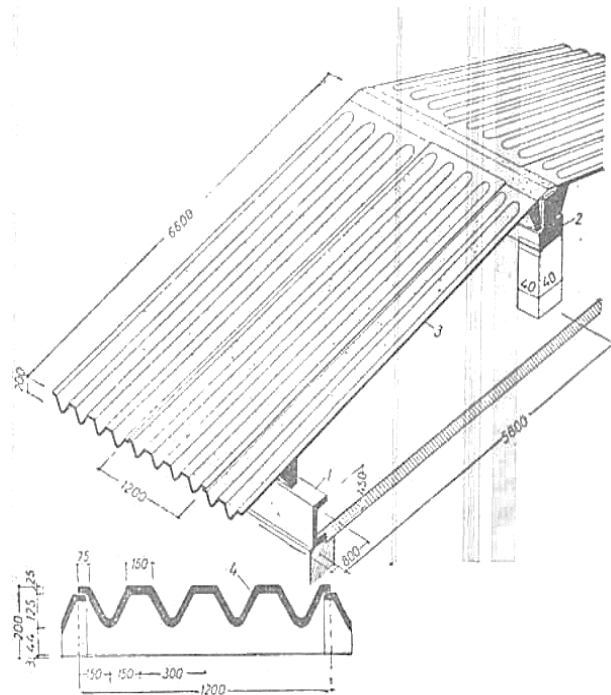


Рисунок 2 – Конструкция кровли

Основной проблемой чердачных крыш является образование конденсационной влаги. С этой целью необходимо: а) хорошо утеплить чердачное перекрытие; б) обеспечить достаточно интенсивный воздухообмен для поддержания на чердаке нормального эксплуатационного режима; в) не допускать проникания влаги непосредственно в толщу чердачного перекрытия с его нижней стороны. Для предупреждения этого в конструкции перекрытия (под теплоизолирующим слоем) следует устраивать надежную пароизоляцию из рулонных гидроизоляционных материалов.

Необходимую толщину слоя утеплителя для чердачных перекрытий устанавливают на основании теплотехнического расчета в соответствии с расчетной температурой пункта строительства и технической характеристикой применяемых материалов. В условиях Москвы сопротивление чердачного перекрытия теплопередаче принимается $D_0 = 1,55 \text{ м}^2\text{час град/ккал}$. Увеличение D_0 до 1,8–2 повышает эксплуатационные качества чердака.

Под слоем утеплителя укладывается пароизоляция из рулонного материала, например, одного слоя пергамина (или толь-кожи), наклеенного на мастике. Высокая плотность сборных железобетонных панелей размером на комнату при тщательной заделке швов между ними дает возможность вместо устройства пароизоляции из рулонного материала ограничиться окраской чердачного настила холодным битумным лаком (грунтовкой) с проклейкой швов между панелями полосками гидроизоляционного материала.

Покрытием скатных чердачных крыш служат тонкостенные ребристые панели на всю длину ската крыши; эти панели могут иметь плоскую или складчатую поверхность. Кровельные панели изготовляют из железобетона и армоцемента.

Железобетонные гладкие кровельные панели до сих пор укладывали с уклоном до 10% и оклеивали пятислойным рулонным ковром.

Известна конструкция кровельных железобетонных панелей, верхний облицовочный слой которых выполнен из листов волнистой асбофанер.

Армоцементным кровельным панелям более свойственна форма пространственных складок двоякой кривизны. Толщина складки – 15–20 мм. Армоцемент, представляющий собой как бы железобетон с крупным песком вместо щебня, пронизанный часто расположенными мелкими сетками из стальной проволоки, работает как материал, однородный по своей структуре. Армоцементная скорлупа, выполненная из плотного полимербетона, будет еще более надежна в отношении водонепроницаемости.

Наслонные стропила являются несущей конструкцией скатных крыш. Нижние концы железобетонных стропильных ног, выступая наружу, могут поддерживать карнизный свес кровли.

Стропильные ноги имеют обычно тавровое сечение. Габариты сечения и армирование устанавливаются расчетом. Элементы сборных железобетонных стропил соединяют между собой на болтах или сваркой закладных деталей. Деревянный разреженный настил обрешетки крепят к стропилам скобами. Железобетонные прогоны, поддерживающие стропильные ноги, можно опирать на сборные треугольные рамы. В отдельных случаях применяются железобетонные стропила, монтируемые из мелких элементов, образующих жесткую плоскую решетку; недостатком мелкоборных стропил является большая трудоемкость их монтажа.

По сборным железобетонным стропилам устраивается кровля из любых материалов в зависимости от назначения здания и от уклонов скатов крыши.

Полы

Полы помещений должны быть гладкими, нескользкими, плотно пригнанными, без щелей и дефектов, предусматривающими влажную уборку с применением моющих и дезинфицирующих средств.

Полы в помещениях, размещаемых на первом этаже, следует делать утепленными и (или) отапливаемыми, с регулируемым температурным режимом на поверхности пола. В основных помещениях в качестве материалов для пола используют дерево (дощатые полы, которые покрывают масляной краской, или паркетные). Допускается покрытие полов синтетическими полимерными материалами, безвредными для здоровья детей и допускающими обработку влажным способом и дезинфекцию. В данном проекте принят линолеум на теплой подоснове типа «тапифлекс». Полотна линолеума свариваются в ковёр размером «на комнату», укладываются насухо и заводятся по периметру под плинтус.

Полы в помещениях пищеблока, подсобных помещениях, туалетной выстилают керамической или мозаичной шлифованной метлахской плиткой или аналогичными материалами, безвредными для здоровья детей.

Окна и двери

Для ограничения избыточной инсоляции и перегрева помещений необходимо предусмотреть солнцезащиту при проектировании и установке окон групповых, игровых, спален, залов, помещений пищеблока.

Для осуществления проветривания всех основных помещений детских организаций окна должны быть обеспечены исправными и функционирующими во все сезоны года откидными фрамугами и форточками. Плоскость открытия окон должна обеспечивать режим проветривания, в том числе микропроветривания. Остекление окон должно быть выполнено из цельного многокамерного стеклопакета с легкой светоотражающей тонировкой со светопропусканием менее 80%. Проектом предусмотрено применение блоков оконных из поливинилхлоридных профилей с тройным остеклением по ГОСТ 30674-99.

В гражданском строительстве обычно применяют двери деревянные, реже металлические (стальные штампованные или из алюминиевых сплавов) или из пластических масс.

Так как установка дверей производится в детском учреждении, то особое внимание следует уделять звукоизоляционным свойствам конструкции, а также экологической безопасности применяемого материала, поэтому, исходя из вышеперечисленного, в данном проекте примем двери из поливинилхлоридного материала на металлическом каркасе с глухим заполнением «сэндвич» панелью со вспененным поливинилхлоридным наполнителем.

Размеры дверей выбирают исходя из количества людей, проходящих через них в момент срочной эвакуации (пожар и т. п.), причем на каждые 100 человек должно быть не менее 0,6 пог.м ширины дверей. При определении ширины дверей учитывают также габариты обстановки или оборудования, размещаемого в помещении.

Все двери должны открываться наружу по пути эвакуации. Это требование не распространяется на двери комнат, в которых собирается не более 20–30 человек, и на входные двери в помещение.

В соответствии с требованиями ГОСТ 30970–2002 высота дверей равняется 200, 210, 230 и 240 см.

В итоге, в проекте примем следующую спецификацию окон и дверей, указанную в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Спецификация окон и дверей

Позиция	Обозначение	Наименование	Размер	Кол-во
ОК1	ГОСТ 30674–99	ОП ОРС 18–27Г	1760×2670 мм	3
ОК2	ГОСТ 30674–99	ОП ОРС 18–24Г	1760×2370 мм	24
ОК3	ГОСТ 30674–99	ОП ОРС 18–12В	1760×1170 мм	28
ОК4	ГОСТ 30674–99	ОП ОРС 18–9В	1760×670 мм	26
Д1	ГОСТ 30970–2002	ДВ1 ДПГ 21–9	2011×870 мм	80
Д2	ГОСТ 30970–2002	ДВ1 ДПГ 21–13	2011×1272 мм	31
Д3	ГОСТ 30970–2002	ДПНГ 21–10А	2011×970 мм	5
Д4	ГОСТ 30970–2002	ДПНГ 21–15В	2011×1474 мм	8

Санитарные узлы

Туалетные помещения делят на умывальную зону и зону санитарных узлов. В зоне умывальной размещают умывальники и огороженный трансформируемым ограждением душевой поддон с доступом к нему с 3-х сторон. В зоне санитарных узлов размещают унитазы.

Для душевого поддона высота установки составляет 0,3 м. Душевой поддон оборудуют гибким шлангом с душевой насадкой, расположенным над днищем поддона на высоте 1,6 м.

Наружная и внутренняя отделка

Отделка фасадов предусматривается сертифицированными современными отделочными материалами. Навесы, козырьки, наружные открытые лестницы крашенный металл в заводских условиях.

При внутренней отделке стен помещений последние должны быть гладкими и иметь отделку, допускающую уборку влажным способом и дезинфекцию.

Все строительные и отделочные материалы должны быть безвредными для здоровья детей.

Стены туалетных помещений, санузлы и душевые, а также склады и холодильные камеры следует облицовывать глазурованной плиткой или аналогичным материалом, безвредным для здоровья детей, на высоту 1,5 м; в заготовочной пищеблока – на высоту 1,8 м для проведения влажной обработки с применением моющих и дезинфицирующих средств.

В помещениях, ориентированных на южные румбы горизонта, применяют отделочные материалы и краски неярких холодных тонов, с коэффициентом отражения 0,7 – 0,8 (бледно-голубой, бледно-зеленый), на северные румбы теплые тона (бледно-желтый, бледно-розовый, бежевый) с коэффициентом отражения 0,7 – 0,6. Отдельные элементы допускается окрашивать в более яркие цвета, но не более 25 % всей площади помещения.

Поверхности стен помещений для музыкальных и хореографических занятий рекомендуется отделывать материалами, безвредными для здоровья детей, светлых тонов с коэффициентом отражения 0,6 – 0,8.

Естественное и искусственное освещение

Основные помещения должны иметь естественное освещение. Помещения кладовых, подсобных, буфетных, раздевалках, туалетных для персонала, ванны, душевые, помещения для колясок и велосипедов допускается устраивать без естественного освещения.

Уровни естественного и искусственного освещения в дошкольных организациях должны соответствовать требованиям к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

Неравномерность естественного освещения основных помещений с верхним или комбинированным естественным освещением не должна превышать 3:1.

Светопроемы в помещениях оборудуют регулируемые солнцезащитными устройствами. В качестве солнцезащитных устройств используются жалюзи внутренние, межстекольные и наружные только вертикально направленные. Материал, используемый для жалюзи, должен быть стойким к воде, моющим и дезинфицирующим средствам. В качестве солнцезащитных устройств используют и тканевые шторы светлых тонов, сочетающихся с цветом стен. Допускается использовать шторы из хлопчатобумажных тканей (поплин, штапельное полотно, репс), обладающих достаточной степенью светопропускания и хорошими светорассеивающими свойствами.

Источники искусственного освещения должны обеспечивать достаточное равномерное освещение всех помещений.

В основных помещениях предусматривается преимущественно люминесцентное освещение с использованием ламп по спектру цветоизлучения: белый, тепло-белый, естественно-белый.

1.5 Расчет теплозащиты здания

Нормальные санитарно-гигиенические условия (температура и влажность воздуха) в помещениях отапливаемых зданий в холодное время года обеспечиваются не только отоплением и вентиляцией, но и теплоизоляционными качествами наружных ограждающих конструкций, которые сохраняют тепло помещения. В районах с жарким летом ограждения защищают помещения от перегрева. Величина сопротивления, которое оказывает ограждение передаче тепла, имеет большое экономическое значение. Например, чем больше толщина и лучше теплоизоляция наружных стен, тем больше их первоначальная стоимость, но зато меньше затраты на отопление.

Помимо этих экономических соображений, надо соблюдать ряд санитарно-гигиенических условий. Важнейшее из них – достаточно высокая температура поверхности ограждений в помещении. Зимой, находясь вблизи стен, люди не должны испытывать холод и простуживаться. Ограждения с чрезмерно холодными внутренними поверхностями недопустимы и потому, что водяные пары, содержащиеся в воздухе помещений, будут оседать на них в виде росы или инея. Сырость создает недопустимые санитарно-гигиенические условия в помещениях и способствует преждевременному разрушению здания.

Для предотвращения указанных явлений температура на внутренних поверхностях ограждений не должна значительно отличаться от температуры воздуха в помещении. Так, например, в холодное время года в большинстве зданий разница между температурой воздуха в помещении и температурой поверхностей стен не должна быть больше 6 °С.

Ограждающие конструкции должны также обладать достаточной теплоустойчивостью, чтобы при резких колебаниях температуры наружного воздуха или небольших перерывах в отоплении сами ограждения и воздух в помещении быстро не охлаждались.

Вследствие пористости строительных материалов, из которых состоят ограждения, через них зимой внутрь помещения проникает некоторое количество холодного воздуха. Небольшая фильтрация воздуха через ограждения полезна – помещение проветривается. Очень важно обеспечить плотность стыков и швов в сборных конструкциях, на что необходимо обращать особое внимание при проектировании и возведении навесных панелей здания.

Зимой наряду с прониканием извне холодного воздуха имеет место и другое физическое явление – стремление водяных паров, содержащихся в теплом воздухе помещений, проникнуть сквозь ограждение наружу. В более холодной части стены эти пары, остывая, могут при определенных неблагоприятных условиях конденсироваться, увлажняя материал ограждения. Влажные ограждения быстрее разрушаются и имеют большую теплопроводность, поэтому в таких помещениях холодно и сыро.

В однослойных ограждениях при достаточной их толщине, а, следовательно, теплоизолирующей способности эти явления не имеют места. Сложнее обстоит дело в конструкциях, состоящих из нескольких слоев разнородных материалов. Здесь влажностный режим ограждения зависит от порядка расположения этих слоев.

Чтобы предотвратить увлажнение конструкций в многослойных ограждениях, необходимо слои из плотных материалов, плохо пропускающих пары, расположить со стороны помещения, а слои из пористых малотеплопроводных материалов – ближе к внешней стороне. Такое расположение благоприятно и в отношении теплоустойчивости.

Иногда приходится предусматривать устройство специального пароизоляционного слоя, располагаемого возможно ближе к внутренней поверхности ограждений.

Как известно, воздух плохой проводник тепла. Поэтому в ограждениях для повышения теплоизоляции иногда устраивают замкнутые воздушные прослойки, которые наиболее эффективны при толщине 20–40 мм.

Для того чтобы ограждающие конструкции отвечали перечисленным требованиям, производят теплотехнический расчет в соответствии с СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий" [7].

1.5.1 Определение нормируемых значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций (стен, чердачного перекрытия, окон и балконных дверей) в соответствии с требованиями п. 5.3 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», следует принимать не менее нормируемых значений. Нормируемые значения определяются в зависимости от градусо-суток района строительства.

$$R_0 \geq R_{\text{reg}}, \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}. \quad (1.5)$$

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле СНиП 23-02-2003:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{th}. \quad (1.6)$$

$$D_d = (22 + 9,9) \cdot 257 = 8198 \text{ (}^\circ\text{C} \cdot \text{сут)}.$$

Согласно таблице 4 СНиП 23-02-2003:

$$R_{reg}^{стен} = a \cdot D_d + b, \quad (1.7)$$

где $a = 0,0003$; $b = 1,2$.

$$R_{reg}^{стен} = 0,0003 \cdot 8198 + 1,2 = 3,65$$

$$R_{reg}^{стен} = 3,65, \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C/Вт)}$$

$$R_{reg}^{пер} = a \cdot D_d + b, \quad (1.8)$$

где $a = 0,00035$; $b = 1,3$.

$$R_{reg}^{пер} = 0,00035 \cdot 8198 + 1,3 = 4,16$$

$$R_{reg}^{пер} = 4,16, \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C/Вт)}$$

$$R_{reg}^{ок} = a \cdot D_d + b, \quad (1.9)$$

где $a = 0,00005$; $b = 0,2$.

$$R_{reg}^{ок} = 0,00005 \cdot 8198 + 0,2 = 0,6$$

$$R_{reg}^{ок} = 0,6 \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C/Вт)}.$$

1.5.2 Определение приведенного сопротивления теплопередачи наружной стены

Приведенное сопротивление теплопередачи R_o , $\text{м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C/Вт}$, определяется по формуле СНиП 23-02-2003:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \quad (1.10)$$

где $\alpha_{int} = 8,7$, ($\text{Вт/м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C}$) – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции; $\alpha_{ext} = 23$, ($\text{Вт/м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C}$) – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции; R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C/Вт}$.

$$R_k = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C/Вт)}, \quad (1.11)$$

где $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – толщина слоя, м; $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – расчетный коэффициент теплопроводности слоев, Вт/м²·°С.

$$R_k = \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,14}{0,051} + \frac{0,51}{0,8} = 3,5 \text{ (м}^2\cdot\text{°С/Вт)}$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + 3,5 + \frac{1}{23} = 3,78 \text{ (м}^2\cdot\text{°С/Вт)}$$

$$R_o^{\text{стен}} = 3,78 > R_{\text{рег}}^{\text{стен}} = 3,65 \text{ (м}^2\cdot\text{°С/Вт)}$$

1.5.3 Определение температурного периода и конденсации влаги на внутренней поверхности стены

Согласно п. 5.8 СНиП 23-02-2003 расчетный температурный перепад Δt_n между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности стены не должен превышать нормируемого $\Delta t_n = 4,5$, °С.

Расчетный температурный перепад определяем по формуле:

$$\Delta t_n = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_o \cdot \alpha_{\text{in}}} \text{ (м}^2\cdot\text{°С/Вт)}, \quad (1.12)$$

где $n = 1$ – коэффициент, учитывающий положение ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху.

$$\Delta t_n = \frac{1 \cdot (22 + 9,9)}{3,78 \cdot 8,7} = 0,9 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт},$$

$$\Delta t_n = 0,9 < \Delta t_n = 4,5. \quad (1.13)$$

Следовательно, конструкция наружной стены здания культурно-досугового центра для детей в дипломном проекте подобрана верно.

1.5.4 Определение приведенного сопротивление теплопередачи чердачного перекрытия

Приведенное сопротивление теплопередачи чердачного перекрытия определяется по формуле:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \text{ (м}^2\cdot\text{°С/Вт)}, \quad (1.14)$$

где $\alpha_{\text{int}} = 8,7$, Вт/м²·°С – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции; $\alpha_{\text{ext}} = 12$, Вт/м²·°С – коэффициент теплоотдачи для чердачного перекрытия.

$$R_k = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \text{ (м}^2\cdot\text{°С/Вт)} \quad (1.15)$$

$$R_k = \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,37}{0,07} + \frac{0,030}{0,93} = 5,42 \text{ (м}^2\cdot\text{°С/Вт)}$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + 5,42 + \frac{1}{12} = 5,61 \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт})$$

$$R_o^{\text{пер}} = 5,6 > R_{\text{рег}}^{\text{пер}} = 4,16 \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}). \quad (1.16)$$

Следовательно, конструкция чердачного перекрытия здания культурно-досугового центра для детей в дипломном проекте подобрана верно и вполне удовлетворяет эксплуатационным характеристикам.

1.5.5 Определение температурного перепада и конденсации влаги на внутренней поверхности чердачного перекрытия

Расчетный температурный перепад Δt_n между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности чердачного перекрытия не должен превышать нормируемой величины $\Delta t_n = 4 \text{ °C}$.

Расчетный температурный перепад определяем по формуле:

$$\Delta t_n = \frac{n \cdot (T_{\text{int}} - T_{\text{ext}})}{R_o \cdot a_{\text{in}}} \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}) \quad (1.17)$$

где $n = 0,9$;

$$\Delta t_n = \frac{0,9 \cdot (22 + 9,9)}{5,6 \cdot 8,7} = 0,5 \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт})$$

$$\Delta t_n = 0,5 < \Delta t_n = 4 \quad (1.18)$$

Следовательно, конструкция чердачного перекрытия в здании культурно-досугового центра для детей в дипломном проекте подобрана верно.

1.5.6 Определение приведенного сопротивления теплопередачи оконных и балконных дверей

В запроектированном здании культурно-досугового центра для детей принимаем окна и балконные двери с тройным остеклением в пластиковых стеклопакетах с $R_o^{\text{ок}} = 0,7$, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$), что больше $R_{\text{рег}}^{\text{ок}} = 0,6$, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$).

Следовательно, требование п. 5.3 СНиП 23-02-2003 соблюдено.

1.6 Инженерное оборудование здания

Инженерное оборудование предназначено для создания комфортных условий в зданиях и сооружениях различного назначения. К инженерному оборудованию, которое запроектировано для здания детского сада в текущем проекте относятся водо-, тепло- и газоснабжение, канализация, вентиляция, отопление, электроснабжение и телефонизация.

Система водоснабжения здания состоит из трубопроводов и оборудования для подачи воды с требуемым напором к местам ее потребления. В зависимости от

назначения внутренние водопроводы могут быть: хозяйственно-питьевые, производственные, противопожарные. В зависимости от типа здания, его назначения, этажности определяют ту или иную систему внутреннего водопровода. Хозяйственно-питьевые системы предусматриваются в зданиях до 12 этажей, при более повышенной этажности необходим хозяйственно-противопожарный водопровод. В систему водопровода помимо сети входят: ввод, водомерный узел, распределительные магистрали, водоразборная и регулирующая арматура, насос или бак и т. д. Ввод в здание служит для подвода воды из наружной водопроводной сети во внутреннюю. На вводе обычно ставят водомерный узел для определения расхода воды и отключения в случае аварии.

Распределительные магистрали служат для распределения воды по различным этажам и помещениям. Водоразборная и регулирующая арматура необходима для регулирования расхода воды. В некоторых системах для обеспечения нормального напора воды применяют насосы или водонапорные баки.

Системы теплоснабжения подразделяются на центральные, когда источник тепла находится вне здания, и местные, в которых источник тепла находится в здании.

Центральные системы отопления подразделяются по виду теплоносителя, по способу его перемещения и способу передачи тепла. По виду теплоносителя системы отопления бывают: водяные, паровые, воздушные и комбинированные. Водяные системы характеризуются нагревом теплоносителя в водонагревателях (бойлерах), откуда нагретая вода поступает по трубопроводам в нагревательные приборы. В паровых, воздушных и комбинированных системах основной теплоноситель (горячая вода или воздух) нагревается за счет другого теплоносителя. По способу перемещения теплоносителя центральные системы отопления могут быть с естественной циркуляцией (за счет разности давлений охладившейся и горячей воды) и механической (с помощью насосов или вентиляторов). По способу передачи тепла центральные системы подразделяются на конвекционные, лучистые и конвекционно-лучистые.

Система газоснабжения внутри здания состоит из ввода с регулирующей арматурой, трубопроводов, стояков, отопительно-варочного оборудования и вентиляции. Газоснабжение жилых и общественных зданий осуществляется в основном от центральных газопроводных сетей. Основное назначение газа-использование его в качестве топлива для приготовления пищи и нагрева воды. Для этого процесса применяют плиты, водонагреватели, кипятильники, пищеварочные котлы и т. п. В целях безопасности в общественные здания газ вводят под низким давлением. Вводы в эти здания устраивают в лестничных клетках, кухнях или коридорах, откуда газ по стоякам подают по этажам в служебные помещения к газовым плитам или газонагревателям.

Система внутренней канализации зданий предназначена для отвода сточных вод от санитарных приборов (унитазов, раковин, моек, душей и др.). Она состоит из сети трубопроводов, санитарных приборов, устройства осмотра и прочистки трубопроводов, а также вентиляционных устройств. Сети трубопроводов проектируют самотечными и прокладывают с уклоном в сторону стояков, как правило, над

полом. По ним сточные воды от санитарных приборов попадают в стояки. Стояки размещаются по этажам зданий вне жилых помещений. Системы внутренней канализации снабжены вытяжкой, расположенной выше крыши на 0,7 м. Вытяжная труба предназначена для удаления из помещения зловонных, горючих и взрывоопасных газов, образующихся в канализационной сети, с этой же целью все санитарные приборы подключаются к сети через гидравлические затворы. Сточные воды из зданий удаляются через выпуски, которые подключены к колодцам дворовой сети.

Вентиляция в жилых и общественных зданиях обеспечивает комфортную воздушную среду для пребывания людей. Системы вентиляции подразделяются на системы с естественной и механической вытяжкой. При естественной вытяжке загрязненный воздух удаляется через вентиляционные каналы и вытяжную шахту наружу. Поступление чистого воздуха происходит через оконные форточки, фрамуги и неплотности ограждающих конструкций. Для вентиляции зданий и сооружений применяют приточно-вытяжные системы, когда наружный воздух поступает через воздухоприемную камеру, в которой с помощью калориферов подогревается и подается в помещения. В помещениях с массовым пребыванием людей устанавливают автоматические системы кондиционирования воздуха, поддерживающие требуемые параметры воздушной среды. Кроме того, здание оборудуют системами дымоудаления с механическим побуждением. Их устанавливают в лестничных клетках для обеспечения подпора воздуха и дымоудаления при пожарах.

В проектируемом здании культурно-досугового центра для детей имеется следующее инженерное оборудование:

- водопровод – хозяйственно-питьевой от существующей водопроводной сети, расчётный напор воды у основания стояков $2 \text{ м}^3/\text{с}$;
- канализация – хозяйственно-бытовая, водоотведение осуществляется в существующую канализационную сеть;
- отопление – водяное, центральное температура теплоносителя при вводе в здание $80\text{-}90 \text{ С}$;
- вентиляция помещений – приточно-вытяжная;
- горячее водоснабжение осуществляется от существующей сети, расчётный напор у основания стояка $1.5 \text{ м}^3/\text{с}$;
- электроснабжение – от существующей сети, напряжение $380/220\text{В}$,
- устройства связи – индивидуальная, радиотрансляционная сеть, телефонная сеть, мини АТС, коллективная антенна.

Рабочая документация инженерного оборудования разрабатывается в соответствии с требованиями действующих норм и правил: СНиП 2.04.01–85, СНиП 41–01–2003, СНиП 41–03–2003, СНиП 2.08.02–89, СНиП II–7–81, СНиП 21–01–97, СНиП 23–01–99, СНиП 3.05.01–85, СНиП 23–02–2003, СНиП 12–03–2001, СНиП 12–04–2002, а так же требованиями свода Правил: СП12–136–2002, СП 40–107–2003, СП 31–114–2004, СП 41–102–98, СП 41–103–2000; Правил пожарной безопасности ППБ 01–2003; государственных стандартов: ГОСТ 30494–96, ГОСТ 18599–2001.

1.7 Противопожарные мероприятия

Противопожарные мероприятия выполнены в соответствии с требованиями СНиП 2.01.02-85* Противопожарные нормы, СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений, СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.

Степень огнестойкости здания – II.

В здании предусматриваются конструктивные, объёмно-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 её техническое оснащение [9].

Эвакуационные мероприятия предусмотрены в соответствии с требованиями СНиП 2.08.01-89, СНиП 2.08.02-89 и СНиП 21-01-97.

Эвакуация людей из здания осуществляется по четырем пожарным лестницам.

При возникновении пожара предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация и автоматическая система дымоудаления за счет вытяжной вентиляции.

Основные несущие и ограждающие конструкции приняты с пределами огнестойкости соответствующими II степени огнестойкости здания [2].

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 3.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1 [2].

Во всех технических помещениях (электрощитовой, вентиляционных камерах, тепловом узле, помещениях хранения, выход на кровлю) предусмотрены противопожарные двери E45. Степень огнестойкости несущих элементов R90, наружных ненесущих стен E15, межэтажного перекрытия REI45, маршей и площадок R60 [2].

Металлические косоуры лестниц оштукатурены по сетке R45. Открывание дверей на пути эвакуации по направлению эвакуации.

Предусмотрены 2 выхода на кровлю по металлическим лестницам: внутренней и наружной.

Для аварийной эвакуации маломобильных групп населения предусмотрены распашные двери.

К зданию имеется подъезд с 2-х сторон, а также кольцевой проезд для пожарной машины шириной 6 м.

Наружное пожаротушение осуществляется от 2-х проектируемых пожарных гидрантов.

Помещения оборудуются автоматической пожарной сигнализацией с дымовыми пожарными извещателями. Предусмотрена автоматическая установка пожаротушения и внутреннее пожаротушение от пожарных кранов, система оповещения и управления эвакуацией.

Для обеспечения возможности ориентации людей в случае задымления здания и помещения следует предусматривать установку электрифицированных указателей эвакуационных путей и выходов. Рекомендуемая высота размещения световых указателей 1,5 – 1,8 м. Световые указатели у выходов в лестничные клетки должны быть синхронизированы с датчиками пожарной сигнализации, Вид, окраску и форму световых указателей следует принимать в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026 76 «ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Нормативное время эвакуации людей из данного детского учреждения не более 2,5 мин [3].

Таблица 1.4 – Расстояние по коридору от выхода из эксплуатируемых помещений до выхода наружу или в лестничную клетку

Степень огнестойкости	Расстояние до эксплуатируемых помещений, м	
	расположенных между лестничными клетками или выходами наружу	с выходом в тупиковый коридор
II, III	20	20
IV	15	7
III А, III Б, V	10	5

1.8 Основные технико-экономические показатели

Основные сводные технико-экономические показатели по проекту представлены в таблице 6.

Таблица 1.5 – Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	Площадь застройки центра культурно-досугового центра, в т.ч.	м ²	839,00	
	крыльца	м ²	160,10	
2	Объем строительный, в т.ч.	м ³	7724,84	
	подвал	м ³	1900,92	
	чердак	м ³	1098,0	
3	Общая площадь центра культурно-досугового центра, в т.ч.	м ²	1745,5	
	подвал	м ²	582,07	
4	Полезная площадь	м ²	1542,14	
5	Площадь расчетная	м ²	930,15	
6	Этажность центра культурно-досугового центра	эт.	2	

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Расчет фундамента

Основное назначение фундамента – принять нагрузку здания и передать ее основанию.

Нагрузка здания складывается из постоянной и временной нагрузок.

Постоянная нагрузка – собственный вес всех конструктивных частей здания – стен, перекрытий, крыши.

Временная (полезная) нагрузка – люди, предметы домашнего обихода, мебель, а в производственных зданиях – их оборудование, краны, машины и т. п. Временными являются также снеговая нагрузка и давление ветра.

Определение нагрузок здания, действующих на фундамент, начинается с верха здания: сначала подсчитывается нагрузка от собственного веса крыши и давления снега, далее – вес чердачного этажа с его временной нагрузкой, затем вес этажа, следующего за чердачным, и так далее по этажам до фундамента. Суммирование всех этих нагрузок здания определяет нагрузку на фундамент, а добавление веса фундамента дает нагрузку на основание.

Величина собственного веса конструктивных элементов здания и временной нагрузки приведены в специальных справочных нормах, курсах и т. п.

Временная (полезная) нагрузка многоэтажных жилых зданий в зависимости от этажности учитывается с коэффициентом понижения, согласно СН и П, глава II-Б, I, § 3, где указано, что для одноэтажных и двухэтажных зданий временная нагрузка на перекрытия при расчете фундаментов учитывается полностью (100 %); для трех- и четырехэтажных зданий учитывается 85 % временной нагрузки; для пяти- и шестиэтажных зданий – 70 % и для семиэтажных и более высоких зданий – 60 % временной нагрузки. Коэффициент понижения не учитывается в расчете нагрузок промышленных зданий.

Для определения нагрузок зданий необходимы следующие данные: 1) снеговая нагрузка на 1 м² горизонтальной проекции крыши в кг/м²; 2) собственный вес крыши (кровли, стропила) на 1 м² горизонтальной проекции в кг/м²; 3) собственный вес чердачного и всех междуэтажных перекрытий в кг/м²; 4) собственный вес кладки стен в кг/м²; 5) временная расчетная нагрузка чердачного и всех междуэтажных перекрытий в кг/м²; 6) временная расчетная нагрузка на поверхность земли около стен здания в кг/м².

2.1.1 Исходные данные

В проектируемом здании принят свайный фундамент, состоящий из сборных забивных железобетонных свай и монолитного ростверка. Выбор такого вида фундамента оправдан, так как железобетонные сваи применяются:

- 1) под тяжелыми сооружениями, исключая применение других видов фундамента вследствие их недостаточной несущей способности;
- 2) при глубоком расположении уровня грунтовой воды;
- 3) в безлесовых районах.

Глубокие траншеи и котлованы в слабых грунтах, особенно при высоком уровне грунтовой воды, осложняют работы по возведению фундаментов. В таких случаях строители часто обращаются к свайным фундаментам.

Сваи разделяются:

- 1) на забивные, погружаемые в грунт ударами свайных молотов;
- 2) на сваи, погружаемые струей воды с добивкой свайными молотами;
- 3) на сваи, погружаемые в грунт вибрированием;
- 4) на сваи, погружаемые завинчиванием;
- 5) на сваи, погружаемые давлением;
- б) на набивные, в которых материал вводится в скважины оснований и там уплотняется.

По форме поперечного сечения сваи бывают круглые, квадратные (реже прямоугольные), а по форме продольного сечения — цилиндрические, призматические и конические.

Сваи могут опираться на плотный грунт — плотную глину, крупный песок, скальные грунты — или не достигать такого плотного грунта, оканчиваясь в слабом.

В первом случае сваи подобны столбчатым фундаментам, опирающимся на прочный грунт. Такие сваи называются сваями-стойками.

Во втором случае сваи лишь уплотняют слабый грунт, внедряясь в него и образуя с ним единый массив. Осадка такого массива зависит от несущей способности слабого грунта, лежащего ниже свай, и будет тем больше, чем больше его мощность. Сваи второго рода называются висячими.

Исходя из инженерно-геологических изысканий площадки строительства геологические условия строительной площадки следующие:

1 слой – песок мелкий, мощностью 1,0-2,0 м:

- плотность частиц грунта $\gamma_{ч} = 4,0-5,0 \text{ г/см}^3$;
- плотность грунта $\gamma = 1,88 \text{ г/см}^3$;
- плотность сухого грунта $\gamma_{с} = 1,53 \text{ г/см}^3$;
- коэффициент пористости $e = 0,73$;
- угол внутреннего трения грунта $\phi_n = 30^\circ$;

2 слой – суглинок текуче-пластичный, мощностью 0,2-0,5, м:

- плотность частиц грунта $\gamma_{ч} = 1,0-2,0 \text{ г/см}^3$;
- плотность грунта $\gamma = 1,91 \text{ г/см}^3$;
- плотность сухого грунта $\gamma_{с} = 1,46 \text{ г/см}^3$;
- коэффициент пористости $e = 0,84$;
- угол внутреннего трения грунта $\phi_n = 15,5^\circ$;
- удельное сцепление грунта $C_n = 0,0144 \text{ МПа}$;
- показатель текучести $I_L = 0,4$;

3 слой – суглинок мягко-пластичный, мощностью 4,0-4,5, м:

- плотность частиц грунта $\gamma_{ч} = 2,5-3,0 \text{ г/см}^3$;
- плотность грунта $\gamma = 1,87 \text{ г/см}^3$;
- плотность сухого грунта $\gamma_{с} = 1,43 \text{ г/см}^3$;

- коэффициент пористости $e = 0,87$;
- угол внутреннего трения грунта $\varphi_n = 18^\circ$;
- удельное сцепление грунта $C_n = 0,018$ МПа;
- показатель текучести $I_L = 0,4$.

В архитектурно-планировочном разделе выпускной квалификационной работы предварительно была определена глубина заложения ростверка с учетом геологических, климатических и конструктивных условий – 1,960 м, на основании этого расчета произведем непосредственный расчет и подбор фундамента.

2.1.2 Сбор нагрузок

Нагрузка на фундамент включает вес междуэтажного перекрытия, чердачного перекрытия, кровли, кирпичной стены, бетонных блоков фундамента. Сбор нагрузок на 1 м^2 междуэтажного перекрытия приведен в таблице 2.1, на 1 м^2 чердачного перекрытия в таблице 2.2.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузки на 1 м^2 междуэтажного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
I Постоянная			
линолеум TARKET $t = 0,005\text{ м};$ $p = 15$ кН/м ³	$0,005 \cdot 15 = 0,08$	1,2	$0,08 \cdot 1,2 = 0,1$
клей бустилат	0,05	1,3	$0,05 \cdot 1,3 = 0,07$
выравнивающий слой $t = 0,010$ м; $p = 16$ кН/м ³	$0,010 \cdot 16 = 0,16$	1,3	$0,16 \cdot 1,3 = 0,20$
стяжка из цементно-песчаного раствора $t = 0,030$ м; $p = 20$ кН/м ³	$0,030 \cdot 20 = 0,6$	1,3	$0,6 \cdot 1,3 = 0,78$
теплоизоляция полистиролбетон $t = 0,035$ м; $p = 3$ кН/м ³	$0,035 \cdot 3 = 0,29$	1,3	$0,29 \cdot 1,3 = 0,38$
плита перекрытия многпустотная $t = 0,22$ м; $p = 25$ кН/м ³	3,2	1,1	$3,2 \cdot 1,1 = 3,52$
Итого постоянная	4,4	-	5,05
II Временная			
на перекрытие	2,0	1,2	$2,0 \cdot 1,2 = 2,4$
от веса перегородок	0,5	1,1	$0,5 \cdot 1,1 = 0,55$
Итого временная	2,5	-	2,9
Всего нагрузки	6,9	-	8,0

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на 1 м^2 чердачного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2
I Постоянная			
стяжка из цементно-песчаного раствора $t = 0,030\text{ м};$ $\rho = 20\text{ кН/м}^3$	$0,030 \cdot 20 = 0,6$	1,3	$0,6 \cdot 1,3 = 0,78$
жесткие минераловатные плиты URSA $t = 0,370\text{ м};$ $\rho = 0,75\text{ кН/м}^3$	0,3	1,2	$0,3 \cdot 1,2 = 0,36$
Пароизоляция ИЗОСПАН	0,05	1,3	$0,05 \cdot 1,3 = 0,065$
плита перекрытия многопустотная $t = 0,22\text{ м};$ $\rho = 25\text{ кН/м}^3$	3,2	1,1	$3,2 \cdot 1,1 = 3,52$
Итого постоянная	4,15	-	4,72
II Временная			
на чердачное перекрытие	0,7	1,3	$0,7 \cdot 1,3 = 0,91$
Всего нагрузки	4,85	-	5,63

Наиболее нагруженным в здании является фундамент под внутренними несущими стенами. При расчете свайных фундаментов условно вырезают 1 м длины фундамента и собирают на него нагрузку. Ширина грузовой площади для внутренней стены по оси 3 составляет 6,6 м. Расчет нагрузки на обрез фундамента определяется в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сбор нагрузок на 1 пм обреза фундамента

Вид нагрузки	Подсчет нормативной нагрузки, кН/м	Подсчет расчетной нагрузки, кН/м
стропильная крыша	$0,35 \cdot 6,6 = 2,31$	$2,31 \cdot 1,1 = 2,54$
металлочерепица	$0,125 \cdot 6,6 = 0,83$	$0,83 \cdot 1,5 = 1,25$
чердачное перекрытие	$4,85 \cdot 6,6 = 32,01$	$5,63 \cdot 6,6 = 37,18$
междуэтажное перекрытие	$6,9 \cdot 6,6 = 45,54$	$8,05 \cdot 6,6 = 52,8$
цокольное перекрытие	$6,9 \cdot 6,6 = 45,54$	$8,05 \cdot 6,6 = 52,8$
кирпичная стена	$12,2 \cdot 0,38 \cdot 18 = 83,44$	$83,44 \cdot 1,1 = 91,79$
снеговая нагрузка	$70 \cdot 15,84 / 100 = 11,09$	$2,4 \cdot 6,6 = 15,84$
Итого:	220,76	254,86

2.1.3 Расчет по грунту

Нагрузка на 1 погонный метр ростверка $N_1 = 254,86$, кН/м . Принимаем сваи забивные, железобетонные, с центральным армированием ствола, сечением 300×300 мм, длиной 6 м.

При расчете свайных фундаментов учитывается нагрузка от веса ростверка, которая определяется по формуле:

$$N_p = b \cdot h \cdot \gamma \cdot \gamma_f, \quad (2.1)$$

где b , h – размеры сечения ростверка; $b = 0,6$ м, $h = 0,4$ м; γ – удельный вес железобетонного ростверка, кН/м^3 ; γ_f – коэффициент надежности по нагрузке:

$$N_p = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 25 \cdot 1,1 = 6,6 \text{ кН/м.}$$

Полная нагрузка по свае определяется по формуле:

$$N_d = N_1 + N_p \quad (2.2)$$

$$N_d = 254,86 + 6,6 = 261,46 \text{ кН/м/}$$

С учетом коэффициента надёжности по ответственности здания $\gamma_n = 0,95$ нагрузка по свае составит:

$$N_d = 261,46 \cdot 0,95 = 248,4 \text{ кН/м.}$$

Так как нижний конец сваи опирается на сжимаемые грунты – сваи висячие. Несущую способность грунта основания F_d висячей забивной сваи определяют, как сумму сил расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A \cdot u \cdot \sum \gamma_{cf} f_i \cdot h_i), \quad (2.3)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое по СНиП 2.02.03-85; A – площадь сечения сваи, м^2 ; u – наружный периметр поперечного сечения сваи, м^2 ; f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания по боковой поверхности сваи, кПа , принимаемое по СНиП 2.02.03-85; h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи; γ_{cR} , γ_{cf} – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, принимаемые по СНиП 2.02.03-85.

Пласты грунта, с которыми соприкасаются боковые поверхности сваи, имеющие высоту более 2 м, разбиваем на слои высотой не более 2 м.

Получаем 4 слоя высотой: $h_1 = 2$ м; $h_2 = 1,54$ м; $h_3 = 2$ м; $h_4 = 0,41$ м.

Определяем расстояние от планировочной отметки до середины каждого слоя грунта: $z_1 = 2,96$ м; $z_2 = 4,71$ м; $z_3 = 6,48$ м; $z_4 = 7,68$ м.

Расстояние от планировочной поверхности грунта до острия сваи $Z = 7,91$ м.

По СНиП 2.02.03-85 находим значение расчетного сопротивления грунта под нижним концом сваи $R = 2270$ кПа . Находим значение сопротивление по боковой поверхности для каждого слоя грунта: $f_1 = 24,8$ кПа ; $f_2 = 39,42$ кПа ; $f_3 = 31,48$ кПа ; $f_4 = 31,68$ кПа .

Устанавливаем значения коэффициентов: $\gamma_{cR} = 1,0$; $\gamma_{cf} = 1,0$; $\gamma_c = 1,0$.

Определяем площадь сечения сваи $A = 0,30 \cdot 0,30 = 0,09$ м^2 ; периметр сечения сваи $u = 1,2$ м.

$$F_d = 1,0 \cdot [1,0 \cdot 2270 \cdot 0,09 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (24,8 \cdot 2 + 39,42 \cdot 1,54 + 31,48 \cdot 2 + 31,68 \cdot 0,4)] = 427,79 \text{ кН}$$

Несущая способность сваи по грунту определяется по формуле:

$$P = \frac{F_d}{\gamma_f}, \quad (2.4)$$

где P – расчетная нагрузка, допускаемая на сваю по несущей способности; F_d – несущая способность сваи, кН; γ_f – коэффициент надежности, принимается равным 1,4, если несущая способность сваи определена расчетом.

$$P = \frac{427,29}{1,4} = 305,56 \text{ кН.}$$

Несущая способность железобетонной сваи по материалу определяется по формуле:

$$P = \varphi [R_{sc} \cdot (A_s + A_s') + R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h], \quad (2.5)$$

где φ – коэффициент продольного изгиба ствола сваи, если свая погружена в грунт; $\varphi = 1$; R_{sc} – расчетное сопротивление арматуры сжатию, МПа; A_s, A_s' – площадь сечения растянутой и сжатой арматуры, см²; R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, МПа; b, h – размеры поперечного сечения сваи, см; γ_{b2} – коэффициент условий работы бетона, принимаемый равным 0,9.

В соответствии с серией 1.011.1-10 Свая С 60.30-6.1 свая армирована 4 стержнями $\varnothing 12$ мм из арматуры класса А – III, тогда $A_s = A_s' = 2,26 \text{ см}^2$; расчетное сопротивление арматуры на сжатие $R_{sc} = 365 \text{ МПа}$. Для сваи используется бетон класса В20, расчетное сопротивление на сжатии $R_b = 11,5 \text{ МПа}$.

Следует обратить внимание на то, что арматура железобетонных свай необходима для придания нужной прочности лишь в процессе транспортирования и монтажа (забивки) сваи. Для работы на статическое сжимающее усилие в основании сооружения арматура излишня.

$$P = 1 \cdot [365 \cdot (2,26 + 2,26) + 11,5 \cdot 0,9 \cdot 0,3 \cdot 0,3] = 1650,7 \text{ кН}$$

Количество свай в ростверке определяется по формуле:

$$n \geq \frac{N_d}{P}, \quad (2.6)$$

где N_d – расчетная нагрузка, приходящаяся на свайный фундамент с учетом веса ростверка, кН; P – расчетная нагрузка, допускаемая на сваю по несущей способности;

$$n \geq \frac{248,4}{305,56} = 0,81$$

Требуемый шаг свай для ленточного ростверка определяется по формуле:

$$\alpha \leq \frac{P \cdot k}{N_d}, \quad (2.7)$$

где k – число рядов свай.

Принимаем однорядное расположение свай в ростверке:

$$\alpha \leq \frac{305,56 \cdot 1}{248,4} = 1,23 \text{ м.}$$

Для висячих свай минимальный шаг определяется по формуле:

$$\alpha_{\min} = 3d, \quad (2.8)$$

где d – диаметр круглого или сторона квадратного сечения свай, м.

$$\alpha_{\min} = 3 \cdot 0,30 = 0,9 \text{ м}$$

Принимаем железобетонные сваи с шагом 1 м.

2.2 Расчет панели междуэтажного перекрытия

2.2.1 Исходные данные

Необходимо рассчитать и запроектировать многопустотную железобетонную панель междуэтажного перекрытия ПК 72.12: номинальная длина панели $l_n = 7,2$ м; конструктивная длина панели $l_k = 7,18$ м; номинальная ширина панели $b_n = 1,2$ м; конструктивная ширина панели $b_k = 1,18$ м; диаметр пустот 159 мм; бетон класса В15; расчетное сопротивление бетона сжатию $R_b = 8,5$ МПа; расчетное сопротивление бетона сжатию $R_{bt} = 0,75$ МПа; рабочая продольная арматура, предварительно-напрягаемая из термически упрочненной стали класса Ат – V; метод натяжения арматуры – электротермический; расчетное сопротивление арматуры $R_s = 680$ МПа; поперечная арматуры класса Вр-1 Ø 4 мм; расчетное сопротивление поперечной арматуры растяжению $R_{sw} = 290$ МПа; арматура для петель класса А – I; расчетное сопротивление арматуры растяжению $R_s = 225$ МПа.

Все материалы приняты в соответствии с рабочими чертежами панели по серии 1.141.1 – 1, выпуск 63. Расчетные характеристики бетона приняты по СНиП 2.03.01-84*.

Расчет многопустотных панелей производится согласно СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции». Данная панель опирается по двум сторонам, поэтому она работает, изгибаясь в одном направлении, следовательно, рабочая арматура принимается только вдоль пролета панели.

2.2.2 Определение основных параметров панели перекрытия

Определяем количество пустот в панели:

$$n = \frac{b_k}{159+25} = \frac{1190}{184} = 6 \text{ пустот.}$$

Определяем ширину крайних ребер:

$$\frac{b_k - h \cdot 159 - (n-1)}{2} = \frac{1190 - 6 \cdot 159 - (6-1) \cdot 25}{184} = 55,5 \text{ мм.}$$

Определяем расстояние от пустот до наружной поверхности панели:

$$h^1 f = \frac{h-159}{2} = \frac{220-159}{2} = 30,5 \text{ мм.}$$

2.2.3 Сбор нагрузок

На железобетонную многопустотную панель междуэтажного перекрытия действуют нагрузки: постоянная, от собственного веса конструкции, веса перекрытия и временная, от веса людей, мебели и т.п.

Сбор нагрузок на 1 м^2 приводится в таблице 2.1.

Определяем расчетную нагрузку на 1 м длины панели по формуле:

$$q = q_1 \cdot b_n, \quad (2.9)$$

где q_1 – расчетная нагрузка на 1 м^2 перекрытия; b_n – нормативная ширина панели.

$$q = 8,0 \cdot 1,2 = 9,6 \text{ кН/м}$$

2.2.4 Определение внутренних усилий

Расчетная схема железобетонной панели представляет собой шарнирно-опертую балку, нагруженную равномерно-распределенной нагрузкой q . При изгибе в балке возникают два усилия: изгибающий момент M , поперечная сила Q .

Максимальный момент находится в середине пролета и определяется по формуле:

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8}, \quad (2.10)$$

где M – изгибающий момент, кН·м; q – расчетная нагрузка на 1 м.п., кН/м; l_0 – расчетная длина плиты, м.

Максимальная поперечная сила находится на опоре и определяется по формуле:

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l_0}{2} \quad (2.11)$$

Расчетная длина панели определяется по формуле:

$$l_0 = l_k - \frac{l_{\text{оп1}}}{2} - \frac{l_{\text{оп2}}}{2}, \quad (2.12)$$

где $l_{\text{оп1}}$, $l_{\text{оп2}}$ – длина опирания панели на стены с каждой стороны; l_k – конструктивная длина панели.

$$l_0 = 7118 - \frac{220}{2} - \frac{120}{2} = 6840 \text{ мм} = 6,84 \text{ м}$$

$$M = \frac{9,6 \cdot 6,84^2}{8} = 56,14 \text{ кН/м}$$

$$Q_{\max} = \frac{9,6 \cdot 6,84}{2} = 32,83 \text{ кН}$$

2.2.5 Расчет панели по нормальным сечениям

При расчете по нормальным сечениям определяется количество и диаметр рабочей продольной арматуры (предварительно-напрягаемой).

Для расчетов необходимо привести сечение многопустотной панели к тавровому.

Определяем рабочую высоту сечения по формуле:

$$h_0 = h - a, \quad (2.13)$$

где a – расстояние от центра тяжести арматуры до края панели; h – высота панели.

Принимаем $a = 3$ см.

$$h_0 = 22 - 3 = 19 \text{ см.}$$

Определяем ширину ребра по формуле:

$$b = b_f \cdot n \cdot 15,9, \quad (2.14)$$

$$b = 116 - 6 \cdot 15,9 = 20,6 \text{ см}$$

Существует два случая расчета таврового сечения:

1) сечение рассчитывается как прямоугольное, если нейтральная ось переходит в полке тавра;

2) сечение рассчитывается как тавровое, если нейтральная ось проходит в ребре тавра.

Для того, чтобы определить положение нейтральной оси, находим момент сечения на границе ребра и полки тавра по формуле:

$$M_{\text{сеч}} = R_b \cdot b^1 \cdot f \cdot h^1 \cdot f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h^1 f), \quad (2.15)$$

$$M_{\text{сеч}} = 8,5 \cdot 0,9 \cdot 116 \cdot 3,05 \cdot (19 - 0,5 \cdot 3,05) = 47,3 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Сравниваем момент сечения и максимальный момент от внешней нагрузки:

$$56,14 > 47,3, \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Следовательно, нейтральная ось проходит в ребре, сечения рассчитывается как тавровое.

Находим вспомогательный коэффициент по формуле:

$$A_0 = \frac{M - R_b \cdot h^1 f \cdot (b^1 f - b) \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h^1 f)}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}, \quad (2.16)$$

$$A_0 = \frac{56140 - 8,5 \cdot 0,9 \cdot 3,05 \cdot (116 - 20,6) \cdot (19 - 0,5 \cdot 3,05)}{8,5 \cdot 0,9 \cdot 20,6 \cdot 19^2} = 0,36710.$$

Принимаем $A_0 = 0,37$.

Определяем требуемую площадь предварительно-напрягаемой арматуры:

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0 + R_b \cdot (b^1 f - b) \cdot h^1 f}{R_s}, \quad (2.17)$$

$$A_s = \frac{8,5 \cdot 0,37 \cdot 20,6 \cdot 19 + 8,5 \cdot 0,9 \cdot (116 - 20,6) \cdot 3,05}{680} = 5,08.$$

Принимаем 4 стержня $\varnothing 14$ Ат-V с $A_s = 6,16$ см.

2.2.6 Расчет по наклонным сечениям

При расчете по наклонным сечениям принимаем диаметр и шаг поперечной арматуры.

По наклонным сечениям производится проверка двух условий:

а) Проверка прочности бетона между наклонными трещинами.

Проверяем условие:

$$Q \leq 0,35 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0, \quad (2.18)$$

$$33,03 \leq 0,35 \cdot 8,5 \cdot 20,6 \cdot 19 = 104,8 \text{ кН.}$$

Условие выполняется, следовательно, прочность бетона между наклонными трещинами обеспечена.

б) Проверка прочности сечения по наклонной трещине:

$$Q \leq 0,35 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0, \quad (2.19)$$

$$33,03 \leq 15,85.$$

Условие не выполняется, следовательно, прочность сечения по наклонной трещине не обеспечена, необходим расчет хомутов.

Принимаем 4 каркаса, которые устанавливаем в крайние ребра и в промежуточные через 2 отверстия. Назначаем диаметр хомутов 4мм арматуры класса Вр-1.

По конструктивным требованиям шаг должен быть не более 15 см и не более половины высоты панели, принимаем шаг хомутов 10 см.

Определяем интенсивность армирования:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S} \quad (2.20)$$

$$q_{sw} = \frac{290 \cdot 0,5}{10} = 14,5 \text{ МПа/см.}$$

Определяем поперечную силу, воспринимаемую бетоном и хомутами одновременно:

$$Q_{swb} = \sqrt{8R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_{sw}}, \quad (2.21)$$

$$Q_{swb} = \sqrt{8 \cdot 0,75 \cdot 20,6 \cdot 19^2 \cdot 14,5} = 804,3 \text{ МПа/см},$$

$$Q = 80,43 \text{ кН}.$$

Проверяем прочность сечения по наклонной трещине:

$$Q \leq Q_{swb}, \quad (2.22)$$

$$33,03 \leq 80,43.$$

Условие соблюдается, следовательно, прочность по наклонной трещине обеспечена, следовательно, диаметр и шаг хомутов принято удовлетворительно.

2.2.7 Расчет петель

Для подъема и монтажа предусмотрены петли. Петли располагаются над второй пустотой и на расстоянии 400 мм от торца панели. Петли принимаются из арматуры класса А – I. Диаметр петель находится по требуемой площади сечения одной петли:

$$A_{sh} = \frac{q_{св} \cdot b_k \cdot l \cdot 1,4 \cdot 1,5}{3 \cdot R_s \cdot 0,1}, \quad (2.24)$$

где $q_{св}$ – нормативная нагрузка от собственного веса панели; b_k – конструктивная ширина панели в (м); l – длина панели в (м).

$$A_{sh} = \frac{3,2 \cdot 1,18 \cdot 6,84 \cdot 1,4 \cdot 1,5}{3 \cdot 225 \cdot 0,1} = 0,801 \text{ см}^2.$$

Принимаем петли $\varnothing 12$ А- I с $A_s = 1,131 \text{ см}^2$.

По результатам всех проведенных конструктивных расчетов, в дальнейшем, будут подобраны строительные конструкции, полностью удовлетворяющие расчетному анализу.

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Организация строительных работ ускоряет ход строительства и удешевляет его, так как специализированная строительная организация или управление, располагающие высококвалифицированными кадрами специалистов, могут лучше организовать труд рабочих, поэтому работы по устройству оснований и фундаментов, отопления, водопровода, канализации, монтажу стальных конструкций, отделке зданий, а также электротехнические, кровельные и некоторые другие работы (устройство телефона, интернета и др.) выполняют, как правило, специализированные строительные организации. Такие специализированные организации работают по договору со строительными-монтажными управлениями и называются субподрядными.

Надзор за строительством зданий, кроме организации заказчика и организации-подрядчика, выделяющих для этой цели инженеров и архитекторов, ведет Инспекция Государственного архитектурно-строительного контроля. Инспекция выдает разрешение на производство работ и следит в период строительства за соблюдением технических условий и правил производства работ.

При производстве строительных процессов обязательно выполняется комплекс земляных работ, работы по подготовке и эксплуатации бетона и бетонной смеси, проведению монтажных работ, отделке помещений и самого здания, санитарно-технических работ, работ, связанных с организацией кровли и другие виды работ.

Весь перечень работ состоит из различных строительных процессов, цель которых – выполнение в натуре части здания, например, фундаментов, стен, сборного железобетонного перекрытия и т. д.

Строительные работы по возведению зданий выполняют и определенной последовательности. Сперва роют котлованы, устраивают фундаменты, затем изготавливают или устанавливают несущие и другие конструктивные элементы будущего здания, устанавливают санитарно-техническое оборудование. Строительство здания завершают отделочными работами.

Для сокращения сроков строительства многие работы – санитарно-техническое устройство перекрытий, перегородок, заполнение оконных проемов и др. выполняют одновременно с возведением стен.

Однако параллельное выполнение различных работ допускается только в том случае, если это не нарушает технологию строительства, то есть, если это не ведет к нарушению прочности конструкции, к ухудшению качества работ и обеспечивает безопасный метод работы.

Правильная организация производства работ обеспечивается строгим выполнением строительных норм и правил и соблюдением технических условий на производство строительных работ. Эти правила предусматривают высококачественное выполнение всех видов строительных работ наиболее совершенными методами при высокой производительности труда и максимальной механизации всех процессов.

На стройках руководствуются технологическими картами отдельных строительных процессов. Такие карты содержат обязательные правила выполнения той или иной работы и являются составной частью проекта производства работ [16].

Выполнению основных строительных и монтажных работ по сооружению здания предшествует период подготовки к строительству [5].

В этот период организуют строительную площадку, размещают заказы на материалы, изделия и детали, комплектуют рабочий коллектив и штат строительства.

Мероприятия по организации строительной площадки осуществляются в соответствии с проектом организации строительства. В таком проекте выполняется генеральный план застройки, где указывают размещение строящихся зданий, путей транспортирования материалов и изделий, складов открытого и закрытого хранения материалов и деталей, мест установки механизмов; дают схемы электропитания и водоснабжения площадки.

На строительство зданий или сооружений затрачивается большое количество материалов и деталей. Разместить большое количество строительных конструкций и строительных материалов на строительной площадке, особенно в условиях городского строительства, невозможно. Поэтому требуемые материалы и детали доставляют на строительную площадку в соответствии с календарным графиком работ, для этого в предпроектной работе осуществляется обязательное календарное планирование производства.

Большое значение имеет правильное размещение материалов на строительной площадке, что также определяется строительным генеральным планом, реализуемое в рамках планирования строительной площадки при организации строительного производства. При этом основной задачей планирования является вопрос правильного размещения строительных конструкций и материалов так, чтобы при помощи механизмов было удобно подавать их в рабочую зону. Например, поддоны с кирпичами, панели стен, перегородок, перекрытий и др. размещают в той последовательности, какую предусматривают монтажные чертежи. Нарушение этой последовательности в подаче конструкций при монтаже создает большие трудности и приводит к затяжке сроков монтажа.

Создание и размещение складов деталей конструкций на площадке должно подчиняться определенным правилам хранения каждого изделия, обеспечивающим его сохранность.

В строительном генеральном плане должно быть указано наиболее рациональное размещение минимального количества временных сооружений. Их делают сборными и мобильными, чтобы каждое такое сооружение могло обслужить несколько строительных площадок, а после окончания строительства они легко демонтировались и мобильно перемещались на другую строительную площадку.

Сейчас распространены инвентарные сборно-разборные, модульные стационарные и передвижные (на колесном ходу) сооружения: конторы начальника участка, производителя работ, передвижные ремонтно-механические мастерские, растворные узлы и т. п.

Для освещения территории строительства используют переносные (сборно-разборные) мачты, а для освещения рабочих мест – переносные светильники.

Подъездные пути к строительной площадке сооружают в виде постоянных или временных дорог. В целях экономии средств целесообразно сразу же строить постоянные дороги. Если это почему-либо невозможно, то для устройства временных

дорог применяют сборные инвентарные железобетонные дорожные плиты, которые по мере надобности перекадывают при помощи крана с одного участка на другой.

Современная стройка с большим количеством механизмов потребляет много электроэнергии. В подготовительный период на строительной площадке прокладывают электрические линии и при надобности монтируют трансформаторные подстанции.

Необходимо стремиться к своевременному устройству постоянных сетей электроснабжения, водопровода, канализации, газа, используя их для нужд стройки.

В тех случаях, когда стройку не снабжают готовым раствором и бетоном, на строительной площадке возводят бетонорастворный узел.

Мобильные бетонорастворные узлы позволяют расширить спектр бетонируемых работ с минимизацией трудозатрат и экономических затрат на бетонные работы, так как при данной организации снижаются экономические потери, отсутствие специального автотранспорта, простои и зависимость от времени выдерживания раствора – данные факторы полностью исключаются в данном проекте. С учетом того, что количество бетонных работ в данном проекте не многочисленно, то мобильные станции БСУ наилучшим образом вписываются в концепцию данной работы.

3.1 Общие данные

Строительство культурно-досугового центра для детей в отличие от других гражданских объектов имеет свои особенности, учет которых позволяет определить общую схему планирования и осуществления их строительства. При проектировании каждого конкретного объекта необходимо дополнительно учитывать ряд факторов, основными из которых следует считать: схему несущих конструкций (с продольными несущими стенами, с поперечными несущими перегородками,) каркасно-панельный и т. д.); материал конструкции дома (сборный); этажность; протяженность и конфигурацию в плане; заданные сроки строительства; природно-климатические условия; сезонные условия производства работ; сложившийся уровень технологии и организации работ, степень специализации.

Настоящий проект производства работ строительства разработан в целях обеспечения своевременного ввода в действие объекта строительства с наименьшими затратами и при высоком качестве за счет повышения организационно-технического уровня строительства.

При разработке проекта производства работ использованы проектно-сметная документация, расчётно-справочная и нормативная литература СНиП, ЕНиР, СанПиН и ТУ.

Проект производства работ разработан в соответствии со СНиП 3.01.01–85 «Организация строительного производства» и является составной частью рабочего проекта, призван служить нормативным источником при планировании капитальных вложений, материально-технического снабжения и разработки методов производства работ.

В проекте производства работ рассматривается весь комплекс строительно-монтажных работ: от инженерной подготовки территории до благоустройства участка в отведённых границах.

3.2 Краткая характеристика участка строительства

Участок, отведенный под строительство многофункционального здания культурно-досугового центра для детей по ул. Metallургов расположен в г. Сатка, Челябинской области. В настоящее время проектируемый участок свободен от застройки. Территория проектирования здания имеет благоприятные для освоения инженерно-геологические условия. Рельеф крутой со средним уклоном $i = 70^\circ$ понижение отметок рельефа с северо-запада на юго-восток. Перепад отметок в пределах 467,50...459,50 м. Нормативная глубина промерзания грунтов 1,79 м. Категория сложности топографических работ II кат. Продолжительность неблагоприятного периода года 6,5 мес.

Физико-геологических явлений, осложняющих строительство проектируемых сооружений, на период проведения инженерно-геологических изысканий на проектируемом участке не выявлено.

Климат района – умеренно-континентальный, горный, с большим количеством осадков, низкими температурами и частым перепадами температур в течение дня.

Снежный покров держится с ноября по март. Среднегодовое количество осадков около 700 мм. Климатический район – IV. Расчетная температура наружного воздуха – минус 34°C . Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха меньше или равной плюс 8°C – минус $6,5^\circ\text{C}$.

На участке имеются соответствующие зеленые насаждения. Экологическая характеристика участка удовлетворительная. Имеются подъезды с ул. Metallургов.

3.3 Календарное планирование строительства

Календарный план является документом, который координирует деятельность большего количества участвующих в строительстве организаций, предприятий и отдельных фирм. Он определяет последовательность и взаимозависимость, продолжительность и интенсивность работ. Без согласованной деятельности строительных организаций невозможен сам процесс строительства.

Наиболее распространены изобразительные (графические) модели календарных планов: линейные графики, циклограммы, сетевые графики. Табличные формы (матрицы) распространены гораздо меньше.

В зависимости от стадии проектирования различают календарные планы:

- строительства комплексов зданий и сооружений или комплексные укрупнённые сетевые графики (КУСГ);
- строительства отдельных объектов (КП);
- отдельных строительных процессов в составе технологических карт (ТК);
- часовые графики при монтаже конструкций с транспортных средств и разработке карт трудовых процессов (КТП).

Все перечисленные планы и графики для одного строительного объекта или комплекса взаимосвязываются.

Продолжительность строительства не должна превышать нормативной продолжительности, определяемой СНиПом.

По данным календарного плана строительства разрабатывают следующие документы:

- организационно-технологические схемы оптимальной последовательности возведения зданий и сооружений;

- ведомости потребности в конструкциях, материалах и оборудовании с распределением по периодам строительства.

Любой строительный процесс по возведению зданий или сооружений делится по проекту на два периода – подготовительный и основной, в рамках которого осуществляется та или иная работа, постепенно приводящая к готовому закономерному результату – эксплуатируемый объект, в нашем случае, это здание детского сада.

Каждый из периодов является ключевым и взаимозависимым: основной период не начнется без проведения подготовительных работ, так как ряд факторов, а именно подготовка территории, подготовка коммуникаций, подготовка техники и оборудования, проведение исследовательской работы и тому подобные, на сегодняшний момент, являются обязательными.

Говоря об основном периоде, следует отметить его масштабность выполнения строительно-монтажных операций в технологическом процессе строительного производства, их многогранность и важность, качество выполнения и результат этой деятельности.

Ниже рассмотрим каждый из периодов более подробно и отметим основные рабочие моменты в них.

3.3.1 Подготовительный период

Период подготовительных работ на строительстве очень важен, так как от него зависит успех всего строительства.

К подготовительным работам обычно относят организацию строительной площадки и ряд мер подготовительного характера, непосредственно связанных с предстоящими работами, в частности окончание всех инженерно-геологических работ, работ проектных организаций, а также работ по урегулированию документации с ведомствами.

Перед началом основных работ в рамках подготовительного процесса площадка застройки должна быть освобождена от строений, намеченных к сносу; должны быть перенесены линии надземных и подземных сетей водопровода, канализации, газа, электрических и телефонных кабелей и проложены по возможности постоянные сети, дороги и др.

Деревья и кустарники, находящиеся на месте проектируемых зданий и сооружений, должны быть удалены и по возможности пересажены в другие места, а сохраняемые по проекту застройки существующие посадки следует огородить, чтобы избежать их повреждения во время строительства.

До начала производства работ необходимо выполнить:

- устройство защитного ограждения;
- устройство временной автодороги;
- устройство площадок складирования материалов.

Временные автодороги на строительной площадке выполнены с односторонним движением, шириной 5 м, радиус округления – 20 м. Временные дороги выполнять из слоя щебня толщиной 200 мм по спланированному грунту.

Открытые склады следует выполнять из слоя щебня толщиной 150 мм.

На стройплощадке организован пожарный щит со средствами пожаротушения, два пожарных гидранта.

На выезде установлен пункт мытья колес и контейнер для сбора мусора.

3.3.2 Основной период

Период основных работ на строительстве позволяет привезти весь цикл строительно-монтажных и отделочных работ к конечному результату – готовому зданию.

К основным работам обычно относят строительно-монтажные работы (земляные работ, работы по устройству оснований и фундаментов, бетонные и железобетонные работы, кровельные работы, изоляционные работы, монтаж строительных конструкций, санитарно-технические работы) и отделочные работы (облицовочные и штукатурные работы; малярные, обойные и стекольные работы; устройство полов).

Перед началом основных работ в рамках подготовительного процесса площадка застройки должна быть освобождена от строений, намеченных к сносу; должны быть перенесены линии надземных и подземных сетей водопровода, канализации, газа, электрических и телефонных кабелей и проложены по возможности постоянные сети, дороги и др.

Деревья и кустарники, находящиеся на месте проектируемых зданий и сооружений, должны быть удалены и по возможности пересажены в другие места, а сохраняемые по проекту застройки существующие посадки следует огородить, чтобы избежать их повреждения во время строительства.

Кроме того, следует огромное внимание уделить ограждению самой рабочей площадки для исключения нахождения населения в производственной зоне. Для этого возводят глухой забор высотой не менее 2 метров с проходным въездом (выездом).

3.4 Ведомость объемов работ

Качество строительно-монтажных работ должно быть высоким. Все материалы и изделия, используемые во время строительства, должны соответствовать требованиям Государственных общесоюзных стандартов (ГОСТ).

Возводимое сооружение должно полностью соответствовать проекту, а отдельные отклонения не превышать пределов, установленных Техническими условиями на производство и приемку строительных и монтажных работ. Эти условия и правила изложены в Строительных нормах и правилах (СНиП).

Для правильной оценки качества выполненных работ в процессе приемки отдельных элементов Госархстрой в 2012 г. на основе Технических условий на производство и приемку строительных и монтажных работ утвердил Указания по оценке качества строительно-монтажных и специальных работ, выполняемых бригадами, занятыми на жилищном и культурно-бытовом строительстве.

Ведомость объемов проводимых работ по строительству культурно-досугового центра для детей в городе Сатка представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Ведомость объемов работ

№	Наименование работ	Формула подсчета объемов работ	Ед. изм	Общий объем работ
1	Земляные работы	$F_n = a_n \cdot b_n$; $F_b = a_b \cdot b_b$; $V_k = F_{cp} \cdot h$ $F_{cp} = (F_n + F_b) / 2$	м ³	1578
2	Погружение дизель-молотом ж/б свай	По спецификации	шт	270
3	Устройство ростверка	$V = b \times h \times l$, где $b \times h \times l$ – сечение ростверка	м ³	48
4	Монтаж ФБС	По спецификации	м ³	115,15
5	Кирпичная кладка стен	Объем кладки $(S_{стены} - S_{проемов}) \cdot V_{стены}$	м ³	1173
6	Монтаж Ж/Б конструкций	По спецификации	м ²	1481
7	Устройство стропильной кровли	По горизонтальной проекции крыши	м ²	1632
8	Заполнение дверных и оконных проемов	Определяется общая площадь всех дверных проемов	м ²	313
9	Оштукатуривание поверхности	По фактической площади оштукатуривания с учетом площади оконных и дверных проемов.	м ²	2486
10	Устройство полов	По фактической площади отделки	м ²	3542
11	Отделочные работы	По фактической площади отделки с учетом площади оконных и дверных проемов	м ²	1085

3.5 Определение сроков строительства

3.5.1 Нормативная продолжительность строительства

Нормативный срок строительства определяется согласно СНиП 1.04.03-85 Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений.

3.5.2 Определение продолжительности планового строительства

Таблица 3.2 – Календарный план строительства

№	Наименование работ	Объем работ		Затраты		Требуемые машины и кол-во	Продолжительность работ	Количество смен	Количество рабочих в смену
		Ед. изм	Всего	Всего труда					
				Чел.-дн.	Маш.-см.				
1	Земляные работы	м³	1578	16	8	Экскаватор ЭО 5111	8	1	2
2	Погружение дизель-молотом ж/б свай	шт.	270	44	44,8	Копёр СП-50С	11	1	4
3	Устройство ростверка	м³	48	28,3	8,79	КБ-503	7	1	4
4	Монтаж ФБС	м³	115,15	45,6	6,98	КБ-503	9	1	4
5	Кирпичная кладка стен	м³	1173	979,17	58,65	КБ-503	98	1	10
6	Монтаж Ж/Б конструкций	м²	1481	79,32	54,2	КБ-503	8	1	10
7	Устройство стропильной кровли	м²	1632	176,3	8,9	КБ-503	22	1	8
8	Заполнение дверных и оконных проемов	м²	313	44,8	-	-	11	1	4
9	Штукатурные работы	м²	2486	322,1	32	СО-57Б	32	1	10
10	Устройство полов	м²	1085	288,3	-	-	48	1	6
11	Отделочные работы	м²	3542	413,1	-	-	43	1	10
12	Сантехнические работы	Тыс. руб.		126,1	-	-	21	1	6
13	Электромонтажные работы	Тыс. руб.	1410,26	168,7	-	-	28	1	6
14	Слаботочные сети	Тыс. руб.	64,23	40,3	-	-	10	1	4
15	Благоустройство территории	Тыс. руб.	4080,26	48,4	12		12	1	4
16	Неучтенные работы	-	-	-	-	-	-	1	5
17	Сдача объекта	-	-	-	-	-	1	1	5

3.5.3 Определение сокращения сроков строительства

Сокращение сроков строительства определяется по формуле:

$$T_{\text{сокр}} = T_{\text{норм}} - T_{\text{план}}, \text{ дн}, \quad (3.1)$$

где $T_{\text{норм}}$ – нормативный срок строительства, дн; $T_{\text{план}}$ – плановый срок строительства, дн.

$$T_{\text{сокр}} = 227 - 216 = 11, \text{ дн}$$

Составив и рассчитав календарный план строительства, можно подвести следующие итоги:

Общая трудоемкость строительно-монтажных работ составила 2768,57 чел.-дн.

Плановый срок строительства составляет 216 дней, нормативный срок строительства составляет 227 дней.

Среднее количество рабочих составляет 12 человек.

Сокращение сроков строительства составляет 5%, что допустимо СНиПом 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

3.6 Строительный генеральный план

3.6.1 Общее положение проектирования

Строительный генеральный план (СГП) – генеральный план строительной площадки, на которой размещены строящиеся и существующие здания и сооружения административного, культурно-бытового и санитарно-гигиенического назначения; транспортные сети, коммуникации электро- и водоснабжения, канализации и связи.

Различают общеплощадочные и объектные стройгенпланы.

Объектный СГП разрабатывает подрядчик или проектно-технологическая организация на стадии рабочих чертежей в составе проекта производства работ (ППР) отдельно на каждое строящееся здание, входящее в общеплощадочный СГП. В объектном стройгенплане уточняют принципиальные решения, принятые в общеплощадочном СГП.

Объектный СГП можно разрабатывать на отдельные периоды возведения объекта (подготовка площадки, выполнение работ нулевого цикла, возведение надземной части здания, отделочный цикл) или на отдельные виды работ (земляные, бетонные, кровельные и др.). Все СГП имеют единую систему условных обозначений.

В составе ТЭО или технического проекта разрабатывают схему СГП, используемую на начальном этапе проектирования для получения разрешения на производство подготовительных работ, устройство оснований и фундаментов в инспекции Госархстройнадзора (ГАСН).

Стройгенплан, был разработан с учетом всех правил техники безопасности, применяемых при возведении здания. На СГП показан максимальный вылет стрелы крана, опасная зона работы крана. Административно бытовые помещения не попа-

дают под действие опасной зоны работы крана, что обеспечивает безопасность рабочих. Радиус поворота стрелы крана ограничен сигнальными флажками. Для проверки исправности крана на СГП предусмотрен контрольный груз. Также предусмотрены пожарные краны.

Для разработки объектного СГП используются следующие исходные материалы:

- общеплощадочный СГП, рабочие чертежи, календарные планы и технологические карты, входящие в состав ППР данного объекта;
- уточненные по рабочим чертежам данные потребности в ресурсах;
- документы, входящие в состав исходно-разрешительной документации.

Порядок проектирования объектного СГП включает в себя следующие мероприятия:

- привязка к объекту грузоподъемных кранов и других механизмов с определением зон обслуживания, опасных зон и т.п.;
- определение необходимого объема ресурсов для строительства;
- определение количества работающих (с учетом графика движения рабочих), мест размещения в необходимом количестве временных зданий и сооружений производственного, административного и санитарно-бытового назначения;
- привязка систем инженерного обеспечения строительства (водо-, газо- и электроснабжения, отопления, канализации, телефонизации и т.д.).

3.6.2 Выбор средств вертикального транспортирования

По мере индустриализации строительства и превращения строительной площадки в монтажную изменяются и средства вертикального транспорта для подъема материалов, и деталей.

Изначально, при возведении зданий из мелкоштучных материалов кирпича в качестве стенового материала и мелких железобетонных плит для устройства перекрытий вертикальный подъем осуществлялся одностоечным и двухстоечным подъемниками, ленточными передвижными транспортерами, легкими переносными стреловыми кранами, а материалы и детали укладывали в дело вручную, то теперь эти механизмы используют преимущественно в малоэтажном строительстве, а в многоэтажном строительстве – только как вспомогательные. Основными механизмами для подъема и монтажа конструкций в массовом жилищном и промышленном строительстве стали краны большой грузоподъемности.

Большинство кранов, используемых на стройках, как правило, являются не только механизмами вертикального подъема, но одновременно и механизмами, с помощью которых монтируют здание. Поэтому теперь качество используемых на строительстве кранов в значительной степени определяется их монтажными возможностями.

Выбор типа подъемного механизма для вертикального транспорта определяется проектом организации строительства и зависит от веса предназначенных к подъему материалов и деталей, высоты здания, его формы в плане (конфигурации), распо-

ложения складов материалов и деталей на строительной площадке, наличия электроэнергии и сроков выполнения работ.

На погрузочно-разгрузочных работах монтаже подземной части зданий и надземной части малоэтажных зданий, промышленных цехов и сооружений используют краны на гусеничном, ходу и краны-экскаваторы. Последние, располагая сменным оборудованием, могут, помимо подъема и монтажа деталей, отрывать грунт.

Гусеничные краны и краны-экскаваторы промышленность выпускает с дизельным, дизель-электрическим и электрическим двигателями. Выпускают краны грузоподъемностью от 5 до 40 т при вылете стрелы от 3 до 20 м и высоте подъема от 4 до 35 м.

Краны и краны-экскаваторы на пневмоколесном ходу отличаются от кранов на гусеничном ходу более высокой скоростью передвижения. Это делает применение их в ряде случаев более целесообразным (например, при одновременном обслуживании удаленных друг от друга объектов). Однако они менее проходимы и требуют благоустроенных дорог. Используют эти краны при монтаже промышленных и жилых зданий высотой до четырех этажей.

Для увеличения грузоподъемности служат выносные опоры, а для увеличения длины стрелы – «гуськи», которыми оборудуют краны.

Перебрасывают такие краны с объекта на объект своим ходом. Для передвижения кранов на гусеничном ходу на дальние расстояния приходится использовать прицепы-тяжеловозы.

На монтаже малоэтажных зданий, собираемых из сравнительно легких элементов, часто используют автомобильные краны. Они удобны при одновременном обслуживании отдаленных друг от друга объектов, но отличаются небольшой грузоподъемностью при работе без выносных опор.

Краны и краны-экскаваторы на гусеничном и пневматическом ходу так же, как и автомобильные краны, используют на стройках и в качестве вспомогательного механизма для выполнения погрузочно-разгрузочных работ, укрупнительной сборки конструкций, складских работ, для подачи деталей конструкций в зону монтажа в тех случаях, когда сам монтаж ведут другим механизмом или приспособлением.

Широкое распространение на стройках страны в качестве механизма вертикального подъема грузов и монтажа зданий получили башенные краны. Ряд достоинств этих кранов и, прежде всего, практическая возможность обслуживания зданий любой высоты, кроме особо высоких, сделала башенные краны основным механизмом на строительстве.

Такой кран перемещается вдоль строящегося здания по рельсам и состоит из портала с ходовым механизмом, металлической башни с кабиной, стрелы и противовесного груза, помещенного с противоположной стороны от стрелы. Металлическую решетчатую башню в некоторых моделях последних лет заменяют трубчатой башней.

Различают башенные краны без грузовой тележки на стреле и краны, на стреле

которых перемещается грузовая тележка. Кроме то среди моделей башенных кранов есть так называемые мобильные краны, отличающиеся простотой монтажа, демонтажа и перевозки и незначительным весом.

В отличие от других моделей, мобильные краны можно транспортировать автомашинами с объекта на объект без разборки на узлы. Наиболее целесообразно применять такие краны на рассредоточенных, отдаленных друг от друга объектах.

Недостаток башенных кранов – их привязанность к рельсовым путям. В связи с этим сейчас ведутся работы по созданию безрельсовых башенных кранов.

До последнего времени значительно реже, чем башенный кран, можно было встретить на наших стройках козловый (портальный) кран.

Применяют козловые краны пролетом от 20 до 50 м; ригель некоторых типов кранов выходит в виде консолей за пределы опорных ног. Это позволяет расширить зону расположения складов, обслуживаемую краном.

Для монтажа зданий из объемных крупноразмерных элементов на сегодняшний день разработана специальная конструкция козлового крана.

Козловые краны успешно применяют также на заводах сборного железобетона, обслуживая склады готовой продукции.

Выбор кранов определяется проектом организации строительства, в котором учитывают сроки строительства и устанавливают необходимое количество кранов.

Проект должен предусматривать следующее: краны должны быть напITY не менее двух смен в сутки; использование грузоподъемности кранов должно быть полным; при выполнении той или иной операции число рабочих движений крана должно быть минимальным.

Для лучшего использования кранов очень важно располагать материалы и детали в рабочей зоне крана, учитывая его грузоподъемность. Например, более тяжелые детали размещают ближе к крану (на минимальном вылете стрелы крана его грузоподъемность выше), а более легкие -дальше от крана (на максимальном вылете стрелы грузоподъемность крана меньше).

Проект организации строительства должен предусматривать использование монтажных приспособлений наиболее прогрессивной конструкции, а также учитывать метод комплексной механизации производства работ.

Комплексная механизация вертикального подъема материалов и деталей и их монтажа достигается спаренной работой нескольких механизмов в едином технологическом потоке. Так, если здание из крупных железобетонных деталей монтируют башенным краном, на разгрузку транспорта. выделяют автомобильный кран (или несколько кранов), на укрупнительную сборку конструкций — кран на гусеничном или пневмоколесном ходу. Все эти механизмы увязывают по производительности так, чтобы работа любого из них не задерживала работу другого. Это достигают регулированием числа рабочих смен или количества механизмов.

При использовании башенных кранов в квартальной застройке очень важно предусмотреть такое расположение кранов, которое позволило бы перебазировать кран с объекта на объект без демонтажа. В свою очередь это соображение должны также учитывать проектировщики при составлении генплана застройки.

Выбор монтажного крана зависит от габаритов здания, массы и размеров монтируемых элементов, объема работ и др.

Монтажный кран подбирается по трем показателям:

- грузоподъемности (по массе самой тяжелой конструкции);
- по высоте подъема крюка;
- по вылету стрелы крана.

1) Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$G = G_k + G_{\text{под}} + G_{\text{тр}} \quad (3.2)$$

где G_k – масса самого тяжелого элемента, т; $G_{\text{трс}}$ – масса строп (траверс), т; $G_{\text{под}}$ – масса подмостей и оснастки, т.

Масса самой тяжелой конструкции в проекте пустотная плита перекрытия марки ПК72 – 15, вес которой составляет 3,40 т:

$$G = 3,4 + 0,03 = 3,43 \text{ т.}$$

2) Высота подъема крюка:

$$H_m = h_0 + h_{\text{эл}} + h_3 + h_r, \text{ м}, \quad (3.3)$$

где h_0 – отметка, на которую устанавливают элемент, м; $h_{\text{эл}}$ – высота устанавливаемого элемента, м; h_3 – запас по высоте необходимый для установки и проноса элемента на ранее смонтированными конструкциями (принимается 0,5 – 1 м), м; h_r – расстояние от верха монтируемой конструкции до центра крюка крана (принимаем 2,5 м):

$$H_m = 6,45 + 0,22 + 1 + 2,5 = 13,7 \text{ м.}$$

3) Вылет стрелы крана:

Вылет стрелы крана определяется расчетным способом.

$$L_c = B + 2 + R_{\text{зг}} + F, \quad (3.4)$$

где L_c – стрела крана, м; B – ширина здания в осях, м; 2 – min расстояние от наружной части здания до крана, м; $R_{\text{зг}}$ – задний габарит крана; F – расстояние от оси до выступающей части здания, м.

$$L_c = 26,68 + 2 + 8 + 0,65 = 37,3 \text{ м.}$$

Получаем следующие параметры крана:

$$G = 3,43 \text{ т;}$$

$$H = 13,7 \text{ м;}$$

$$L_c = 37,3 \text{ м.}$$

По каталогу монтажных кранов выбираем кран по трем параметрам марки КБ – 503.2 со следующими параметрами:

- грузоподъемность – 10 т;

- по высоте подъема крюка – 25 м;
- по вылету стрелы крана – до 45 м.

3.6.3 Определение опасных зон при работе крана

Для работы крана выделяют следующие опасные зоны крана:

– монтажная – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. В монтажной зоне можно разместить только монтажные механизмы, складирование материалов запрещено;

– перемещение груза – место возможного падения груза при перемещении.

Границы зоны определяются по формуле:

$$R_{\text{опс}} = R_{\text{макс}} + 1/2 L, \quad (3.5)$$

где $R_{\text{макс}}$ – радиус максимального рабочего вылета стрелы крана; $1/2 L$ – половина длины самого длинного из перемещаемых грузов.

$$R_{\text{опс}} = 40 + 1/2 \cdot 7,2 = 43,6 \text{ м.}$$

3.6.4 Расчет площадей складирования

Устанавливается запас материала, подлежащего хранению на складе:

$$P = \frac{Q \cdot \alpha}{T} \cdot n_1 \cdot k, \quad (3.6)$$

где P – запас материала; Q – кол-во материала, необходимого для строительства; α – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (принимается 1,1); T – продолжительность расчетного периода строительства; n_1 – норма запаса дня; k – коэффициент неравномерности потребления материала (принимается 1,3).

Полезная площадь склада без проходов и проезда определяется по формуле:

$$S_{\text{пол}} = \frac{P}{V}, \quad (3.7)$$

где V – кол-во материала на 1 м^2 площади склада; P – запас материала.

Общая площадь склада определяется по формуле:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} \cdot \alpha, \quad (3.8)$$

где α – коэффициент, учитывающий площадь над проходами и проездами (принимается 1,1).

3.6.5 Расчет административно-бытовых зданий

Основанием для расчета персонала строительства является график движения рабочей силы, рассчитанный при разработке календарного плана строительства.

$$P_{\text{спис}} = P_{\text{макс}} + P_{\text{адм}} \text{ чел} \quad (3.9)$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot P_{\text{мах}}, \quad (3.10)$$

где $P_{\text{мах}}$ – максимальная численность персонала, чел; $P_{\text{адм}}$ – численность административно-хозяйственного персонала, чел.

$$P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot 38 = 4 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{спис}} = 38 + 4 = 42 \text{ чел.}$$

Количество рабочих в наиболее загруженной смене:

$$P_{\text{мах,см}} = 0,7 \cdot P_{\text{спис}}, \text{ чел} \quad (3.11)$$

$$P_{\text{мах,см}} = 0,7 \cdot 42 = 29, \text{ чел.}$$

По списочному составу определяем количество работающих на строительной площадке мужчин и женщин:

$$P_{\text{муж}} = 0,7 \cdot P_{\text{мах}}, \quad (3.12)$$

$$P_{\text{муж}} = 0,7 \cdot 29 = 21 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{жен}} = 0,3 \cdot P_{\text{мах}}, \quad (3.13)$$

$$P_{\text{жен}} = 0,3 \cdot 29 = 8 \text{ чел.}$$

Таблица 3.3 – Ведомость санитарно-бытовых помещений

№ п/п	Временные здания	Норма на 1 чел.	Кол-во человек	Треб. пл-дь	Кол-во вагонов	Шифр
1	Прорабская	4 м ²	4	16 м ²	1	5065-4
2	Гардеробные (муж)	0,4 м ²	21	8,4 м ²	2	4310-23
3	Гардеробные (жен)	0,4 м ²	8	3,2 м ²	1	4310-23
4	Душевая	0,4 м ²			1	420-04-22

3.6.6 Расчет потребности в водоснабжении

Общий расход воды определяется по формуле:

$$Q_{\text{пол}} = Q_{\text{произ}} + Q_{\text{хоз.пит}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (3.14)$$

где $Q_{\text{произ}}$ – расход воды для производственных целей, л/с; $Q_{\text{хоз.пит}}$ – для хозяйственно-питьевой нужды, л/с; $Q_{\text{пож}}$ – расход на пожаротушение, л/с.

Расход воды для производственных целей:

$$Q_{\text{произ}} = 1,2 \cdot Q_{\text{произ}} \text{ л/с}, \quad (3.15)$$

где 1,2 – коэффициент неравномерности расхода воды (принимается 1,5 – 2).

Таблица 3.4 – Потребность в воде

№	Потребность в воде	Кол исп. техн.	Удельный расход воды, л/см	Коэффициент часовой неравномерности	Расход воды в л/с
1	Экскаватор	1	150	1,1	0,006
2	Кран	1	150	1,1	0,006
3	Компрессоры	2	40	1,1	0,003
4	Монтажные работы	8,65	6	1,25	0,22
5	Штукатурные работы	811	6	1,25	0,21
6	Погрузчики	1	150	1,1	0,006
7	Бульдозеры	1	100	1,1	0,004
8	Грузовые машины	4	40	2,0	0,011
Итого Q _{произв}					0,466

$$Q_{\text{произв}} = 1,2 \cdot 0,466 = 0,55 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды:

$$Q_{\text{хоз.пит}} = Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} + Q_{\text{стол}} \text{ л/с,} \quad (3.16)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{V \cdot P_{\text{max,см}} \cdot K_2}{n \cdot 3600} \text{ л/с,} \quad (3.17)$$

где V – норма расхода на хозяйственно-питьевые нужды одного человека в смену; P_{max} – максимальное число работающих в смену, чел; K_2 – часовой коэффициент потребности (принимается 1,2); n – число часов работы, дни.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{10 \cdot 38 \cdot 1,2}{8 \cdot 3600} = 0,009 \text{ л/с.}$$

$$Q_{\text{душ}} = \frac{C \cdot P_2}{m \cdot 60}, \quad (3.18)$$

где $Q_{\text{душ}}$ – расход воды на душевые, л/с; C – расход воды на одного рабочего, принимающего душ, л/с; P_2 – смена работающих, принимающих душ, л/с; m – продолжительность работ душевой установки.

$$Q_{\text{душ}} = \frac{40 \cdot 0,4 \cdot 29}{50 \cdot 60} = 0,154 \text{ л/с.}$$

В связи с тем, что на объекте максимальное количество рабочих в смену $P_{\text{max,см}}$ составляет 29 человек размещать вагончик-столовую не выгодно, поэтому:

$$Q_{\text{стол}} = 0, \text{ л/с.}$$

$$Q_{\text{хоз.пит}} = 0,009 + 0,154 + 0 = 0,163 \text{ л/с.}$$

Расход воды на пожаротушение: общий секундный расход воды в литрах определяется по укрупненным нормам из расчета на один пожар при территории строительной площадки 50 га в размере 10 л/с, при большей площади на каждые 25 га добавляется 5 л/с.

$$Q_{\text{пол}} = Q_{\text{произв}} + Q_{\text{зоз. пит}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (3.19)$$

$$Q_{\text{пол}} = 0,55 + 0,163 + 10 = 10,7, \text{ л/с.}$$

Потребность в воде рассчитывается на период максимального водопотребления, чтобы сети водопровода могли обеспечивать потребителей водой в часы максимального водозабора и на случай пожара.

Диаметр труб:

$$D = \sqrt{(4Q_{\text{пол}} \cdot 1000) / (\pi \cdot v)}, \text{ мм;} \quad (3.20)$$

$$D = \sqrt{(4 \cdot 10,7 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 1,2)} = 55 \text{ мм.}$$

где $Q_{\text{пол}}$ – расчетная потребность в воде, л/с; π – 3,14; v – скорость движения воды по трубам (принимается 1,2), м/с.

Согласно расчетам принимаем диаметр труб 55мм.

3.6.7 Расчет временного электроснабжения

Исходными данными для организации временного электроснабжения являются виды, объемы и сроки СМР, типы строительных машин и механизмов, площадь временных зданий и сооружений, протяженность автодорог, площадь строительной площадки и сменность работ.

Электроэнергия на строительной площадке расходуется на производственные нужды (краны, подъемники), технические нужды и освещение.

Расчет нагрузок приводится по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с разделением по видам потребления по формуле:

$$P_p = a \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_o}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} P_{o.v.} + \sum K_{4c} P_{o.n.} \right), \quad (3.21)$$

где a – коэффициент потери в сети (принимается 1,1); K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} , K_{4c} – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей; P_c – мощность потребителей, принимаются по транспортным данным потребных механизмов; P_o – мощность для технических нужд, кВт; $P_{o.v.}$ – потребная мощность для внутреннего освещения, кВт; $P_{o.n.}$ – потребная мощность для наружного освещения, кВт; $\cos \varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от характера, количества и загрузки потребителей силовой энергии.

Таблица 3.5 – Расчет временного электроснабжения

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во.	Мощность, кВт	Коэффициент K_c	Коэффициент спроса, $\cos\varphi$	$\frac{K_c \cdot P}{\cos\varphi}$
Силовая электроэнергия						
Экскаватор	шт	1	-	-	-	-
Кран	шт	1	50	0,5	0,7	35
Бульдозер	шт	1	-	-	-	-
Технологические нужды						
Штукатурный агрегат	шт	1	4	0,4	0,5	0,8
Внутреннее освещение						
Административные и бытовые	м ²	4	0,5	0,8	1	0,4
Душевые	м ²	1	0,8	0,8	1	0,64
Склады	м ²	1	0,8	0,8	1	0,64
Глубинный вибратор	шт	1	0,55	0,8	1	0,44
Наружное освещение						
Временное освещение		4	0,5	1	1	0,5

$$P_p = 1,1 \cdot 39,62 = 43,5 \text{ кВт.}$$

Принимается трансформаторная подстанция марки КТП-400.

3.6.8 Мероприятия по охране окружающей среды, техники безопасности, противопожарной защиты

Правила охраны окружающей среды требует обязательного проведения рекультивации, землевания и предотвращения вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу.

После проведения необходимых планировочных работ выполняются следующие мероприятия:

– снимается плодородный слой земли только на осваиваемых землях;

- плодородный слой складывается в бурты. После отсыпки и уплотнения на нем сеется трава;
- снятие и сохранность плодородного слоя является обязанностью организаций, осуществляющих строительство;
- после полного завершения технического этапа осуществляется биологический этап, т.е. комплекс мероприятий по восстановлению плодородия земель (известкование и гипсование, внесение органических, минеральных, макро- и микроудобрений т.д.);
- согласно правилам охраны окружающей среды, оставшаяся плодородная земля подвергается «землеванию», т.е. транспортированию и нанесению на малопродуктивные угодья с целью их улучшения.

Важный вопрос – борьба с загрязнением строительной площадки. Мусор с этажей необходимо опускать в мусоросборниках, а в санитарно-бытовой зоне предусматривать места для установки мусорных контейнеров.

При въезде с территории строительства должна быть предусмотрена площадка для мойки автотранспорта. По правилам охраны природной среды грязная вода после мойки перед спуском в водостоки очищается.

Запроектированы подземные железобетонные или надземные металлические очистные сооружения.

Большой вред экологической ситуации приносят горюче-смазочные материалы (ГСМ) в случае, если они попадают на землю. Поэтому заправка топливом, смена масла, чистка и другие технические работы по обслуживанию автомобильного транспорта и строительных машин должны производиться в специально отведенных местах с обязательным удалением остатков топлива, масел, обтирочных материалов и других загрязняющих объектов.

Недостаточно подготовленные строительные машины и автотранспорт могут оказывать отрицательное воздействие не только на землю, но и на окружающую атмосферу из-за неполного сгорания топлива. Это оказывает отрицательное воздействие на окружающую среду, восстановительные силы природы, её оздоровительные способности.

3.6.9 Техничко-экономические показатели

Сводные технико-экономические показатели по генеральному плану представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед.изм	Количество
1	S _{строй площадки}	м ²	3090,1
2	S _{временных зданий}	м ²	125,4
3	S _{открытых складов}	м ²	162,0
4	Протяженность временного ограждения	пм	219,6
5	Протяженность временных дорог	пм	57,2
6	Протяженность временного электроосвещения	пм	230,1
7	Протяженность временного водопровода	пм	76,3
8	Коэффициент использования территории		

4 РАЗДЕЛ ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Опалубочные работы

Проектом предусмотрен монтаж опалубки. Она состоит из:

- щитов;
- угловых элементов;
- доборов;
- опалубочных замков;
- направляющих опор;
- подкосов;
- специальных гаек с резьбой.

Опалубку устанавливают по всему периметру проектируемой конструкции. Установка опалубки начинается в угловых точках. После позиционирования опалубочные элементы немедленно поддерживаются стойками и скобами.

Перед установкой клапанов необходимо проконтролировать правильность установки опалубки.

Опалубка должна поставляться на строительную площадку в полном объеме, быть пригодной для монтажа и эксплуатации, без отделки и внесения исправлений.

Элементы опалубки, доставленные на стройплощадку, размещены в зоне эксплуатации гусеничного крана на складе. Все элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному средству, размещенному в соответствии с марками и размерами. Необходимо хранить опалубочные элементы под навесом в условиях повреждения, исключая их. Щиты уложены на деревянные прокладки высотой не более 1-1,2 м. Другие элементы размещаются в коробках в зависимости от габарита и массы.

Монтаж и демонтаж опалубки осуществляется с помощью подъемного крана.

Монтаж опалубки начинается с укладки радиомаяковых стоек по всему контуру бетонных конструкций. Внутренняя поверхность стойки должна совпадать с наружной поверхностью омоноличиваемой конструкции. После нанесения на них яркой краской стоек маяка накладываются риски, обозначающие зернистое положение опалубочных досок, после чего доски устанавливаются краном по длине плиты.

На телескопических стойках устанавливают пластинчатую опалубку, укладывают арматурные стержни в двух направлениях и уровнях, выполняют бетонирование.

Состояние установленной опалубки должно непрерывно контролироваться во время бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных опалубочных элементов или недопустимого открытия пазов необходимо установить дополнительные крепежные элементы и исправить деформацию места.

Удаление опалубки допускается только после достижения бетоном требуемой прочности (70% летом, 100% зимой) и с разрешения производителя работ.

Удаление опалубки из бетона производится с помощью домкратов или монтажных ломтиков. Бетонная поверхность не должна быть повреждена при разрыве. Использование кранов для разбора опалубки запрещено.

После снятия опалубки необходимо:

- посмотреть на целостность элементов опалубки;
- почистить от лишнего бетона все детали опалубки;
- смазать поверхности палубы, проверить и нанести масло на винтовые соединения;
- отсортировать опалубку по маркам.

4.2 Технологическая карта на устройство свайного фундамента

В проектируемом здании принят свайный фундамент, состоящий из сборных забивных железобетонных свай и монолитного ростверка.

Выбор такого вида фундамента оправдан, так как железобетонные сваи применяются:

- 1) под тяжелыми сооружениями, исключая применение других видов фундамента вследствие их недостаточной несущей способности;
- 2) при глубоком расположении уровня грунтовой воды;
- 3) в безлесовых районах.

Глубокие траншеи и котлованы в слабых грунтах, особенно при высоком уровне грунтовой воды, осложняют работы по возведению фундаментов. В таких случаях строители часто обращаются к свайным фундаментам.

Сваи разделяются:

- 1) на забивные, погружаемые в грунт ударами свайных молотов;
- 2) на сваи, погружаемые струей воды с добивкой свайными молотами;
- 3) на сваи, погружаемые в грунт вибрированием;
- 4) на сваи, погружаемые завинчиванием;
- 5) на сваи, погружаемые давлением;
- б) на набивные, в которых материал вводится в скважины оснований и там уплотняется.

По форме поперечного сечения сваи бывают круглые, квадратные (реже прямоугольные), а по форме продольного сечения – цилиндрические, призматические и конические.

Сваи могут опираться на плотный грунт – плотную глину, крупный песок, скальные грунты – или не достигать такого плотного грунта, оканчиваясь в слабом.

В первом случае сваи подобны столбчатым фундаментам, опирающимся на прочный грунт. Такие сваи называются сваями-стойками.

Во втором случае сваи лишь уплотняют слабый грунт, внедряясь в него и образуя с ним единый массив. Осадка такого массива зависит от несущей способности слабого грунта, лежащего ниже свай, и будет тем больше, чем больше его мощность. Сваи второго рода называются висячими.

4.2.1 Организация работ на устройство свайного поля

Забивка – основной способ погружения готовых свай. Для забивки применяют специальные установки – копры, на самоходном (на базе тракторов и автомашин) или гусеничном (на базе экскаватора) ходу.

Подготовительные работы включают в себя: расчистку и планировку площадки; разбивку положения свай, устройство обносок и путей передвижения копров доставку и складирование свай, доставку оборудования; оборудование освещения площадки и рабочих мест; пробную забивку, по результатам которой корректируются схемы забивки и проект производства свайных работ.

Забивка свай ведется до получения заданного проектом отказа.

Отказ – глубина погружения сваи от одного удара. Отказ измеряют с точностью до 1 мм. Осадку от одного удара в конце забивки сваи измерить трудно, поэтому отказ определяют, как среднее значение при серии ударов, называемых залогом.

При погружении свай дизель-молотами и паровоздушными молотами одиночного действия залог принимается равным 10 ударам, при погружении свай молотами двойного действия и вибропогружателями залог принимают равным числу ударов за 1 мин забивки.

Процесс погружения сваи складывается из следующих операций:

- подтягивание и подъем сваи с одновременным заведением ее головной части в гнездо наголовника в нижней части молота;
- установка сваи в направляющих в месте забивки;
- забивка сваи сначала несколькими легкими ударами с последующим увеличением силы ударов до максимальной;
- передвижение копровой установки и срезание сваи по заданной отметке.

Верх железобетонных свай срубают отбойным молотком, арматуру срезают газовой резкой.

Существуют следующие основные схемы забивки свай рядовая, секционная и две спиральных (от краев к середине в обычных условиях, от середины к краям при плотном грунте).

4.2.2 Организация работы на устройство ростверка

Назначение ростверков – объединение отдельных свай в общий свайный фундамент. Ростверки бывают монолитными и сборно-монолитными различной высоты и формы. Монолитные ростверки имеют различную форму – квадратную, прямоугольную, треугольную и ленточную в зависимости от конструктивных решении зданий и сооружений, геологических условий, типа и числа забитых свай. При забивных сваях, головы которых часто оказываются на разных отметках, перед устройством ростверка выполняют трудоемкие операции по выравниванию голов свай (срубают бетон, режут арматуру и др.).

Бетонируется ростверк в опалубке. Бетонная смесь должна укладываться горизонтальными слоями равномерно по всей площади ростверка. Транспортируется бетонная смесь самоходными бетоноукладчиками или бадьями с открывающимся днищем, транспортируемыми краном. Уплотняется бетонная смесь вибраторами.

4.2.3 Контроль качества работ

При контроле положения свай в плане следят, чтобы не были превышены допустимые отклонения: $0,2D$ – для забивных свай при однорядном расположении; $0,3D$ – при расположении свай в два и три ряда в лентах и кустах (D – диаметр круглой или максимальный размер прямоугольной сваи). Отметки голов свай могут иметь отклонение при монолитном ростверке 50 мм, при сборном ростверке 30 мм. При устройстве железобетонного ростверка следят за выполнением следующих операций: установка и монтаж опалубки (отклонение от вертикали не должно превышать 5 мм на 1 м высоты), установка арматуры (отклонение от проектного расстояния между стержнями не должно превышать 5 мм), бетонирование ростверка (отклонение от горизонтали поверхности забетонированного ростверка не должно превышать ± 20 мм).

4.2.4 Проектное решение по техники безопасности

Установка сваебойного оборудования и свай должна быть выполнена без перерыва до полного закрепления их на месте. В процессе забивки свай необходимо постоянно наблюдать за состоянием сваебойной установки, в случае ее неисправности, работы должны быть немедленно прекращены. Подтаскивают сваи к копру только через отводной блок, закрепленный у основания копра и по прямой линии. К работам по забивке свай допускаются лица, знающие правила обращения с оборудованием и механизмами. При кратковременной остановке молот должен быть прикреплен к копру, а подъемный канат – ослаблен. При длительных остановках молот опускают в нижнее положение и закрепляют его. Передвижка сваебойной установки со стоянки на стоянку осуществляется только по команде бригадира и под его наблюдением. Для выхода из котлована по откосу с уклоном более 20° должны быть оборудованы стремянки или лестницы с односторонними перилами. Может быть использован пандус. Каждый работник обязан пройти инструктаж по технике безопасности перед выполнением работ. Запрещается находиться под молотом или свайей, а также ремонтировать, чистить и осматривать механизмы блоков и каналов во время работы копровой установки.

При устройстве ростверка необходимо соблюдать следующие мероприятия: перед началом укладки бетона в опалубку необходимо всегда проверять состояние опалубки и средств подмащивания. Неисправности следует устранять незамедлительно. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами не допускается перемещать вибратор за токоведущие шланги. При перерывах в работе и при переходах с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Емкости (бункеры, бабды) для бетонной смеси должны удовлетворять стандартам. Перемещение загруженного или пустого бункера разрешается только при закрытом затворе.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бабды или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иное не предусмотрено проектом производства работ.

4.3 Технологическая карта на возведение конструкций надземной части 9-ти этажного жилого дома

Технологическая карта разрабатывается на процесс возведения конструкций надземной части 9-ти этажного жилого здания.

Работы выполняются в две смены.

4.3.1 Каменные работы

Каменной кладкой называется процесс возведения сооружений из камня. Природные или искусственные камни при укладке их в сооружение располагают с таким расчетом, чтобы связанные между собой раствором они представляли конструкцию, способную выдержать предусмотренную проектом нагрузку. Для этого камни укладывают правильными рядами с перевязкой вертикальных швов, чтобы давление от вышележащих камней передавалось равномерно нижележащим. Все швы должны быть хорошо заполнены раствором.

В зависимости от применяемого материала различают следующие виды каменных кладок:

- а) кладку из красного или силикатного кирпича;
- б) кладку из других мелких камней (пустотелых керамических и шлакобетонных; полнотелых камней легких горных пород – туфа, ракушечника и др.);
- в) кладку из крупных блоков (бетонных, кирпичных и др) Каменной кладке сопутствуют следующие работы: приготовление раствора, на котором укладывают камень; транспортирование камня и раствора к рабочему месту; устройство лесов или подмостей, с которых ведут кладку.

Как правило, одновременно с каменной кладкой монтируют перекрытия перегородки, лестницы, крыши, заполняют оконные проемы. Рабочих, занятых на этих работах, включают в комплексную бригаду, выполняющую каменную кладку.

К началу каменной кладки надземной части зданий и сооружений на строительстве должны быть выполнены все подземные работы, связанные с устройством фундаментов и подвальной части здания, а также подготовительные и земляные работы.

Помимо этого, к началу работ необходимо:

1. Разместить в соответствии с проектом организации работ механизмы вертикального подъема материалов и в их зоне материалы, требующиеся для возведения одного этажа здания.
2. Доставить на стройку необходимый инструмент, инвентарь и приспособления.
3. Укомплектовать рабочими комплексную бригаду, снабдив ее нарядом на производство работ.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих основных операций:

- 1) расстилания раствора;
- 2) укладки кирпичей на слой раствора;
- 3) проверки горизонтальности и вертикальности уложенных рядов;

4) расшивки вертикальных и горизонтальных швов при неоштукатуренном фасаде.

В сухую жаркую и ветреную погоду кирпич следует перед укладкой в стену увлажнить, чтобы предотвратить обезвоживание раствора за счет поглощения воды сухим кирпичом.

Высокая производительность труда каменщиков обеспечивается строгим закреплением рабочих соответствующей квалификации за каждой операцией, правильной организацией трудового процесса внутри звена кладчиков, отличной организацией рабочего места и использованием наиболее совершенных инструментов, инвентаря и приспособлений. На производительность труда каменщиков оказывает влияние своевременная и бесперебойная подача материала, увязка работ каменщиков с работами по устройству перекрытий, подмостей и обслуживанию кранов.

Весь фронт кирпичной кладки делят на участки, которые называются захватками. Обычно здание делят на 2 – 3 захватки, примерно равные по объему работ. Захватки делят на деланки, отводимые для работы звеньям. Когда на одной захватке ведут кладку стен, на другой подготавливают рабочее место, устанавливают подмости, заготавливают материал, на третьей укладывают плиты междуэтажного перекрытия. Объем работ на деланке должен быть равен сменной выработке звена.

В пределах этажа кладку по высоте разбивают на три яруса, каждый высотой 1,2 м, а в жилых домах при высоте помещения 2,5 м – на два яруса.

Возможно совмещение кладки с оштукатуриванием стены. В этом случае вслед за кладкой штукатуры, включенные в состав комплексной бригады, оштукатуривают выложенный участок стены.

Каменную кладку выполняют звенья рабочих от 2-х до 6 человек в каждом, входящие в состав комплексной бригады. Звено комплектуют каменщиками разных разрядов, занятыми на кладке, и подсобными рабочими, подающими к месту работ камень и необходимые материалы.

Простейшее звено – звено, состоящее из двух человек («двойка»), одного квалифицированного кладчика и одного каменщика-подручного. В звене «двойка» каменщик-кладчик выкладывает верстовые ряды, следит за горизонтальностью и вертикальностью рядов кладки, ведет расшивку швов, каменщик- подручный расстиляет раствор и подает кирпич.

В звене «тройка» – 2 каменщика-подручных, что освобождает каменщика-кладчика от работ, не требующих высокой квалификации.

При наличии большого фронта работ по кладке стен толщиной в 2 или 2,5 кирпича целесообразно организовать работу каменщиков звеньями «пятерка». В такое звено входят каменщик 4 или 5-го разряда, каменщик 3-го разряда и три подручных 2-го разряда. Здесь операции между рабочими звена еще более разграничены. Звеньевой ведет кладку наружной версты и руководит работой звена, второй каменщик выкладывает внутреннюю версту, два подручных подают кирпич и раствор кладчикам, а третий ведет забутовку. Звено, работая в пределах одной деланки, в среднем укладывает 8-10 тыс. шт. кирпича в смену.

Организация работ звеном «шестерка» предусматривает одновременное использование трех групп по два человека (по существу трех звеньев «двойка»), одна

из которых выкладывает наружную версту, другая – внутреннюю версту и третья производит забутовку. Такая организация позволяет работать поточно-кольцевым методом, при котором работа ведется непрерывным потоком в пределах захватки.

Выбор организации кладки зависит в каждом отдельном случае от конкретных условий производства работ.

Например, работа «двойками» целесообразна на кладке стен малой толщины, простенков, столбов; работа «тройками» – на кладке сплошных стен, выполняемой по многорядной системе перевязки, так как в этом случае увеличивается доля работ для подручных (забутовка). Использование звена «шестерка» эффективно при значительной протяженности стен. В этом случае используют несколько таких звеньев, движущихся потоком.

Рабочее место звена к началу работ должно быть в образцовом порядке. Оно состоит из рабочей зоны – свободной полосы шириной 0,6-0,7 м, по которой передвигаются рабочие; зоны расположения материалов – полосы шириной 0,6-0,7 м, до которой размещаются контейнеры с кирпичом и ящики с раствором, зоны транспорта шириной 1,1-1,2 м, служащей для перехода рабочих и при необходимости для перемещения материалов.

Кладку стен из бетонных и шлакобетонных камней ведут звеньями «двойка». При кладке надо перевязывать поперечные швы через четверть или половину камня.

При кладке из бетонных и шлакобетонных камней сохраняются основные приемы кирпичной кладки, используется тот же инструмент и инвентарь. Камни раскладываются по стене. Определив причальным шнуром положение рядов кладки, расстилают раствор и укладывают камни на место. При кладке зданий с толщиной стен равной длине камня (390 мм) пользуются методом Е. М. Железцова. Сущность этого метода заключается в том, что рабочие, занятые на кладке, передвигаются по периметру здания, выполняя кладку тычкового ряда за один проход, а кладку ложкового ряда – за два прохода, вначале наружную версту, а затем внутреннюю.

Места расположения в кладке окон и дверей (проемы) перекрывают перемычками из сборных железобетонных балочек (брусков) заводского изготовления.

Значительно реже делают рядовые перемычки. В проеме устанавливают инвентарные раздвижные кружала (опалубку), на которые расстилают слой цементного раствора и укладывают арматуру. Поверх арматуры кладут 5-7 рядов кирпичной кладки из целого отборного кирпича. Кружала разбирают не ранее чем через 12 дней.

Перемычки криволинейного очертания (клинчатые и арочные) выкладывают по опалубке, уложенной на кружальных досках, которые опираются на стены или поддерживающие стойки. Швы между рядами имеют клинообразную форму и направлены к центру. Кладку перемычек ведут на цементном растворе.

4.3.2 Монтажные работы

Сборные железобетонные конструкции изготавливают в заводских условиях и в готовом виде доставляют на строительную площадку, где из них при помощи кранов монтируют здание.

Сборные железобетонные конструкции монтируют двумя способами.

1. «С колес». Монтируемые элементы в этом случае доставляют в соответствии с графиком монтажа по часовому графику. Непосредственно с транспортных средств их с помощью кранов устанавливают на предназначенном месте.

Этот способ встречается пока редко из-за высоких требований, предъявляемых к заводу-изготовителю и монтажной организации по соблюдению часового графика изготовления, транспортирования и монтажа здания, но ввиду очевидных преимуществ этот способ должен получить большое распространение.

2. С приобъектных складов. Изготовленные на заводе детали конструкций доставляют на строительную площадку и размещают в зоне действия монтажных кранов в определенном порядке, который устанавливается стройгенпланом.

Началу монтажа нередко предшествует укрупнительная сборка конструкций. Например, громоздкие и неудобные при транспортировании фермы, идущие на покрытия цехов, рекомендуется доставлять в виде отдельных элементов и в дальнейшем собирать на площадке с помощью специальных приспособлений (кондукторов и др.).

До начала монтажных работ необходимо:

1) составить проект производства работ, устанавливающий последовательность и темп работы;

2) завезти со склада на площадку определенное количество деталей, предусмотренное графиком для монтажа;

3) доставить к месту монтажа подъемные и захватные приспособления — стропы, траверсы, домкраты, лебедки и т. д., проверить их исправность;

4) подготовить к работе монтажные краны.

Монтаж сборных железобетонных конструкций состоит из следующих последовательно выполняемых процессов:

1) подготовки конструкций к подъему,

2) строповки,

3) подъема и установки конструкции в проектное положение,

4) временного закрепления и выверки конструкций,

5) окончательного закрепления конструкций.

Подготовка конструкций к подъему предусматривает проверку качества поставляемых для монтажа конструкций и правильности расположения закладных деталей. Проверяют расположение осей здания, подготавливают места опирания (фундаменты, подушки под фермы и балки и др.) конструкций, наносят необходимые при монтаже метки (риски) на выполненной и монтируемой конструкции, устанавливают подмости и навешивают инвентарные лестницы для подъема монтажников.

Строповка представляет собой способ надежного соединения монтируемого элемента с крюком подъемного механизма. Она обеспечивает заранее намеченное положение конструкции в момент подъема и монтажа. Для строповки конструкций используют тросы или канаты, из которых делают стропы разного типа, удобные для того или иного случая монтажа.

Для подъема тяжелых и длинных конструкций применяют траверсы. В этом

случае монтируемую конструкцию подвешивают в нескольких местах к траверсе, а последнюю – к крюку подъемного механизма.

Подъем монтируемых элементов осуществляется при помощи различных кранов или мачт. Выбор механизма для монтажа определяется весом конструкций, положением их в здании и избранным методом монтажа.

Различают четыре способа подъема и установки на место конструкций: способ подъема на весу, скольжение, поворот и надвигка конструкций.

В способ подъема на весу входят три операции: поднятие краном детали (элемента конструкции или всей конструкции в сборе), горизонтальное перемещение и опускание на предназначенное место.

Способ скольжения используется в тех случаях, когда вес поднимаемой конструкции значителен и на кран нельзя передавать всю нагрузку. При этом способе один конец конструкции (тяжелой колонны, мачты и т. п.) поднимают краном, а другой подтягивают к фундаменту лебедкой.

При подъеме поворотом монтируемый элемент (колонну, мачту) укладывают опорной частью у фундамента и поднимают за противоположный конец. Как и в предыдущем случае, на кран передается только часть веса монтируемой конструкции.

При способе надвигки монтируемую конструкцию (обычно ферму) поднимают в торце здания, опускают на временные пути (катки, рельсы) и при помощи лебедок надвигают на место, предназначенное проектом.

Временное закрепление конструкций после установки на место должно обеспечить устойчивость конструкции и возможность подвижки при выверке. Временно закрепляют конструкцию специальными приспособлениями (кондукторами, подкосами и т. п.), которые удерживают ее в нужном положении после расстроповки ее и освобождения крана до полного окончания монтажа и закрепления.

Выверяют установленные и временно закрепленные конструкции геодезическими инструментами, а также с помощью шаблонов, стальных лент, отвесов.

Окончательно закрепляют смонтированную и выверенную конструкцию сваркой закладных частей конструкции или выпущенных прутьев арматуры, бетонированием узлов (сопряжения подкрановых балок, ригелей и колонн, соединения колонны с фундаментом стаканного типа и т. п.) или соединением на болтах или хомутах. Плиты междуэтажных перекрытий и плиты покрытий промышленных цехов окончательно закрепляют заполнением швов раствором.

При замоноличивании (заделке) стыков конструкций в зимнее время места сопряжений тщательно очищают от снега и наледи, омоноличивают бетоном и прогревают паром, электричеством или горячим воздухом.

По условиям работ рабочий-монтажник не может находиться на монтируемой конструкции; его рабочее место должно быть на подмостях. Различают следующие виды подмостей: подвесные (или навесные), подвешиваемые на смонтированной конструкции и представляющие собой инвентарные лестницы, люльки, площадки; приставные – переносные или приставные катучие инвентарные лестницы; наземные подмости – катучие телескопические выдвигаемые башни, сваренные из газовых труб и применяемые при высоте сооружения до 14 м.

4.3.3 Требования к качеству и приёмке работ

Контроль за качеством выполнения конструкций из монолитного бетона и железобетона складывается из контроля за качеством подготовки основания, опалубки, арматуры, бетонной смеси (качеством материалов, составляющих бетонную смесь, правильностью дозировки и тщательностью перемешивания всех компонентов бетона), за качеством укладки бетонной смеси, контроля за твердением бетона.

Прочность уложенного бетона контролируют путем лабораторных испытаний образцов, хранившихся в тех же условиях твердения, что и бетон в конструкциях или сооружениях при бетонировании зимой устанавливают постоянный контроль за температурой материалов, составляющих бетонную смесь и температурой бетона в процессе твердения (по методу «термос» 7 раза в сутки, при паропрогреве и электропрогреве через 1-2 часа в начальный период и до 1-3 раз в смену в остальное время прогрева).

При приемке выполненных сборных бетонных и железобетонных конструкций следует проверять правильность установки конструкции, плотность примыкания к опорным плоскостям и друг к другу, качество деталей и их отделки, положение закладных частей. Отклонения в размерах выполненных конструкций от проекта не должны превышать допускаемые техническими условиями.

В таблице 4.1 приведены контролируемые параметры по качеству для каменных, бетонных и железобетонных работ и монтажные работы соответственно.

Таблица 4.1 – Каменные работы

Контролируемый процесс	Контролируемые параметры	Критерий контроля	Инструмент и способ	Время контроля
Входной контроль	Раствор	На подвижность	Погружение эталонного конуса	При поступлении на стройплощадку
		На плотность	С помощью специальных прибор	
	Силикатный кирпич	Должен быть однородного цвета, без трещин и включений минерального сырья	Визуально	При поступлении на стройплощадку
Операционный контроль	Каменная кладка	Правильность закладки углов здания, горизонтальность рядов	Угольником, правилом и уровнем	В ходе работ
		Вертикальность откосов и рядов кладки	Уровень с правилом	
		Полнота заполнения швов раствором	Визуально	
Приемочный контроль	Каменная кладка	Качество выполненных работ	Визуально	После выполнения работ

4.4 Ведомость машин и механизмов

Преимущественно на строительной площадке строительные машины выполняют транспортные работы, т. е. работы, связанные с перемещением, погрузкой, разгрузкой и подачей (подъемом) материалов и деталей на высоту, занимают значительное место в процессе строительства.

Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы составляют примерно четвертую часть всех трудовых затрат в строительстве.

В отдельных строительных процессах, например, при производстве работ по кирпичной кладке стен жилого дома, стоимость транспортирования материалов составляет 70%, а самой кладки – только 30 %.

Сокращение расходов на транспортные работы представляет большую народнохозяйственную задачу, решения которой добиваются двумя способами: путем снижения веса здания и путем сокращения дальности перевозок и комплексной механизацией всех транспортных, погрузочных и разгрузочных операций.

Использование комплексной механизации всех транспортных процессов и разумная организация складов значительно сократят трудовые затраты и сроки строительства.

Транспорт на строительстве делится на внешний и внутривозрастной. Внешний транспорт доставляет материалы и изделия с предприятий промышленности, расположенных на значительном расстоянии от строительства. Внутривозрастной транспорт перевозит грузы в пределах строительной площадки, доставляет изделия с внутривозрастных установок и складов к строящемуся зданию.

Вид транспорта выбирают в зависимости от дальности перевозки, количества груза и времени, отведенного на его доставку.

Для доставки материалов и изделий к месту работ пользуются водным, железнодорожным и автомобильным транспортом.

Все эти виды транспорта так же, как и другие способы перемещения материалов и изделий (транспортными, шнеками, пневмотранспортом и др.), относятся к горизонтальному транспорту. Перемещение материалов и деталей со склада и со средств транспорта к месту укладки или монтажа, связанное с подъемом, называется вертикальным транспортом и осуществляется различными передвижными и стационарными подъемными механизмами.

Переход на полносборное домостроение с помощью мощных монтажных механизмов позволил во многих случаях совместить процесс вертикального подъема элемента здания или конструкции с его монтажом.

По результатам проведенных расчетов и анализа потребности в машинах и механизмах, проведенном в данном разделе, составим общую ведомость машин и механизмов, необходимых для реализации строительного-монтажных работ при проведении строительства культурно-досугового центра для детей. Ведомость машин и механизмов представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость машин и механизмов

№	Наименование изделия	Ед. изм.	Количество
1	Кран башенный КБ-503.1	шт	1
2	Дизель-молот С 996	шт	1
3	Сварочный аппарат ТД-500	шт	1
4	Глубинный вибратор ИВ-112	шт	1
5	Компрессор с отбойным молотком	шт	1
6	Трубоукладчик ТО-12-24	шт	1
7	Копер СП-50С	шт	1

5 РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

5.1 Экологическая безопасность проекта

В соответствии с законом Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» при строительстве гостиницы должны предусматриваться мероприятия по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, а также выполняться требования экологической безопасности проектируемых объектов и охраны здоровья населения.

Основным загрязняющим фактором при проведении строительной деятельности является применение автотранспорта. Кроме того, в процессе строительного производства неизбежно образуются отходы организованного и неорганизованного характера. К первым относят бытовой и строительный мусор, дымоотходы, выхлопы, продукты сгорания, ко вторым соответственно те отходы, которые появляются «не запланировано», то есть внезапно, например, во время аварий или чрезвычайных ситуаций.

Основной задачей строительной организации с точки зрения экологической безопасности является не допуск и предотвращение неблагоприятной экологической обстановки, поэтому необходимо по-возможности сохранять плодородный слой почвы, минимизировать количество выхлопа, исключить попадание горюче-смазочных материалов в почву, вовремя утилизировать строительный мусор и вывозить его в места, предназначенные для этого. Для стока бытовых вод выполнить организованный водоотвод, подведенный к местной канализации, при том, что строительство ведется в городской среде, эта работа не должна вызвать определенных затруднений, так как временная канализация впоследствии станет постоянной.

После завершения строительства с территории застройки убирается весь оставшийся строительный и бытовой мусор, завозится глинозем и распространяется по всей территории с толщиной слоя не менее 30 см, прилежащая территория озеленяется газоном, деревьями и кустарником, асфальтированные и бетонированные участки промываются водой, устраиваются малые архитектурные формы.

5.2 Мероприятия по охране труда

Охрана труда, создание безопасных для здоровья условий производства работ – важнейшая задача государственных и общественных организаций, а также руководителей строек.

На строительстве действуют обязательные правила по технике безопасности, содержащие мероприятия, которые позволяют организовать безопасное проведение производства всех строительных и специальных работ.

Ответственность за выполнение правил по технике безопасности лежит на техническом персонале строек, который обязан ознакомить с этими правилами всех рабочих. Поз предварительного инструктажа по технике безопасности рабочего нельзя допускать к работе.

Там, где пренебрегают правилами техники безопасности, неизбежны несчастные случаи. Причинами несчастных случаев на строительстве чаще всего бывают

недостаточные ограждения, обрушения грунта при земляных работах, ожоги при работе с паром и нагретыми материалами, поражение электрическим током, неумелое обращение с механизмами и т. п.

Важное средство охраны труда на строительстве – создание нормальных санитарно-гигиенических условий труда. На каждой стройке должны быть столовые, душевые, раздевалки, места для обогрева в зимний период и для отдыха.

5.2.1 Охрана труда и техника безопасности при производстве земляных работ

Производство земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций (электрокабеля, газопровода, паропровода и др.) допускается только по письменному разрешению организаций, ответственных за их эксплуатацию и после осуществления мер, исключающих повреждение этих коммуникаций.

Работы в непосредственной близости от кабелей, находящихся под напряжением, обычно ведут под наблюдением работников электрохозяйства.

Запрещается работать ударными инструментами возле действующих линий коммуникаций.

Рыть котлованы и траншеи с вертикальными стенками, без креплений (при естественной влажности грунтов) разрешается в следующих случаях:

- а) в насыпных, песчаных и гравелистых грунтах на глубину не более 1 м;
- б) в супесчаных и суглинистых грунтах на глубину не более 1,25 м;
- в) в глинистых грунтах на глубину не более 1,5 м;
- г) в особо плотных грунтах, требующих для разработки применения ломов, кирок и клиньев на глубину не более 2 м.

В других случаях правила по технике безопасности требуют устройства откосов или крепления на всю высоту.

Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, в проездах и дворах населенных пунктов и других местах, где бывают люди, должны быть ограждены и снабжены предупредительными надписями.

Грунт, выбрасываемый из траншеи или котлованов, необходимо размещать на расстоянии не менее 0,5 м от края разработки.

Запрещается устанавливать строительные машины и транспортные средства в зоне возможного обрушения грунта.

Для спуска рабочих в котлованы и широкие траншеи должны быть установлены стремянки шириной не менее 0,75 м с перилами, а для спуска рабочих в узкие траншеи – приставные лестницы. Запрещается спускаться в траншеи по распоркам креплений.

При рыхлении и разработке грунта взрывным способом следует руководствоваться указаниями «Единых правил безопасности при ведении взрывных работ», а при оттаивании грунта – электроэнергией и паром – специальными правилами по безопасному ведению этих работ.

Следует так же строго соблюдать правила эксплуатации землеройных машин. К ним относятся оборудование каждой машины звуковой сигнализацией (рабочих следует ознакомить со значениями сигналов), соблюдение обязательного минимального расстояния в 1 м между кабиной одноковшового экскаватора и забоем,

опускание ковша на грунт во время перерыва в работе, загрузка автомашины только со стороны заднего или бокового борта машины и другие.

Запрещается находиться людям между землеройной машиной и транспортными средствами во время погрузки грунта, а также производить там какие-либо работы. Посторонние лица не должны находиться в зоне, радиус которой превышает длину стрелы меньше, чем на 5 м.

5.2.2 Охрана труда и техника безопасности при производстве бетонных и железобетонных работ

Правила по технике безопасности при производстве бетонных и железобетонных работ предусматривают тщательное исполнение поддерживающих лесов и опалубки; исправность кранового хозяйства, стропов, бадей и бункеров для бетона; устройство на эстакадах для подачи бетона сплошных настилов шириной 1,2 м, огражденных перилами высотой 1 м; исправность станков для заготовки и натяжения арматуры и ограждение их движущихся частей; заземление электрических установок, применяемых для электропрогрева бетона в зимнее время.

При паропрогреве конструкций необходимо, чтобы давление пара в месте выхода из паропровода не превышало 0,5 ат, а паровая рубашка исключала пропуск пара в атмосферу.

Надо также соблюдать правила безопасной работы с вибраторами. При монтаже сборных конструкций должно быть уделено особое внимание качеству стропов, захватов, приспособлений для временного закрепления конструкций и монтажных закладных петель, которые должны иметь определенный запас прочности и периодически подвергаться испытаниям под нагрузкой.

Сваривать и замоноличивать узлы установленных железобетонных конструкций необходимо с перекрытий, огражденных у рабочего места, передвижных подмостей с огражденными площадками наверху или с подвесных люлек.

В ряде случаев обязательно применение рабочими предохранительных поясов, удерживающих их от случайного падения.

5.2.3 Охрана труда и техника безопасности при монтаже плит перекрытий

К монтажу многопустотных плит перекрытий допускают лиц, обученных безопасным приемам работы и прошедших специальный инструктаж на рабочем месте. Монтажников, работающих на уровне второго и последующего этажа, снабжают предохранительными поясами. Место монтажа ограждают. В зоне монтажа не должны находиться посторонние лица, для этого вокруг зоны монтажа вывешивают предупредительные надписи.

Разгружать детали с транспорта и подавать конструкции к месту монтажа или на склад можно только такелажными приспособлениями, прошедшими испытания.

Правила безопасной работы запрещают применять детали конструкций без штампа ОТК завода-изготовителя; перемещать элементы после расстроповки; поднимать детали без специальных устройств захвата и т.п. Монтируемые элементы надо опускать на место плавно, без рывков и ударов, не допуская оттяжки (крюк крана должен находиться в вертикальном положении).

Нельзя выполнять монтажные работы в зимнее время при температуре ниже – 30 °С, при сильном ветре (более шести баллов) и плохой видимости, вызванной туманом, ливнем или снегопадом.

При производстве сварочных работ следует строго соблюдать правила безопасности при электросварочных работах: исправность аппарата, изоляции, заземления и т. д.

5.2.4 Охрана труда и техника безопасности при производстве кровельных работ

До начала работ следует проверить качество строительных конструкций. Рабочие, занятые устройством кровли, допускаются на крышу после прохождения обучения безопасным методам работы. Их снабжают предохранительными поясами, а работающих на кровлях с уклоном более 25° или на мокрых кровлях – еще и переносными стремянками шириной не менее 30 см с нашитыми планками. Стремянки должны быть закреплены, чтобы они не скользили по кровле. Обувь рабочих также не должна быть скользкой. Следует принимать меры против падения с крыши штучных материалов и инструмента.

Покрывать трубы, парапеты, пояски, подвешивать водосточные трубы и воронки надо с подмостей, люлек или лесов.

Участки здания, где ведутся кровельные работы следует ограждать, чтобы люди не могли зайти в зону возможного падения материалов, инструмента, тары и т. п. Запрещается производить кровельные работы при ветре силой более шести баллов, во время гололедицы, густого тумана, ливневого дождя и сильного снегопада.

6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Технико-экономические показатели разделяются на следующие группы:

1. Показатели сметной стоимости строительства.
2. Объемно-планировочные показатели.
3. Показатели затрат труда.
4. Показатели годовых эксплуатационных расходов (приводятся в проектном задании).
5. Показатели расхода основных материалов.
6. Вес здания.
7. Коэффициент сборности строительства.
8. Показатели, характеризующие степень унификации сборных элементов, применяемых в проекте.

1. Показатели сметной стоимости здания содержат общую стоимость строительства в суммарном выражении.

Подсчет стоимости и трудоемкости в сметно-финансовом расчете производится согласно «Укрупненным сметным нормам», помещенным в IV части СНиП и выведенным на основании анализа ряда аналогичных проектов. Стоимость и трудоемкость сантехнических и электротехнических устройств для жилых и гражданских зданий обычно также определяются по укрупненным показателям. Стоимость оборудования, а для общественных зданий – и мебели, включается в сметно-финансовый расчет.

Сводная смета составляется на основании объемов строительных работ и конструкций, подсчитанных по рабочим чертежам с выделением трудоемкости и расхода строительных материалов по частям зданий (земляные работы, фундаменты, стены подвала, стены надземной части здания, перекрытия над подвалом, междуэтажные перекрытия, чердачные перекрытия, полы, перегородки, проемы и т. д.).

Стоимость работ и строительных материалов определяется по «Единым районным единичным расценкам на строительные работы» (ЕРЕР), обусловленным местными конкретными условиями, а также специальными калькуляциями, составляемыми на местные материалы с учетом затрат на все виды транспортных операций.

Кроме общестроительных работ, в смету включаются расходы на сантехнические и электротехнические работы, оборудование, благоустройство территории, накладные и непредвиденные расходы.

ЕРЕР разработаны для усредненных условий стройки, расположенной не далее 10 км от железной дороги или находящейся на специальной железнодорожной ветке на расстоянии не свыше 15 км от основной магистрали.

2. Объемно-планировочные показатели характеризуют экономичность архитектурно-планировочной части проекта.

3. Показатели затрат труда характеризуют степень индустриализации строительства запроектированного здания, т. е. степень использования сборных, изготовленных в заводских условиях и полностью готовых элементов, и определяются в основном по работам, выполняемым непосредственно на стройплощадке. За-

траты труда технического персонала, транспортных рабочих, занятых на перевозках, и рабочих по изготовлению сборных деталей на заводах в эти показатели не включаются.

В зависимости от степени сборности и заводской готовности применяемых конструкций и от степени механизации трудовых процессов построечная трудоемкость колеблется в значительных пределах; так, в многоэтажных кирпичных домах с мелкосборными перекрытиями она составляет около 0,9-1,2 чел.-дня на 1 м^3 , в сборных крупноблочных домах – 0,7-0,9 чел.-дня, при поточном строительстве крупнопанельных домов – 0,4-0,6 чел.-дня, а при монтаже сборных крупнообъемных элементов может быть снижена еще больше.

4. Показатели годовых эксплуатационных расходов определяют на стадии проектного задания и относят к 1 м^2 жилой или рабочей площади.

К эксплуатационным расходам относят: амортизационные отчисления, расходы на текущий ремонт, содержание и благоустройство придомовых участков, административно-управленческие расходы, стоимость уборки помещений общественного пользования, отопление и т. д.

Амортизационные расходы, т. е. стоимость здания, относимая к одному году срока его эксплуатации, зависят от степени капитальности дома и обратно пропорциональны расчетному сроку долговечности здания. Для обычного многоэтажного жилого дома из кирпича годовые амортизационные расходы применяются равными $\frac{1}{100}$ т. е. 1 % стоимости строительства. В зданиях повышенной капитальности амортизационные расходы равняются $\frac{1}{120}$, $\frac{1}{130}$, а для зданий III класса с пониженной капитальностью – $\frac{1}{25}$, т. е. 4 %.

Годовые расходы на текущий ремонт в зависимости от этажности и благоустройства дома колеблются от 0,98 до 1,2 % стоимости здания.

Расходы на содержание придомовых участков зависят от размеров и вида покрытия дорожек, тротуаров и проездов, которые обычно занимают до 20 % территории участка.

Административно-управленческие расходы составляют от 0,25 до 0,35 % в год на 1 м^2 площади.

Расходы на содержание мест общего пользования (лестниц, вестибюлей, тамбуров, поэтажных холлов, коридоров и т. п.) зависят от назначения дома и составляют от 0,4 до 0,6 % в год за 1 м^2 .

Расходы на отопление рассчитываются с учетом термического сопротивления стен, площади наружных стен и покрытия здания, расчетной температуры и продолжительности отопительного периода, а также принятой системы отопления и вентиляции.

Показатели эксплуатационных расходов очень важны, так как часты случаи, когда в результате чрезмерного упрощения планировочного и конструктивного решения здания оно получается дешевым в возведении, но очень дорогим в эксплуатации.

5. Показатели расхода основных материалов, определяемые на стадии рабочих чертежей, отражают степень выполнения проектировщиками требований «Технических правил по экономному расходу металла, леса и цемента в строительстве».

6. Одним из основных технико-экономических показателей является вес здания, 1 м³ многоэтажного жилого здания с кирпичными стенами толщиной 64 см весит около 650 кг, или 5000 кг на 1 м² жилой площади. Применение в данном проекте панелей из ЛСТК и эффективных утеплителей позволило снизить вес конструкций более чем вдвое (до 200-250 кг/м²), вследствие чего резко сократились объем перевозок строительных материалов, размеры фундаментов и т. п.

7. Отношение стоимости сборных деталей и изделий к общей стоимости строительства принято называть коэффициентом сборности строительства. Он показывает степень индустриализации строительства. В настоящее время наиболее высокие коэффициенты сборности (75-90 %) имеют крупнопанельные и щитовые дома. Этот показатель определяется на стадии рабочих чертежей.

8. Показатели, характеризующие степень унификации сборных элементов, составляют для проверки возможности экономичного размещения заказов на сборные детали по заводам строительной индустрии.

Очень важно использовать в проекте в первую очередь типы изделий, включенные в каталоги и выпускаемые местными заводами.

Количество индивидуальных деталей должно быть минимальным; при этом необходимо стремиться к тому, чтобы количество деталей одного типоразмера было наибольшим. Это дает возможность использовать специально изготовленную форму-поддон до полной его амортизации. Показатели, составляемые отдельно для элементов стен, перекрытий, лестниц, фундаментов и др., пишут в виде дроби с указанием числа штук сборных элементов в числителе и количества типоразмеров в знаменателе.

Итоговый экономический анализ по данному проекту представлен в виде локальной и объектной сметы (Приложение А).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наличие в городе культурно-досугового центра для детей дает ряд неотъемлемых преимуществ, которые в будущем дадут огромное количество положительных результатов: появление многофункциональных культурно-досуговых центров может помочь в решении проблем занятости детей, отдыха, оздоровления, а иногда и получения дополнительного образования – и это все в рамках одного здания. Исходя из этого и было принято решения проектирования подобного центра в городе Сатке.

За основу проектирования были приняты проекты детских учреждений подобного типа уже принятых в эксплуатацию в других городах, например, в Челябинске, Екатеринбурге, Москве, Уфе и т.д, но с внедрением новых перспективных строительных технологий и новых строительных материалов.

Каждый раздел данной выпускной квалификационной работы был тщательно проработан и проанализирован с учетом строительных норм и правил ведения строительства и проектирования объектов детских учреждений для детей дошкольного и школьного возраста.

Исходя из всего выше указанного можно смело утверждать, что строительство здания культурно-досугового центра для детей, в котором объединятся все кружки, секции, дошкольное образование, подготовительная работа и прочая деятельность, которая должна стимулировать ребенка к саморазвитию, является актуальной необходимой составляющей города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 СП 131.13330.2018 Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Строительная Климатология – М.: Минрегион России, 2018. – 189 с.
- 2 СП 20.13330.2016 Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия – М.: Минрегион России, 2017. – 171 с.
- 3 СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – М.: ГУП ЦПП, 2012. – 95 с.
- 4 СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах. – М.: ГУП ЦПП, 2000. – 112 с.
- 5 СП 42.13330.2016 Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений – М.: Минрегион России, 2017. – 248 с.
- 6 СП 23-101-2000. Проектирование тепловой защиты зданий. – 174 с.
- 7 СНиП 2.08.01-89*. Жилые здания. – М.: ГУП ЦПП, 2001. – 258 с.
- 8 СП 112.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений – М.: Минрегион России, 2012. – 153 с.
- 9 СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: ГП ЦПП, 1996. – 181 с.
- 10 СП 63.13330.2018 Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции– М.: Минрегион России, 2018. – 264 с.
- 11 СП 22.13330.2016 Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Основания зданий и сооружений – М.: Минрегион России, 2017. – 211 с.
- 12 СНиП 2.03.11-85*. Защита строительных конструкций от коррозии. М.: ЦИТП, 1996. – 97 с.
- 13 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства зданий. М.: АПП ЦИТП, 1991. – 86 с.
- 14 СНиП 12-04-2002*. Безопасность труда в строительстве. Строительное производство. М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 119 с.
- 15 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. М.: ГП ЦПП, 1995. – 119 с.
- 16 СП 48.13330.2019 Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Организация строительства – М.: Минрегион России, 2011
- 17 Берлинов, М.В. Основания и фундаменты: Учеб. для строит. спец. вузов. – 3-е изд., стер / М.В. Берлинов. – М.: Высш. шк, 2014.– 245 с.
- 18 Пчелинцев, В.А. Охрана труда в строительстве: Учеб. для строит. вузов и фак / В.А. Пчелинцев. – М.: Высш. шк, 2012.– 195 с.
- 19 Шевцов, К.К. Охрана окружающей природной среды в строительстве / К.К. Шевцов.–М.: «Высшая школа». 2016.– 198 с.
- 20 Коптев, Д.В. Безопасность труда в строительстве (Инженерные расчеты по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»): Учебное пособие / Д.В. Коптев, Г.Г. Орлов.– М.: Изд-во АСВ, 2003.– 287 с.