

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Многофункциональный центр

Студент

К.В. Калинин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

И.Н. Одарич

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

Л.Б. Кивилевич

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

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

Аннотация

В выпускной квалификационной работе описаны основные положения по строительству двухэтажного здания с техподпольем, находящегося на территории военно-патриотического парка г. Кубинка. Объект строительства располагается на пересечении Минского шоссе и 2-ой Парковочной аллеи.

Данная работа состоит из графической части и пояснительной записки. Объем пояснительной записки составляет 117 страниц с учетом всех имеющихся приложений, в том числе рисунков – 31, таблиц – 7, источников информации – 34. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

Архитектурно-планировочный раздел направлен на подготовку схемы планировочной организации земельного участка, на выбор объемно-планировочных, конструктивных и архитектурно-художественных решений здания.

Задачи расчетно-конструктивного раздела направлены на расчет монолитной плиты перекрытия с учетом постоянных и временных нагрузок.

Раздел технологии строительства содержит детальную проработку технологической карты с использованием современных машин и механизмов. А также описывает подробную технологию и организацию работ.

Раздел организация строительства направлен на разработку календарного графика и строительного генерального плана по возведению надземной и подземной частей здания.

Подготовка сводных и объектных сметных расчетов подробно описана в экономическом разделе. Определена стоимость одного квадратного метра строительства.

Раздел безопасность и экологичность технического объекта включает идентификацию профессиональных рисков, методы и средства снижения профессиональных рисков, а также требования по обеспечению пожарной безопасности.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно – планировочный раздел.....	7
1.1 Схема планировочной организации земельного участка.....	7
1.2 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.3 Конструктивное решение здания	11
1.3.1 Фундаменты	12
1.3.2 Конструкция внутренних стен	12
1.3.3 Конструкция перекрытия и покрытия.....	12
1.3.4 Лестницы	13
1.3.5 Конструкция наружных стен.....	13
1.3.6 Перегородки.....	13
1.3.7 Полы	14
1.3.8 Элементы заполнения проемов.....	14
1.3.9 Кровля и крыша	14
1.3.10 Отделка здания	15
1.4 Теплотехнический расчет.....	15
1.4.1 Расчет наружной стены	18
1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Общие данные	22
2.2 Сбор нагрузок	22
2.3 Моделирование типового этажа	26
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения	33
3.2 Технология и организация выполнения работ	33
3.3 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	34
3.4 Выбор приспособлений для устройства монолитной плиты.....	35
3.5 Подбор монтажных кранов	38

3.6	Подбор автобетононасоса	43
3.7	Подбор опалубки.....	45
3.8	Требования к качеству и приемке работ.....	46
3.9	Калькуляция затрат труда и машинного времени	47
3.10	Потребность в материально-технических ресурсах	47
3.11	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	47
3.11.1	Безопасность труда.....	47
3.11.2	Пожарная безопасность	50
3.11.3	Экологическая безопасность.....	50
3.12	Технико-экономические показатели	50
4	Организация строительства.....	52
4.1	Краткая характеристика объекта.....	52
4.2	Определение объемов работ	53
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	54
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	54
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	58
4.6	Разработка календарного плана производства работ	59
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	60
4.7.1	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	61
4.7.2	Вычисление и планирование сетей электроснабжения.....	63
4.8	Проектирование строительного генерального плана	65
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	65
4.10	Технико-экономические показатели	66
5	Экономика строительства	68
5.1	Пояснительная записка.....	68
5.2	Сводный сметный расчет	70

5.3 Объектный сметный расчет на строительство здания многофункционального центра	70
5.4 Объектный сметный расчет на наружные инженерные сети	70
5.5 Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение	70
6 Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	71
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	71
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	71
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	72
Заключение	73
Список используемой литературы и используемых источников.....	74
Приложение А Сведения по полам и элементам заполнения проемов	79
Приложение Б Сведения для разработки технической карты на устройство монолитной плиты перекрытия	81
Приложение В Сведения к выполнению строительных работ при возведении подземной и надземной частей здания	87
Приложение Г Сводный и объектные сметные расчеты.....	109
Приложение Д Сведения по безопасности и экологичности технического объекта.....	113

Введение

В представленной бакалаврской работе проектируется двухэтажное здание многофункционального центра в районе г. Кубинка.

В данном месте активно развивается и строится парк культуры и отдыха вооруженных сил Российской Федерации «Патриот». Сама территория парка представляет большую площадку, на которой размещены различные выставочные, спортивные и музейные комплексы, а также съемочные площадки и площадки для проведения соревнований, посещение которых требует значительных временных и организационных затрат. Для удобства пребывания гостей парка и различных делегаций, целесообразно строительство многофункционального центра, в котором необходимо разместить гостиничные номера, помещения для проведения совещаний и обучений, а также помещения с доступом к тематической информации.

Основным моментом является проработка проектных решений современного многофункционального центра, в состав которых входят соответствующие требованиям действующих норм проектирования объемно-планировочные, конструктивные, организационно-технологические, экономические, а также безопасные и экологичные решения.

Для достижения поставленной цели, в работе необходимо решить следующие задачи: выполнить архитектурные чертежи многофункционального центра, несущие конструкции которого необходимо запроектировать из монолитного железобетона, используя при этом современные расчетные комплексы. В организационно-технологических решениях необходимо проработать методы возведения здания с использованием современной оснастки и механизмов, соответствующие нормам безопасности и экологии, а также определить сроки строительства.

Для определения стоимости строительства, в экономическом разделе составить сводный и объектные сметные расчеты, а также рассчитать стоимость одного квадратного метра.

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

Площадка для возведения двухэтажного здания Многофункционального центра расположена на пересечении Минского шоссе и 2-ой Парковочной аллеи. На территории строительства предусмотрено размещение непосредственно здания многофункционального центра, открытой автопарковки на 200 машино-мест для посетителей, площадок для отдыха и теневых навесов.

С севера участка, расположена автодорога федерального значения М-1, с востока располагается улица 2-ая Парковочная аллея, по которой осуществляется въезд на участок строительства и непосредственно в военно-патриотический парк. С южной и западной стороны расположена территория, которая подразумевает дальнейшую застройку в рамках развития парка и на данный момент представляется в виде зеленых насаждений.

Грунты участка представляют собой равномерное слоистое напластование инженерно-геологических элементов, вскрытых при геологическом мониторинге территории. Под слоем растительного грунта, мощностью 0,6 – 1,05 м последовательно расположены слои разнородных грунтов:

- суглинок мягкопластичный;
- суглинок текучий;
- суглинок полутвердый;
- песок крупный средней плотности.

Значение расчетных сопротивлений данных грунтов нормируется, что не препятствует устройству фундамента мелкого заложения в слое суглинка мягкопластичного. Гидрогеологическая обстановка определяется наличием в толще грунта уровня подземных вод, залегающих на глубине 2,9 – 3,5 м.

Слои грунтов расположенных ниже уровня грунтовых вод – в водонасыщенном состоянии.

Климатические характеристики района строительства приведены в теплотехническом расчете данного раздела.

Для обеспечения пожарной безопасности согласно нормативному документу [20] п. 8.8 вокруг здания, на расстоянии восемь метров от наружной стены предусмотрен круговой пожарный проезд.

Для обеспечения доступа маломобильных групп населения в здание, входные группы оборудуются современными вертикальными подъемниками для инвалидов согласно источнику [1].

Территория вокруг здания благоустраивается путем устройства тротуаров, высадкой зеленых насаждений и возведением площадок для отдыха с теньевыми навесами. Тротуары запроектированы из тротуарной плитки, покрытие автомобильных дорог и автопарковок из асфальтобетона, игровые площадки из прорезиненного материала.

Минимальное число машино-мест определяем по нормативному документу [32] п 5.15, 30 процентов от общего числа номеров плюс 10% от числа работающего персонала.

Всего 32 номера, принимаем: 10 машино-мест. Количество персонала принимаем из расчета 12 человек на 10 номеров, принимаем 4 машино-места.

Согласно нормативному документу [32] п 5.17 проектируемое здание в своем составе имеет помещения для сторонних посетителей, то количество машино-мест увеличивается на 20 процентов. Итого: $14 \times 1,2 = 17$ машино-мест. Для помещений, где расположены кабинеты и учебные классы минимальное количество машино-мест определим по приложению Ж нормативного документа [23] из расчета одно машино-место на 20-25 м² общей площади.

Принимаем значением общей площади 2420 м² (50% от всей площади здания). Тогда $2420/20 = 121$ машино-место для помещений учебных классов и кабинетов.

Минимальное количество машино-мест для многофункционального здания: $121+17=138$ мест. Принимаем 200 машино-мест с учетом перспективного развития данной территории строительства.

Согласно нормативному документу [26] п 5.2.1 для стоянки при числе мест до 200 включительно, необходимо предусмотреть расширенные парковочные места для МГН в количестве 8 шт.

1.2 Объемно-планировочное решение здания

Объемно-планировочное решение здания разрабатывается согласно источникам [2,4,31]. Многофункциональный центр запроектирован двухэтажным зданием с техническим подпольем для размещения коммуникаций и инженерного оборудования.

Уровень ответственности здания – 2 (нормальный).

Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф 1.2-4.1. помещения гостиницы, высшее учебное заведение.

Категорийность помещений:

– категория В1-В4 – складская зона и технические помещения;

– категория Д – офисно-административные помещения.

В плане здание представлено полукруглой формы, внутренний радиус по оси А – 40,85 м, наружный по оси Г – 57,65 м. Ширина здания в осях А-Г – 16,8 м. Длина здания по осям составляет 182,9 м. Основная входная группа, расположенная в центре, запроектирована в виде трапециевидного уширения, смещенного в центр радиуса на 5,5 м. Для исключения острых углов и архитектурно-художественной выразительности торцы здания запроектированы в виде трапециевидных окончаний, которые повторяют контур входной центральной группы.

На первом этаже здания в центральной части (в осях 11-14) запроектированы холл, гардеробная, лифт и служебные помещения.

В левой части здания (в осях 1-11) располагаются общественные помещения для проведения различных семинаров и мероприятий: учебные классы, IT-кабинет, отдельные кабинеты для переговоров, буфет и сопутствующие помещения для данных мероприятий. В правой части здания (в осях 14-1) располагаются помещения для временного пребывания людей: одноместные номера в количестве – 1 шт и двухместные номера в количестве – 10 шт с санузлами, а также вспомогательные помещения для размещения персонала. Таким образом, внутренняя планировка здания разделяет его функциональную структуру.

На втором этаже здания предусмотрено размещение помещений для временного пребывания людей в виде одноместных номеров в количестве – 6 шт и двухместных номеров в количестве – 15 шт.

Все номера запроектированы с санузлами. В левой части здания размещены помещения для телерадиотрансляций, библиотека и книгохранилище, а также служебные помещения.

Подробная экспликация помещений приведена в графической части на листах 3 и 4.

Техническое подполье запроектировано по всей площади здания для размещения инженерных коммуникаций. Для быстрого доступа предусмотрен спуск по лестнице, что позволяет оперативно добираться до коммуникаций, производить их осмотр, замену или ремонт. Вертикальная связь между этажами осуществляется по четырем лестничным клеткам и одним лифтом, размещенным в холле центральной части здания.

Каждая лестничная клетка обеспечивает непосредственный выход на улицу и является эвакуационной.

Эвакуация людей осуществляется:

– из лекционного зала – через фойе и непосредственно наружу по открытой лестнице 3-го типа;

– из помещений 1 этажа – через главный и дополнительные выходы в каждом крыле здания;

– из помещений 1-2 этажей – по четырем рассредоточенным лестничным клеткам типа Л1, имеющим выходы непосредственно наружу.

Согласно нормативному документу [29] ширина лестничных маршей на путях эвакуации – 1,40 м, дверей выходов из помещений – не менее 0,9 м. Ширина проходов на путях эвакуации – не менее 1,5 м. Все лестничные марши и площадки оборудованы перильным ограждением высотой 0,9 м.

Ограждение выполняется по индивидуальному дизайн-проекту из нержавеющей стали.

Все двери, выходящие на лестничные клетки, оборудуются доводчиками и уплотняются в притворах.

Предел огнестойкости всех металлических конструкций не менее R90.

Проектом предусмотрено оснащение здания инженерным оборудованием: электричество, центральное отопление, водоснабжение и канализация, а также кондиционирование, вентиляция, слаботочные сети противопожарного и охранного оборудования.

Технико-экономические показатели объемно-планировочных решений:

– площадь гостиничных номеров – 1366,18 м²;

– общая площадь помещений – 4 962,78 м²;

– строительный объем – 38 104,83 м³.

1.3 Конструктивное решение здания

Вертикальные и горизонтальные несущие конструкция здания запроектированы из монолитного железобетона.

Высота первого этажа 5,100 м.

Высота помещения первого этажа 4,77 м.

Высота помещений второго этажа составляет 4,17 м.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Жесткость и пространственная устойчивость обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных конструкций – колонн, наружных стен, стен лестничных клеток, лифтовых шахт и дисков перекрытий.

По длине здание разделено на пять температурных блоков четырьмя деформационными швами в осях 6, 11, 14 и 19.

Здание проектируется с техподпольем, высотой 1,8 м.

1.3.1 Фундаменты

Фундамент здания представляет собой монолитную железобетонную плиту толщиной 500 мм из бетона класса В25. Основанием фундамента служит мягкопластичный суглинок. Также предусмотрена бетонная подготовка 100 мм. Отметка низа плиты – минус 2,75 м. Наружные стены подземной части здания по всему периметру запроектированы монолитными с наружным утеплением экструзионным пенополистиролом толщиной 50 мм. Для гидроизоляции подземной части используется профильная мембрана – Плантер. Для предотвращения проникновения дождевых и талых вод к наружным стенам подвала и фундаментной плиты по всему периметру здания запроектирована отмостка из бетона класса В7,5.

1.3.2 Конструкция внутренних стен

Вертикальные несущие конструкции здания – колонны квадратного сечения монолитные железобетонные 600×600 мм, а также монолитные стены лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 200 мм.

1.3.3 Конструкция перекрытия и покрытия

Перекрытия здания представляют собой монолитные безбалочные плиты из тяжелого бетона В25, толщиной 230 мм, жестко соединенные со стенами и колонами этажей. Покрытием здания является собой монолитная плита, идентичная по размерам междуэтажным плитам перекрытия, воспринимающая нагрузки от веса утепленной кровли и снега. Бетон класса В25, арматура плит перекрытия и покрытия – А500.

1.3.4 Лестницы

Лестницы запроектированы трехмаршевыми из монолитного железобетона класса В25 и армированы стержневой арматурой А500.

1.3.5 Конструкция наружных стен

Наружные стены запроектированы трехслойными, представляющими собой конструкцию из монолитного железобетона, толщиной 300 мм, слоя утеплителя толщиной 150 мм, согласно теплотехническому расчету и навесной вентилируемой фасадной системой, облицованной стеклофибробетонными панелями. Наружные монолитные стены, за счет жесткого примыкания плит перекрытий обеспечивают совместную работу каркаса здания.

1.3.6 Перегородки

Для организации внутреннего пространства применены перегородки из гипсокартонных листов (ГСП-А, ГСП-Н2), по технологии Тиги Кнауф, с учетом предела огнестойкости EI 120.

Перегородки ГКЛ выполнены из направляющих ПН100 и стоечных профилей ПС100 с облицовкой листами ГСП-А в два слоя толщиной 2×12,5 мм с каждой стороны (перегородка типа С112), заполнение из минеральной ваты типа НГ, толщины 100 мм, шаг стоек 600 мм. В помещениях с влажным и мокрым влажностными режимами используются листы гипсокартонные влагостойкие (ГСП-Н2).

Для предотвращения самоуплотнения и деформации минераловатного заполнения применены жесткие минераловатные плиты. В качестве заполнения ГКЛ перегородок используются плиты минераловатные на синтетическом связующем марки – ЛАЙТ БАТТС (ТУ 5762-004-4575203-99) плотностью 37 кг/м³ или эквивалент.

Для заполнения ГКЛ перегородок с нормируемым пределом огнестойкости используются в качестве заполнения негорючие минераловатные плиты плотностью не менее 50 кг/м³ (ГОСТ 9573-2012 и ГОСТ 21880-2011).

1.3.7 Полы

В данной работе приняты три вида полов:

- из керамогранитной плитки;
- из ковролина;
- из виниловой плитки.

Экспликация полов представлена в таблице А.1 приложения А.

Полы из керамогранитной плитки занимают основную часть. Полы из ковролина предусмотрены в жилых номерах. Полы из виниловой плитки устраиваются в учебных классах и кабинетах.

1.3.8 Элементы заполнения проемов

В данной работе все оконные проемы запроектированы индивидуального изготовления с арочным очертанием сверху, что придает особую выразительность зданию. Материал профиля – ПВХ, материал остекления – двухкамерный стеклопакет.

Внутренние двери – деревянные и металлические. Наружные двери главного входа, наружные двери лестничных клеток выполнены из ПВХ-профиля. Дверь электрощитовой – металлическая утепленная с защитно-декоративным лакокрасочным покрытием. Дверь эвакуационного выхода из зала – металлическая утепленная с защитно-декоративным лакокрасочным покрытием. Двери категорируемых помещений противопожарные с огнестойкостью 30 мин. Двери на путях эвакуации – металлические с уплотнителями в притворах (дымогазонепроницаемом исполнении) и приборами автоматического самозакрывания, с ручкой антипаника.

Спецификация заполнения оконных и дверных проемов представлена в таблице А.2 приложения А. Ведомость проемов представлена в таблице А.3 приложения А.

1.3.9 Кровля и крыша

Кровля проектируется согласно рекомендациям источника [21]. Кровля плоская малоуклонная (1-2 процента), выполнена следующим составом материалов:

- гидроизоляция - мембрана (Лоджикруф) или аналог – 1,2 мм;
- жесткие минераловатные плиты В (Роквул Руф Баттс В Оптима) – 40 мм;
- жесткие минераловатные плиты Н (Роквул Руф Баттс Н Оптима) – 160 мм;
- пароизоляция (200мкр);
- железобетонная плита.

1.3.10 Отделка здания

Наружные стены здания, отделяются системой вентилируемого фасада из стеклофибробетонных панелей.

Колористическое решение фасада принято спокойной расцветки в светлых тонах. Главный фасад и фасад с обратной стороны здания представлен в графической части на листе 2.

Внутренняя отделка: стены во всех вспомогательных и административных помещениях окрашены водоэмульсионной краской, кабинеты персонала и жилые номера оклеиваются обоями.

1.4 Теплотехнический расчет

Климатические параметры наружного воздуха принимаются для принятого района строительства, г. Кубинка, Московской области, по нормативному документу [30]:

- температура холодной пятидневки с коэффициентом обеспеченности 0,92: t_n минус 25 °С;
- среднесуточная температура отопительного периода $t_{от}$ минус 2,2°С;
- продолжительность отопительного периода $z_{от}$ 205 сут.;
- зона влажности – 2 (нормальная).

Относительная влажность воздуха ϕ , в процентах принимаем 50-60 процентов.

Поскольку в проектируемом здании многофункционального центра размещены номера для временного проживания людей, то температуру и требуемые расчетные сопротивления ограждающих конструкций принимаем как для жилых зданий и гостиниц.

Температура внутреннего воздуха выбирается согласно нормативному документу [25] $t_{в} 20^{\circ}\text{C}$.

Условие эксплуатации ограждающих конструкций для нормального влажностного режима помещений, в данной зоне влажности – Б.

Согласно [25] приведенные сопротивления теплопередачи $R_0, \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$, ограждающих конструкций, а также окон, следует принимать не менее нормируемых значений $R_{\text{req}}, \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$, определяемых по таблице 4 [25] в зависимости от градусо-суток района строительства ГСОП $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сутки}$.

Градусо-сутки определяем по формуле (1):

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (1)$$

где $t_{в}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, для периода со средне суточной температурой не более 8°C ;

$z_{от}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со средне суточной температурой не более 8°C .

Определяем градусо-сутки для г. Кубинка, Московской области:

$$ГСОП = (20 - (-2,2)) \cdot 205 = 4551 \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче для г. Кубинка, Московской области рассчитываются по формуле (2):

$$R_0^{норм} = R_0^{мп} \cdot m_p, \quad (2)$$

где $m_p = 1$, коэффициент учитывающий особенности района строительства, тогда:

– для наружных стен рассчитываются по формуле (3):

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

где коэффициенты $a=0,00035$ и $b=1,4$ по таблице 3 (пункт 1) нормативного документа [25]

$$R_0^{норм} = R_0^{мп} = 0,00035 \cdot 4551 + 1,4 = 2,993$$

– для покрытий рассчитываются по формуле (4):

$$R_0^{норм} = R_0^{мп} = a \cdot ГСОП + b, \quad (4)$$

где коэффициенты $a=0,0005$ и $b=2,2$ по таблице 3 (пункт 3) нормативного документа [25]

$$R_0^{норм} = R_0^{мп} = 0,0005 \cdot 4551 + 2,2 = 4,476$$

Расчет приведенного сопротивления теплопередаче рассчитаем по формуле (5):

$$R_0^{np} = R_0^{усл} \cdot r, \quad (5)$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений.

Для покрытия примем значение $r = 0,9$.

Для наружных стен с вентилируемым фасадом и облицовочным слоем на кронштейнах из стеклофибробетона принимаем значение $r = 0,8$.

$R_0^{усл}$ – условное сопротивление теплопередаче $\frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$, которое определим по формуле (6):

$$R_0^{учл} = \frac{1}{\alpha_g} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (6)$$

где $\alpha_g = 8,7 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°С}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 нормативного документа [25];

$\alpha_n = 23 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°С}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 6 нормативного документа [25];

R_s – термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции, определяемое по формуле (7):

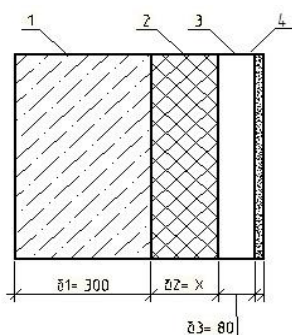
$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s}, \quad (7)$$

где δ_s – толщина слоя, м;

λ_s – теплопроводность материала слоя $\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{°С}$.

1.4.1 Расчет наружной стены

Сечение наружной стены представлено на рисунке 1.



1 – железобетонная монолитная стена толщиной 300 мм; 2 – слой утеплителя «Роквул Венти Баттс» (искомое значение толщины); 3 – вентилируемый воздушный зазор толщиной 80 мм; 4 – стеклофибробетонная панель толщиной 20 мм.

Рисунок 1 – Сечение наружной стены

Согласно требованиям нормативного документа [25]:

$$R_0^{mp} = 2,993 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Теплотехнические характеристики строительных материалов для условия эксплуатации Б приведены в таблице 1:

Таблица 1 – Теплотехнические характеристики материалов наружной стены

Номер слоя	Наименование материалов и конструкций	Толщина, м	Расчетный коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°C
1	Монолитная железобетонная плита	0,30	2,04
2	Минераловатные плиты 90 кг/м ³	X	0,04
3	Вентилируемый зазор	0,08	не учитываем
4	Стеклофибробетонная панель	0,02	не учитываем

В расчет не включаем характеристики воздушного зазора и стеклофибробетонной панели.

$$R_0^{ycl} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,30}{2,04} + \frac{X}{0,04} + \frac{1}{23} \right) = 2,993 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт},$$

Искомая толщина утеплителя будет равна:

$$X = \left(2,993 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,30}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,04 = 0,107 \text{ м}$$

Подбираем толщину утеплителя, чтобы выполнялось условие $R_0^{np} \geq R_0^{mp}$

принимаем толщину 150 мм с $R_0^{ycl} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{2,04} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{1}{23} = 4,05 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$

Тогда $R_0^{np} = 0,8 \cdot R_0^{ycl} = 0,80 \cdot 4,05 = 3,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_0^{mp} = 2,993 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт},$

условие выполняется.

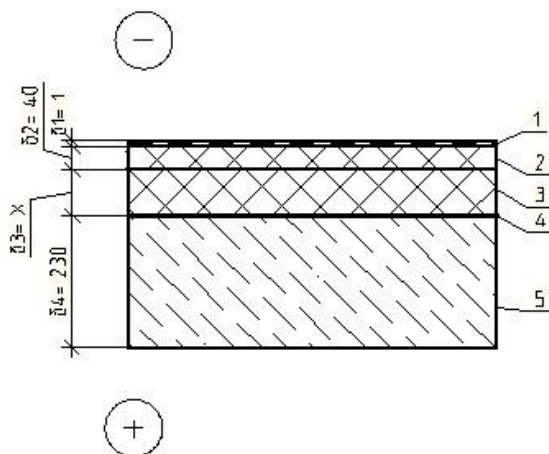
Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

Толщина наружной стены при сложении всех значений будет равняться:

$$0,30 + 0,15 + 0,08 + 0,02 = 0,55 \text{ м.}$$

1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия

Сечение покрытия здания представлено на рисунке 2.



1 – ПВХ-мембрана «Лоджикруф» толщиной 1 мм; 2 – слой утеплителя минераловатные плиты «Роквул Руф Баттс В Оптима»; 3 – слой утеплителя «Роквул Руф Баттс Н Оптима» (искомое значение толщины); 4 – слой пароизоляции толщиной 0,5 мм; 5 – монолитная железобетонная плита покрытия толщиной 230 мм.

Рисунок 2 – Сечение покрытия здания

Согласно требованиям нормативного документа [25]:

$$R_0^{mp} = 4,476 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} .$$

Теплотехнические характеристики строительных материалов для условия эксплуатации Б приведены в таблице 2.

Искомая толщина будет равна:

$$R_0^{ycl} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,23}{2,04} + \frac{0,005}{0,3} + \frac{X}{0,041} + \frac{0,04}{0,043} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{1}{23} \right) = 4,476 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} ,$$

$$X = \left(4,476 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,23}{2,04} + \frac{0,005}{0,3} + \frac{0,04}{0,043} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,041 = 0,133 \text{ м}$$

Подбираем толщину утеплителя, чтобы выполнялось условие $R_0^{np} \geq R_0^{mp}$, принимаем толщину утеплителя 160 мм.

$$R_0^{ycl} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,005}{0,3} + \frac{0,16}{0,041} + \frac{0,04}{0,043} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{1}{23} = 5,095 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} .$$

Таблица 2 – Теплотехнические характеристики материалов покрытия

Номер слоя	Наименование материалов и конструкций	Толщина, м	Расчетный коэффициент теплопроводности λ , Вт/м·°С
1	Кровля из ПВХ-мембраны «Лоджикруф»	0,001	0,17
2	Минераловатные плиты «Роквул Руф Батс В Оптима» плотностью 160 кг/м ³	0,04	0,043
3	Минераловатные плиты «Роквул Руф Батс Н Оптима», плотностью 100 кг/м ³	X	0,041
4	Пароизоляция	0,005	0,30
5	Железобетон	0,23	2,04

Тогда $R_0^{np} = 0.9 \cdot R_0^{ycl} = 0.90 \cdot 5,095 = 4,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт} > R_0^{mp} = 4,476 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$, условие выполняется. Толщина утеплителя принята: $40+160 = 200$ мм.

Выводы по разделу: в данном разделе описано объемно-планировочное и конструктивное решение здания, выполнен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия. С учетом требований нормативных документов подготовлена графическая часть, а именно – схема планировочной организации земельного участка с обозначением основных технико-экономических показателей, фасады здания, планы первого и второго этажа с подробной экспликацией помещений, продольный и поперечный разрез, узлы и план кровли.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

Здание многофункционального центра запроектировано радиусной формы в плане длиной 182,9 м и шириной 16,8 м по осям. Здание двухэтажное с техническим подпольем высотой 1,8 м. Высота первого этажа 5,1 м, высота второго этажа 4,2 м. По длине здание разделено четырьмя деформационными швами на пять блоков. Несущими вертикальными элементами здания являются монолитные колонны сечением 600×600 мм, монолитные стены лестничных клеток и лифтовой шахты толщиной 200 мм, и наружные стены толщиной 300 мм, которые связаны между собой монолитными дисками перекрытия (покрытия) толщиной 230 мм. Толщину перекрытия назначаем из условия $1/30(L)$. В нашем случае L 6900 мм, тогда $6900/30 = 230$ мм. Фундаментом здания служит монолитная фундаментная плита толщиной 500 мм, устраиваемая по бетонной подготовке 100 мм.

В данном разделе будет произведен расчет монолитной плиты перекрытия на отметке плюс 5,000.

Для этого, произведем моделирование каркаса температурного блока между радиальными осями 6-11 в программе – Сапфир.

Материал всех несущих конструкций здания – бетон класса В25, арматура класса А500.

Здание запроектировано в г. Кубинка, Московской области.

2.2 Сбор нагрузок

Для расчета нагрузок на покрытие, воспользуемся архитектурными чертежами и данными теплотехнического расчета, по которым определим величину постоянных нагрузок.

Величину нормативной и расчетной снеговой нагрузки определим согласно нормативному документу [22] по формулам (8) и (9):

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (8)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или других факторов, $c_e = 1$;

c_t – термический коэффициент, принимаем $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова для III снегового района (г. Кубинка), принимаем $S_g = 1,5 \text{ кН/м}^2$.

В результате получаем нормативное значение снеговой нагрузки:

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ кН/м}^2 = 150 \text{ кг/м}^2$$

Расчетное значение снеговой нагрузки:

$$S = \gamma_f \cdot S_0, \quad (9)$$

где γ_f – коэффициент надежности по нагрузке, принимаем $\gamma_f = 1,4$.

$$S = 1,4 \cdot 1,5 = 2,1 \text{ кН/м}^2 = 210 \text{ кг/м}^2$$

Расчет нормативных и расчетных нагрузок на покрытие приведен в таблице 3 с перечислением вида нагрузок и подсчета итоговых значений с указанием единиц измерения.

Величину нормативных постоянных нагрузок от материалов покрытия получаем в результате умножения плотности материалов на толщину принятых слоев.

Величину расчетных нагрузок получаем путем умножения полученных значений на коэффициент надежности по нагрузке. Расчет временной нагрузки подразумевает учет снеговой нагрузки.

Таблица 3 – Сбор нагрузок на покрытие

Вид нагрузки	Нормативное значение нагрузки, $\text{кг}/\text{м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение нагрузки, $\text{кг}/\text{м}^2$
Постоянная нагрузка			
ПВХ-мембрана «Лоджикруф» , $\delta = 0,0015 \text{ м}, \rho = 1400 \text{ кг}/\text{м}^3$	2,1	1,3	2,73
Минераловатные плиты «Роквул Руф Баттс В Оптима», $\delta = 0,04 \text{ м}, \rho = 160 \text{ кг}/\text{м}^3$	6,4	1,3	8,32
Минераловатные плиты «Роквул Руф Баттс Н Оптима» $\delta = 0,16 \text{ м}, \rho = 100 \text{ кг}/\text{м}^3$	16,0	1,3	20,8
Пароизоляция (200 мкр)	2,0	1,3	2,6
Монолитная железобетонная плита покрытия, $\delta = 0,23 \text{ м}, \rho = 2400 \text{ кг}/\text{м}^3$	552	1,1	607,2
ИТОГО:	578,5	–	641,65
Временная нагрузка			
Временная нагрузка (полная) снеговая: S^*	150	1,4	210
ИТОГО полная нагрузка	728,5	–	851,65

* – снеговая нагрузка и коэффициент μ принимаются по источнику [22].

Сбор нагрузок на монолитное перекрытие представлено в таблице 4.

На рассматриваемом участке плиты перекрытия присутствуют помещения разных функциональных назначений: номера для проживания людей, санитарные узлы, коридоры, учебные классы, офисные помещения и помещения служебного характера. Принимая тот факт, что здание многофункциональное и назначение помещений в процессе эксплуатации может изменяться, величину постоянной нагрузки от конструкции пола, в качестве расчетной, примем по наибольшему значению (где присутствует керамогранитная плитка). Величину временной нормативной нагрузки принимаем $200 \text{ кг}/\text{м}^2$.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на перекрытие

Вид нагрузки	Нормативное значение нагрузки, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение нагрузки, кг/м ²
Постоянная на междуэтажное перекрытие			
Керамогранитная плитка $\delta=0,01$ м, $\rho =2400$ кг/м ³	24,0	1,3	31,2
Плиточный клей $\delta=0,02$ м м, $\rho =1800$ кг/м ³	36,0	1,3	46,8
Выравнивающая цементнопесчаная стяжка $\delta=0,02$ м м, $\rho =1800$ кг/м ³	36,0	1,3	46,8
Звукоизоляционный слой из керамзитобетона $\delta=0,05$ м м, $\rho =1400$ кг/м ³	70,0	1,3	91,0
Вес перегородок на перекрытие	50,0	1,3	65,0
Железобетонная монолитная плита $\delta=0,23$ м, $\rho =2400$ кг/м ³	552,0	1,1	607,2
ИТОГО:	768,0	–	888,0
Временные			
Временная на перекрытие	200,0	1,2	240,0
ИТОГО пост.+врем. на перекрытие:	968,0	–	1128,0

Расчет нормативных и расчетных нагрузок на фундаментную плиту приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок на фундаментную плиту

Вид нагрузки	Нормативное значение нагрузки, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение нагрузки, кг/м ²
Постоянные на фундаментную плиту			
Армированная бетонная стяжка $\delta=0,05$ м, $\rho =2200$ кг/м ³	110,0	1,3	143,0
Железобетонная монолитная фундаментная плита $\delta=0,5$ м, $\rho =2400$ кг/м ³	1200,0	1,1	1320,0
ИТОГО:	1310,0	–	1463,0
Временные:			
Временная на фонд. плиту	200,0	1,2	240,0
ИТОГО: пост.+врем. на фонд. плиту	1510,0	–	1703,0

2.3 Моделирование типового этажа

В программе Сапфир производим моделирование каркаса здания, предварительно разместив сетку радиальных и дуговых осей рассчитываемого участка здания. Отстраиваем несущие конструкции первого этажа.

Создание первого этажа здания в расчетной программе показано на рисунке 3.

Колонны моделируются инструментом колонна, задав предварительно сечение 600×600 мм и материал – бетон В25. Внутренние несущие стены лестничной клетки строятся элементом стена, приняв предварительно ширину стены 200 мм и материал смеси – бетон В25. Наружные стены моделируем из того же материала, указав толщину 300 мм. В наружных стенах размещаем оконные проемы, размерами и привязками как в архитектурных чертежах.

Высота вертикальных элементов устанавливается равной высоте моделируемого этажа 5500 мм. Междуетажное перекрытие размещается по контуру наружных стен с использованием инструмента плита, толщина плиты задается в параметрах 230 мм.

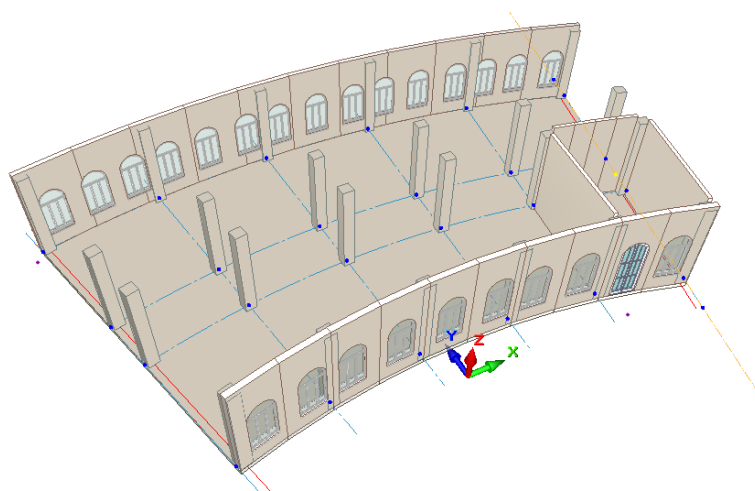


Рисунок 3 – Создание первого этажа здания в расчетной программе

Значения нагрузок от веса пола, перегородок и временных задаются в параметрах перекрытия.

Путем копирования этажей, производим моделирование второго этажа и техподполья. Модель здания со вторым этажом представлена на рисунке 4.

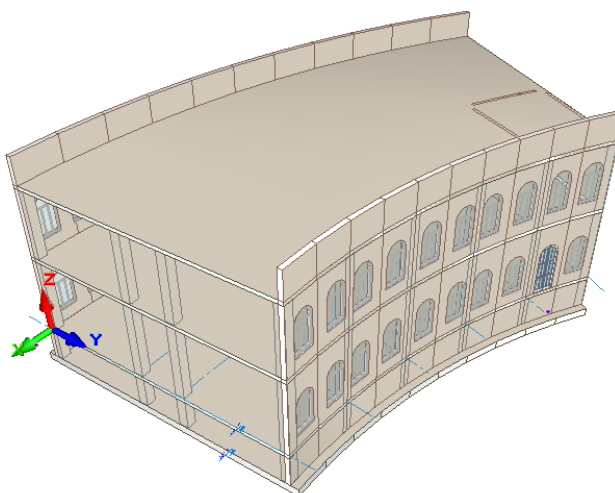


Рисунок 4 – Модель здания

Значение ветровых нагрузок не учитываем, поскольку в данном расчете, их влияние на междуэтажное перекрытие не значительно.

Значение временной снеговой нагрузки сразу указываем в параметрах плиты покрытия.

Фундаментную плиту толщиной 500 мм, моделируем пластинчатым элементом с наложением ограничения перемещений ее узлов с учетом коэффициентов постели. Данные параметры будут характеризовать ее работу с основанием. Коэффициенты постели составят:

$$C_1 700 \text{ тс/м}^3, C_2 1200 \text{ тс/м.}$$

Далее, в аналитической модели несущие конструкции представлены конструктивными элементами: колонны отображаются стержнями, наружные стены и диски перекрытий – пластинами.

Ограничение перемещений фундаментной плиты отображено синим цветом. Аналитическая модель здания представлена на рисунке 5.

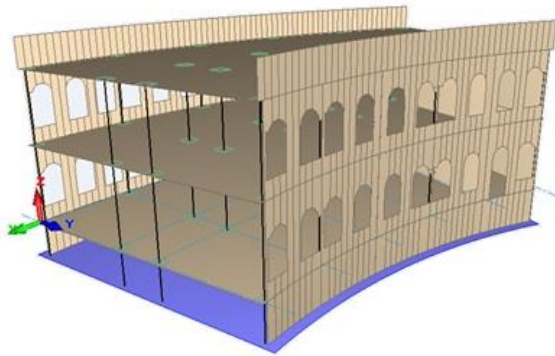


Рисунок 5 – Аналитическая модель здания

Производим триангуляцию пластин адаптивными четырехугольными элементами для дальнейшего расчета размерами $0,3 \times 0,3$ м. Триангулированная модель здания представлена на рисунке 6.

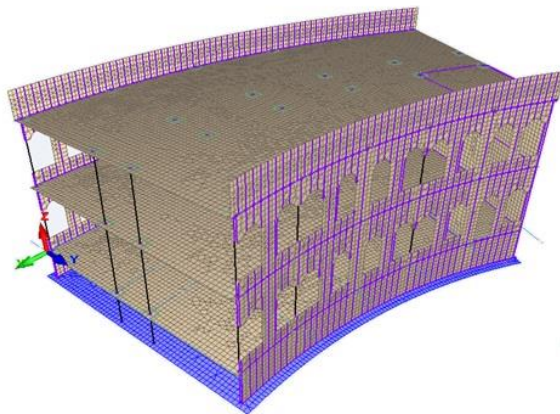


Рисунок 6 – Триангулированная модель здания

В программном комплексе Лира, производим назначение жесткостей, материалов и конструктивных элементов здания:

- всем пластинчатым элементам назначается параметр оболочка, материал – бетон класса В25, арматура класса А500;
- всем стержневым элементам назначается параметр стержень сечением 600×600 мм, материал – бетон класса В25, арматура класса А500;
- признак расчетной схемы – 6.

Произведя расчет, переходим к анализу перемещений узлов перекрытия по вертикальной оси Z. Изополя перемещений по оси Z представлены на рисунке 7.

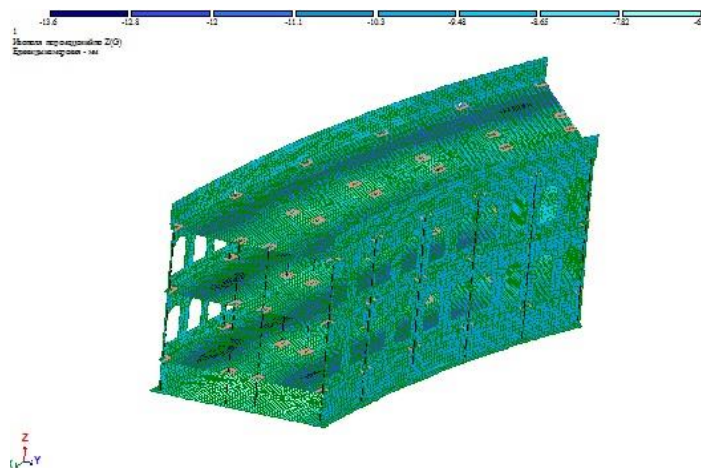


Рисунок 7 – Изополя перемещений по Z

Максимальные перемещения составили 13,6 мм, что меньше $1/200L$ – предельно допустимого прогиба, согласно нормативному документу [22]. Результаты расчета усилий в плите перекрытия представлены на рисунках 8,9,10,11.

На изополях отображены изгибающие моменты и поперечные силы, возникающие в плите.

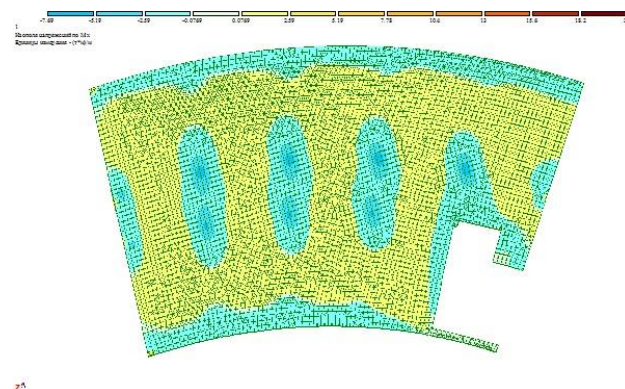


Рисунок 8 – Графическая диаграмма напряжений по Mx

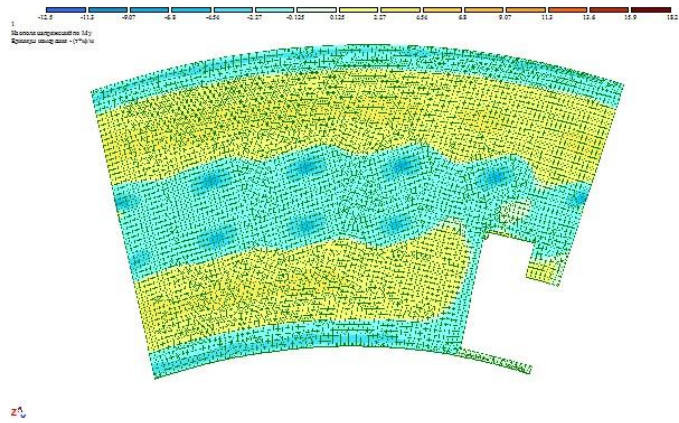


Рисунок 9 – Графическая диаграмма напряжений по M_u

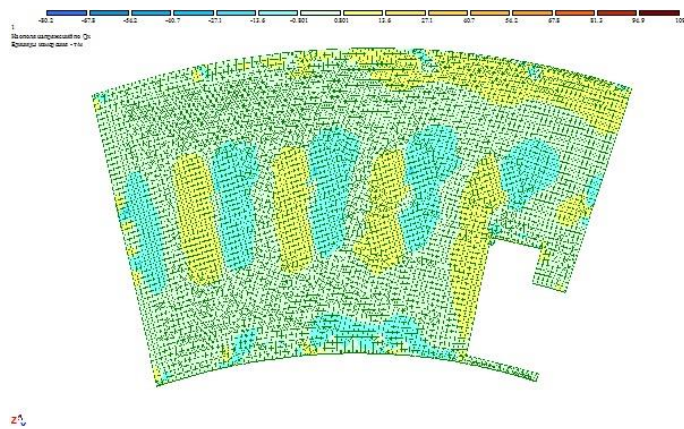


Рисунок 10 – Графическая диаграмма напряжений по Q_x

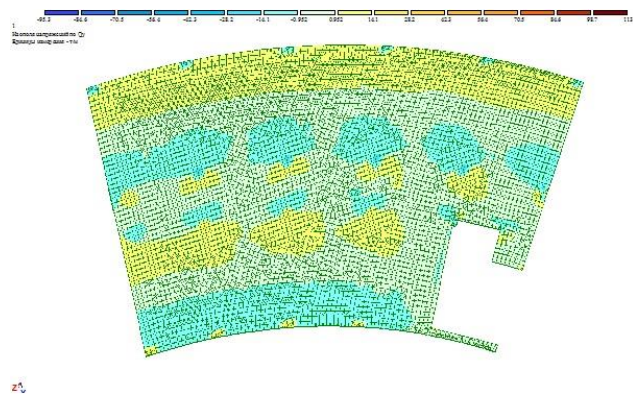


Рисунок 11 – Графическая диаграмма напряжений по Q_u

Результат подбора армирования изображен на рисунках 12,13,14,15.



Рисунок 12 – Графическая диаграмма верхнего армирования по X

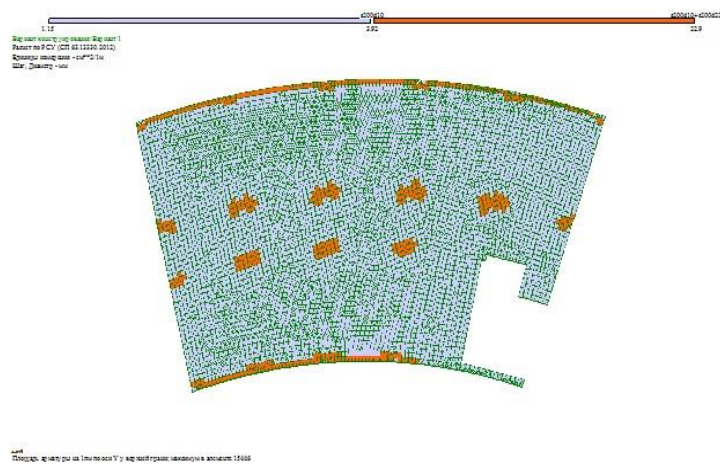


Рисунок 13 – Графическая диаграмма верхнего армирования по Y

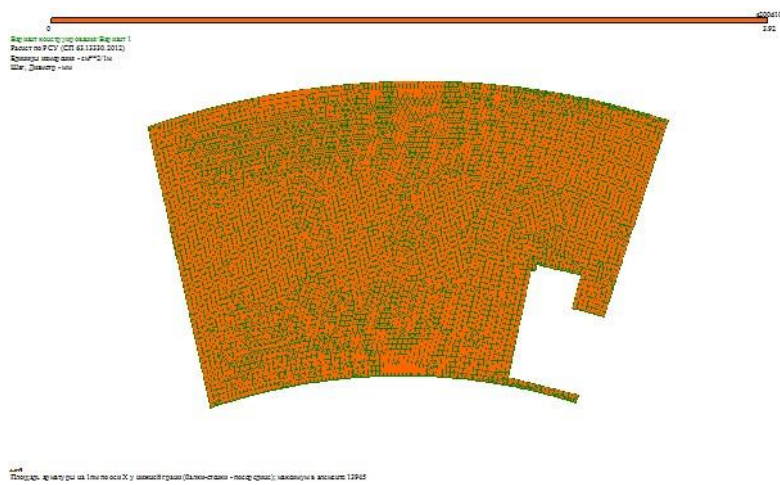


Рисунок 14 – Графическая диаграмма нижнего армирования по X

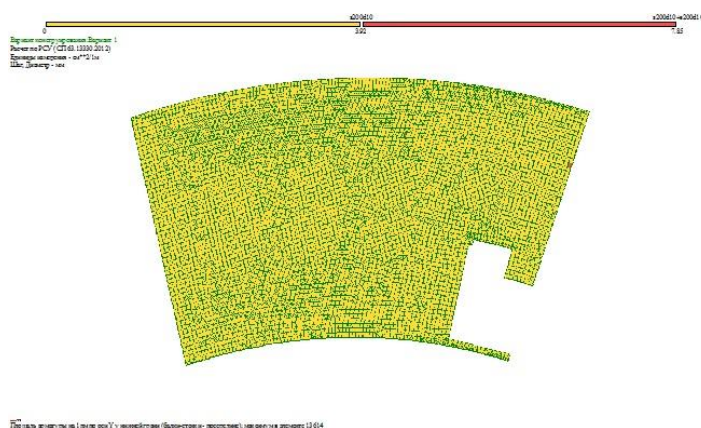


Рисунок 15 – Графическая диаграмма нижнего армирования по Y

Выводы по разделу: в данном разделе после анализа результатов программного расчета монолитного перекрытия, согласно нормативному документу [14] принимаем в качестве основного нижнего армирования стержни диаметром 10 мм с раскладкой в обоих направлениях с шагом 200 мм из арматуры классом А500. В местах, где значения пролетных моментов максимальны, устанавливаем стержни дополнительного армирования из стержней диаметром 10 мм с шагом 200 мм в обоих направлениях из арматуры класса А500. В качестве основного верхнего армирования приняты стержни диаметром 10 мм с раскладкой в обоих направлениях с шагом 200 мм из арматуры классом А500, дополнительное армирование принято из стержней диаметром 22 мм с шагом 200 мм в обоих направлениях и устанавливается над опорными участками.

Зона продавливания армируется конструктивно, принимаем диаметр 8 мм А500 с шагом не более $1/3h_0 = (230 \text{ мм} \text{ «минус» } 30 \text{ мм})/3 = 65 \text{ мм}$. Принимаем шаг 50 мм. Ширина зоны установки поперечной арматуры должна быть не менее $1,5h_0 = 1,5 \times 200 = 300 \text{ мм}$ от контура грузовой площади в каждую сторону.

Итоговая схема армирования плиты и спецификация арматурной стали подготовлена в соответствии с нормативным документом [28] и приведена в графической части на листе 5.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта выполнена на устройство монолитной безбалочной плиты перекрытия на отметке плюс 5,000 здания многофункционального центра в г Кубинка Московской области в летнее время с помощью переставной опалубки и автомобильного бетононасоса.

Технологическая карта разрабатывается согласно требованиям источника [13].

Материал плиты – бетон класса В25.

Арматура плиты – класс А240 и А500.

Данная технологическая карта составлена руководствуясь пунктами 5-9 нормативным документам [33].

3.2 Технология и организация выполнения работ

Технология и организация выполнения работ по устройству монолитной плиты перекрытия описана согласно источнику [18].

В состав технологической карты включены следующие работы:

- установка опалубки плиты перекрытия на отметке плюс 5,000 м;
- арматурные работы;
- бетонные работы;
- уход за бетоном;
- демонтаж опалубки.

К началу производства работ по устройству монолитного перекрытия необходимо произвести следующие мероприятия:

- демонтировать опалубку вертикальных конструкций;
- составить исполнительную схему стен, колонн и лифтовой шахты первого этажа;

- проверить и подписать акт освидетельствования вертикальных конструкций;
- основание установки опалубки на отметке 0,000 (плита перекрытия подвального этажа) должна быть очищена от мусора;
- с организацией-поставщиком заключить договор поставки комплекта опалубки, арматуры и бетона;
- подготовить и отсортировать к месту монтажа комплект опалубки;
- обеспечить транспортные проезды и перебазировать грузоподъемные машины и механизмы к месту производства работ, с привлечением обученных стропальщиков;
- обеспечить беспрепятственный доступ рабочих к месту производства работ;
- предоставить рабочему составу необходимый инвентарь, средства индивидуальной защиты;
- провести инструктаж по технике безопасности.

3.3 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Плита перекрытия разделена четырьмя деформационными швами, которые разделяют ее на пять частей, приблизительно одинаковых по площади.

На основании рабочих чертежей архитектурно-планировочного раздела, с помощью программы Автокад вычислена площадь пяти перекрытий за вычетом проемов, образованных лестничными клетками и лифтовой шахтой.

Вычисленные площади перекрытий, разделенные деформационными швами, представлены на рисунке 16 с обозначением номера захватки и проектируемых осей здания. Общее количество полученных захваток 5 шт.

Площадь захваток варьируется в диапазоне от 471-575 м².

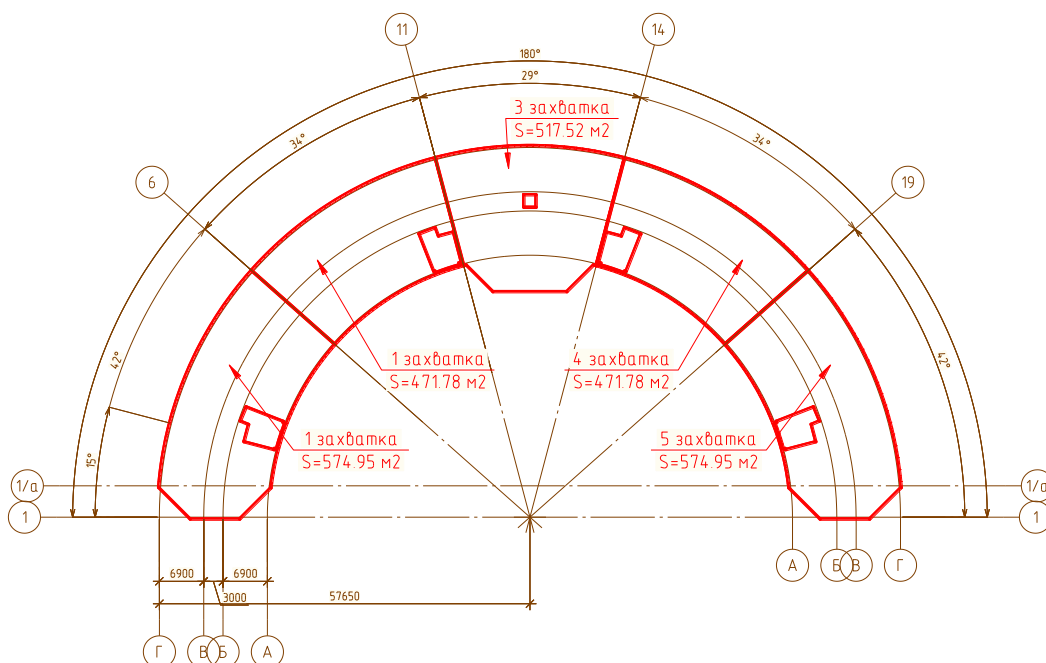


Рисунок 16 – Определение площадей перекрытий, разделенных деформационными швами

На основании данных спецификаций расчетно-конструктивного раздела, в котором производился расчет армирования плиты перекрытия в осях 6-11 А-Г, определяем расход арматуры на 1 м^3 бетонной смеси:

$$14\,511,87 \text{ т} / 108,51 = 133,73 \text{ кг/м}^3$$

Для остальных участков плит будем руководствоваться этим же значением.

В таблице Б.1 приложения Б представлен расчет объемов работ по захваткам. Потребность в материалах и изделиях представлена в таблице Б.2 приложения Б.

3.4 Выбор приспособлений для устройства монолитной плиты

Производство работ по устройству монолитного перекрытия включает такелаж следующих элементов:

- металлических элементов опалубки;
- фанернодеревянных балок опалубки перекрытия;

- фанеры;
- арматуры.

Наиболее тяжелым и габаритным элементом для такелажа, является связка стержней арматуры длиной 11,7 м. Для устройства плиты перекрытия используется арматура преимущественно диаметрами 10 мм и 22 мм.

Арматура диаметром 10 мм подается в связках по 300 стержней, диаметром 22 мм – 60 стержней. Определение веса связок арматуры представлено в таблице 6.

Таблица 6– Определение веса связок арматуры

Диаметр арматуры	Количество стержней в связке L=11,7 м	Вес связки арматуры
10 мм	300	2 165 кг
22 мм	60	2 094,76 кг

Определение необходимой длины стропы графическим путем показано на рисунке 17. Обозначена общая длина стержней арматуры в связке, расстояние между кольцевыми стропами и оставшиеся расстояния по бокам.

Используются стропы:

- строп кольцевой 2СК-3.0;
- строп кольцевой СКК1-2.0.

Принимаем двухветвевой строп 2СК-3,0 длиной 4,5 м и два кольцевых стропы СКК1-2.0 длиной 2,0 м.

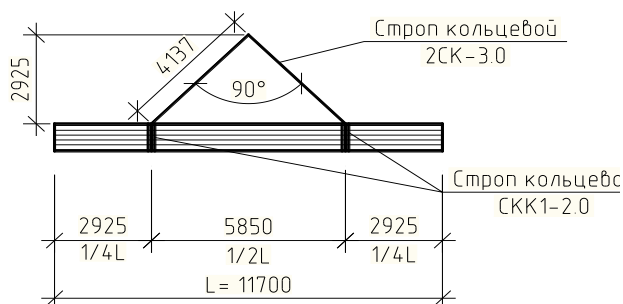


Рисунок 17 – Определение длины стропы для подачи арматуры

Фанера на монтажный горизонт подается пачками в виде штабеля листов с помощью двух текстильных стропов и стропа 2СК.

Штабель складывается из 30-40 листов фанеры размерами 1,22×2,44 м и обвязывается. Вес штабеля фанеры из 40 листов составляет: 1,22 м × 2,44 м × 0,018 м × 700 кг/м³×40 шт = 1500 кг. Определение длины стропа для подъема фанеры представлено на рисунке 18.

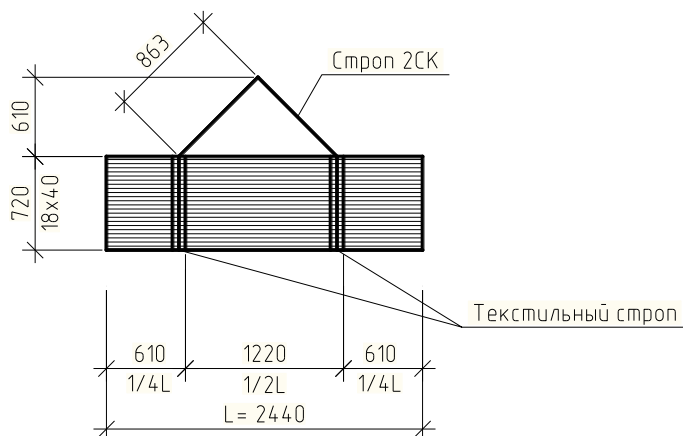
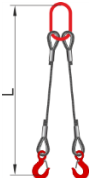




Рисунок 18 – Определение длины стропа для подъема фанеры

Принимаем 2 текстильных стропа СТП-2,5 т длиной 4,5 м и стропа 2СК-3,0, длиной 4,5 м. Потребность в грузозахватных приспособлениях представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Потребность в грузозахватных приспособлениях

Наименование элемента	Наимен. приспособления	№ черт. и организации разработчика	Эскиз	Характеристика			
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Длина стропового члена устройства, м	Высота приспособления, м
Арматура, опалубка, фанера	Стропы 2СК-3,0	ГОСТ 25573-82		3,0	0,10	4,5	–

Продолжение таблицы 7

Наименование элемента	Наимен. приспособления	№ черт. и организации разработчика	Эскиз	Характеристика			
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Длина строповочного устройства, м	Высота приспособления, м
Опалубка и фанера	Стропы СКК-1-2,0	ГОСТ 25573-82		2,0	0,05	2,0	–
Фанера, листовый материал	СТП-2,5	ООО «Промышленная комплектация»		2,5	0,03	4,5	–

3.5 Подбор монтажных кранов

Грузоподъемные механизмы необходимы для перемещения строительных элементов, а иногда и конструкций, их фиксации, подвешивания, подъема или опускания штучных и насыпных материалов.

Грузоподъемный механизм подбираем по следующим параметрам:

- грузоподъемности;
- высоте подъема элемента;
- вылету крюка.

При выборе грузоподъемного механизма ссылаемся на источник [19].

Требуемая грузоподъемность определяется суммой наиболее тяжелого поднимаемого элемента и строповочных изделий:

$$Q_{\text{тр}} = 2165 + 100 + 2 \cdot 50 = 2365 \text{ кг (вес арматуры + вес стропов).}$$

Графическое определение длины стрелы показано на рисунке 19 с обозначением осей, отметок и необходимых расстояний.

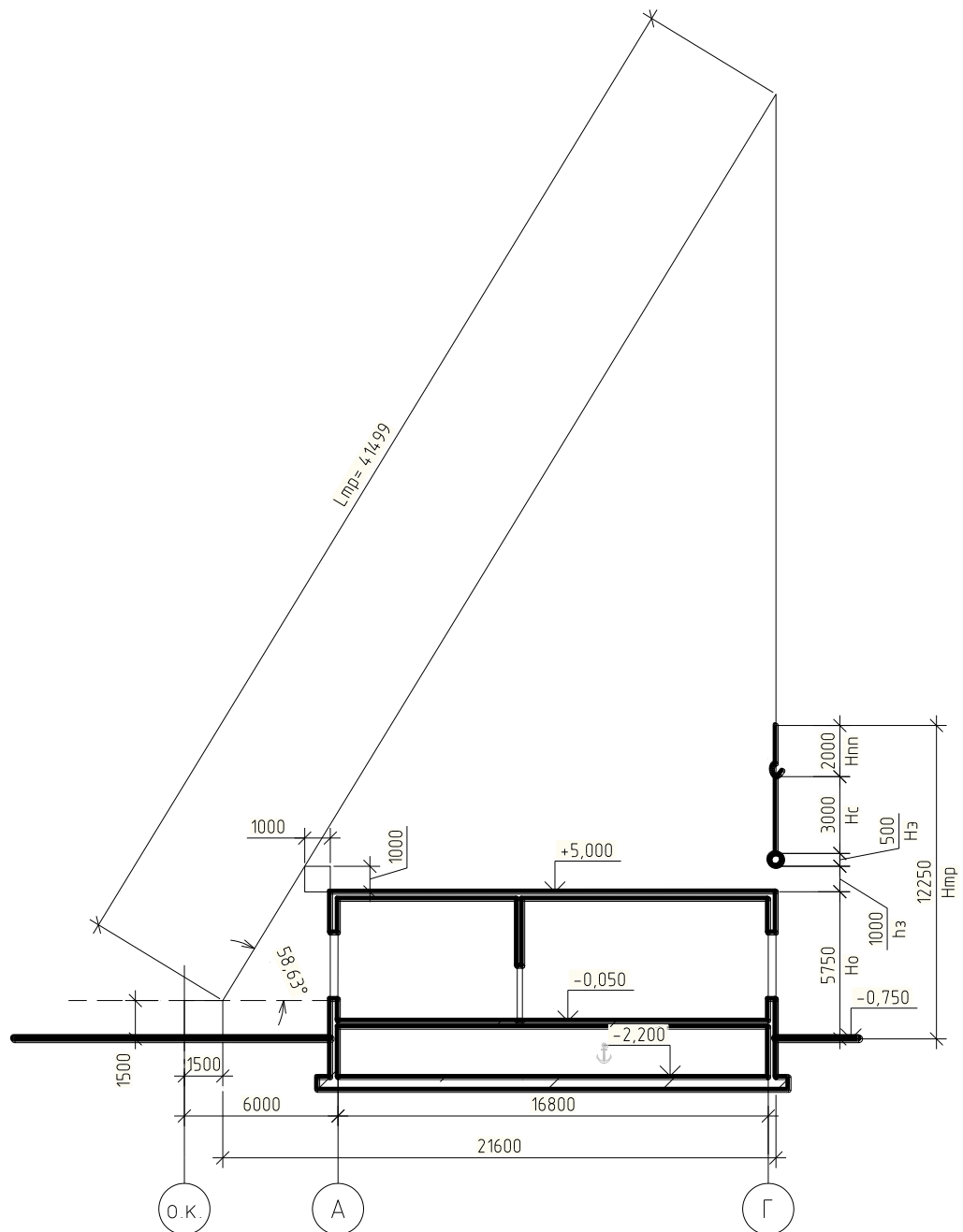


Рисунок 19 – Графическое определение длины стрелы

Требуемая высота подъема определяется по формуле (10):

$$H_k = h_o + h_z + h_3 + h_c + h_{mn}, м \quad (10)$$

где h_o – высота монтажного горизонта (сумма отметок верха плиты и уровня земли), принимаем $h_o = 5,0 + 0,75 = 5,75 м$;

h_3 – высота запаса при монтаже элементов, принимаем $h_3 = 1,0 м$;

h_2 – высота элемента (в нашем случае диаметр связки арматуры),
принимаем $h_2 = 0,5 м$;

h_c – высота строповочных элементов, принимаем $h_c = 3,0 м$;

h_{nn} – высота полиспаста, принимаем $h_{nn} = 2,0 м$.

Тогда, требуемая высота подъема численно равна:

$$H_k = 5,75 + 1,0 + 0,5 + 3,0 + 2,0 = 12,25, м$$

Длину стрелы определяем графическим путем по рисунку 19.

По полученным параметрам принимаем автомобильный кран Liebherr LTC 1055, технические характеристики и габаритные размеры которого приведены на рисунках 20 и 21.

Данный автомобильный кран обладает высокой грузоподъемностью, исключительной маневренностью, включает в себя широкий набор оборудования, отвечающий за безопасность работы и гарантированный комфорт. Подобранный автомобильный кран настроен на автоматическое выравнивание выносных опор.

Благодаря своей компактной конструкции может выполнять маневры в достаточно стесненных условиях строительства.

Ряд основных характеристик:

- телескопическая стрела длиной до 36 метров;
- общая масса 36 т, включая противовес 7 т;
- высокая мобильность;
- скорость 75 км/ч;
- эксплуатационная мощность 338 кВт;
- возможность быстрой установки крана на опоры;
- экономичность при выполнении работ (уменьшенный расход топлива, пониженный уровень шума).

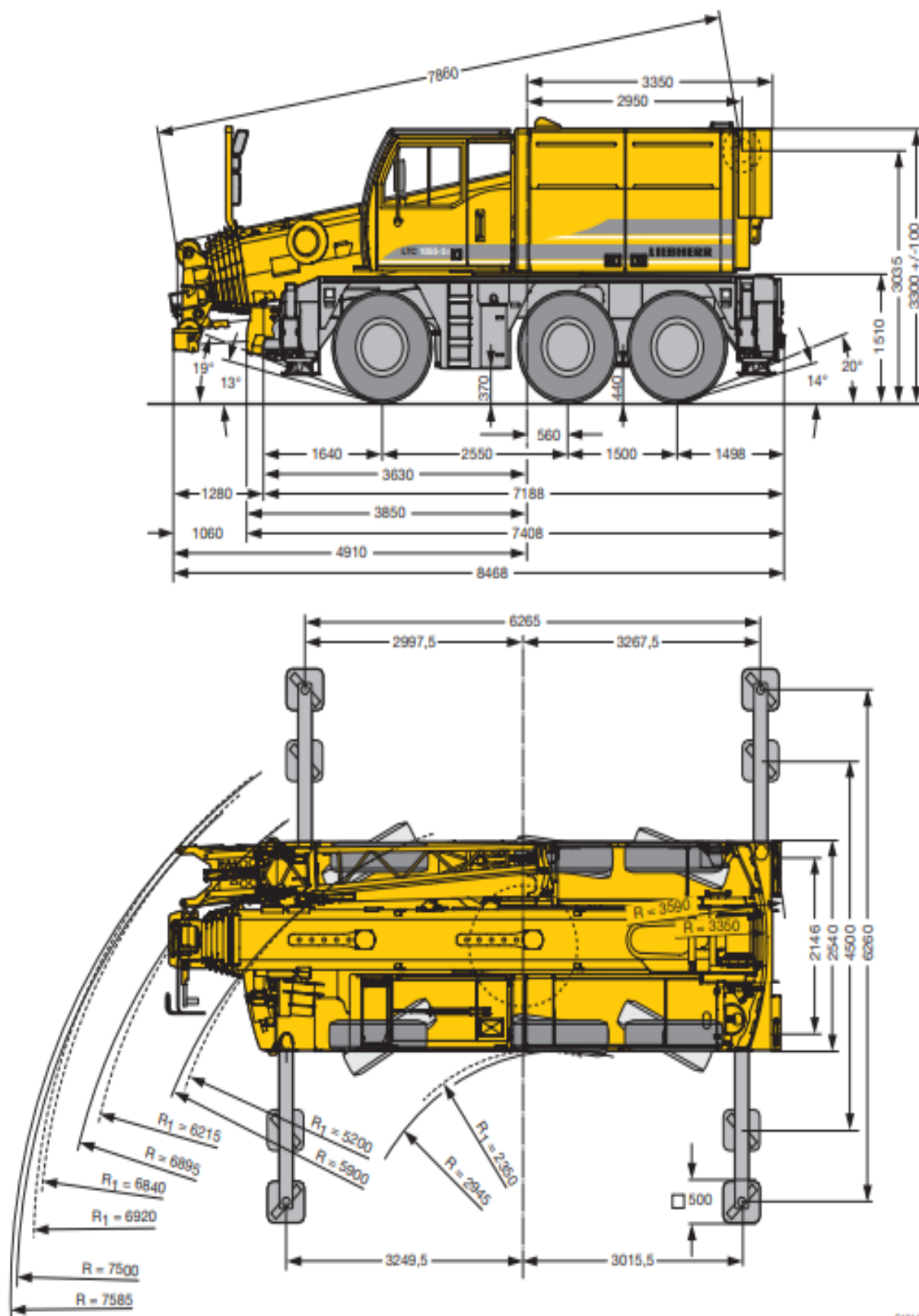


Рисунок 20 – Габариты принятого мобильного крана

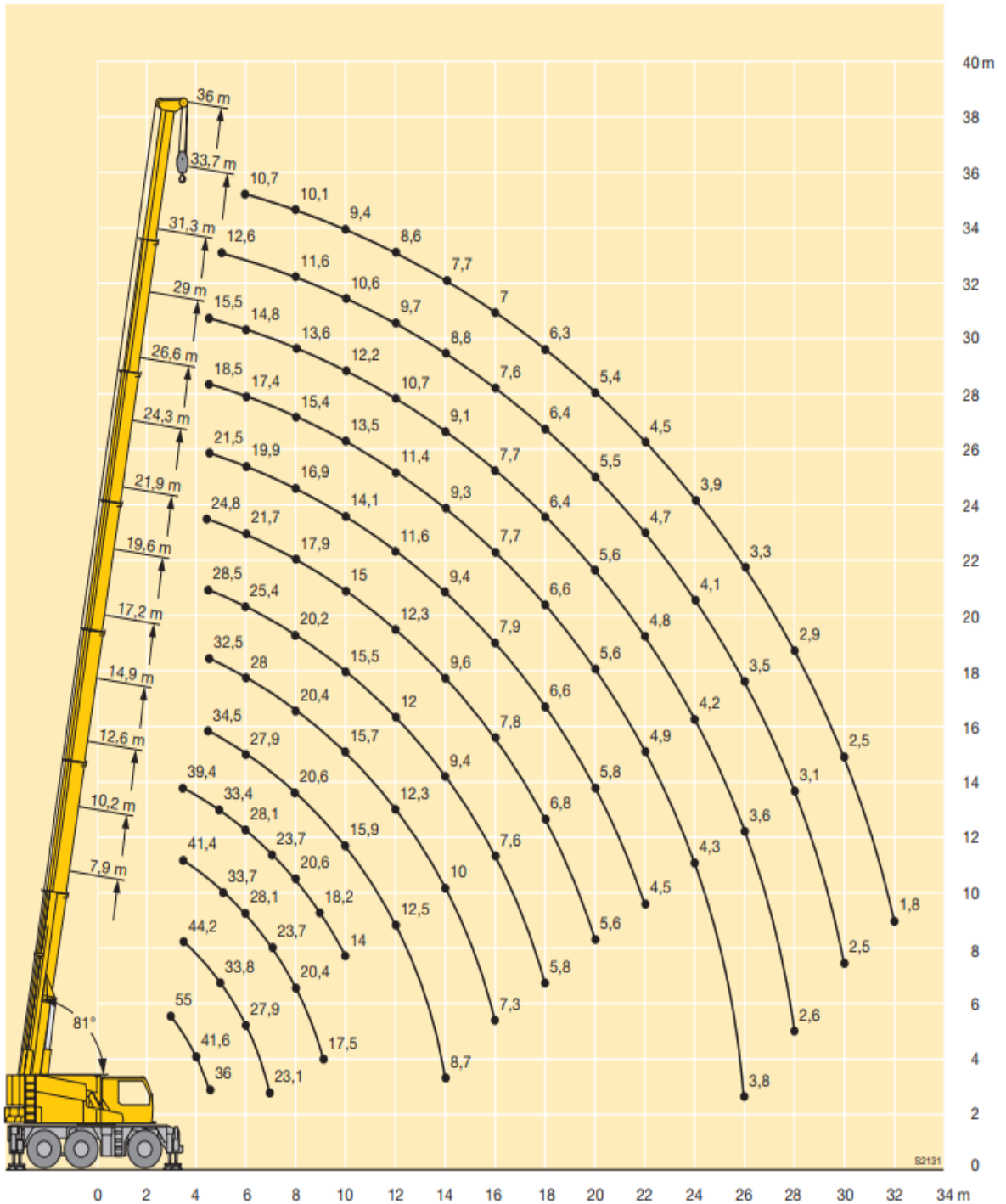


Рисунок 21 – Грузовысотные характеристики крана

Принимаем работу крана с телескопической стрелой 33,7 м при высоте подъема крюка 12 м, на вылете стрелы 28 м, грузоподъемность составит 3,1 т. Осуществим привязку выбранного крана к зданию, что показано на рисунке 22.

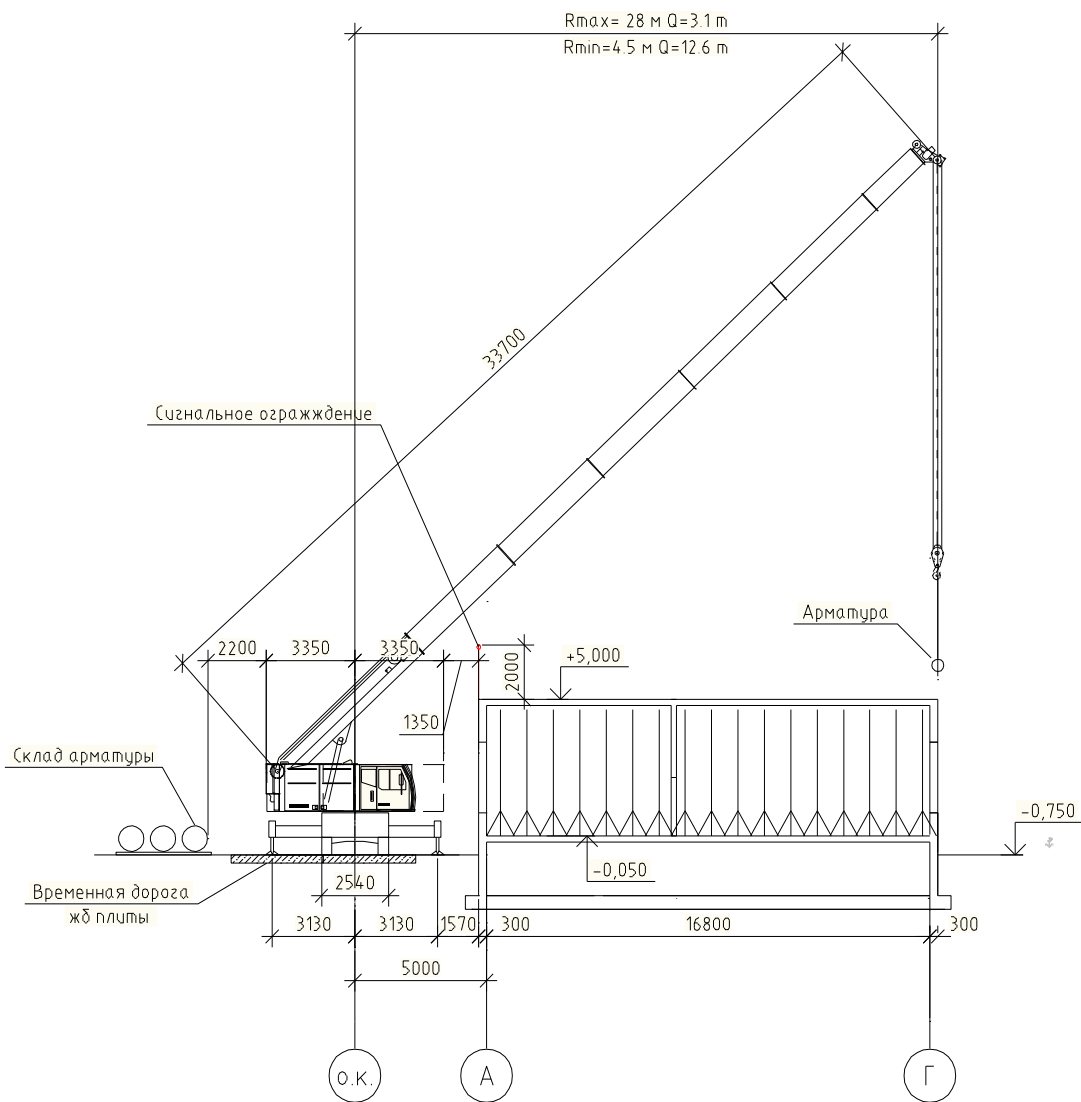


Рисунок 22 – Привязка подобранного крана

3.6 Подбор автобетононасоса

Подача бетонной смеси на отметку плюс 5,000 осуществляется автобетононасосом.

Автобетононасос выбираем по следующим параметрам:

- производительности;
- длине стрелы.

Минимальную производительность определяем, руководствуясь, тем что захватка с наибольшим количеством подаваемой бетонной смеси должна быть забетонирована за 1-2 смены (8-16 ч), согласно источнику [27].

Захватка номер 1 и номер 5 являются наибольшими по объему бетона $132,23 \text{ м}^3$.

Минимальная производительность автобетононасоса составит:
 $132,23/16=8,26 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Дальность и высоту подачи бетонной смеси определим графически по наиболее широкой захватке (захватка 3). Определение дальности и высоты подачи бетона показано на рисунке 23.

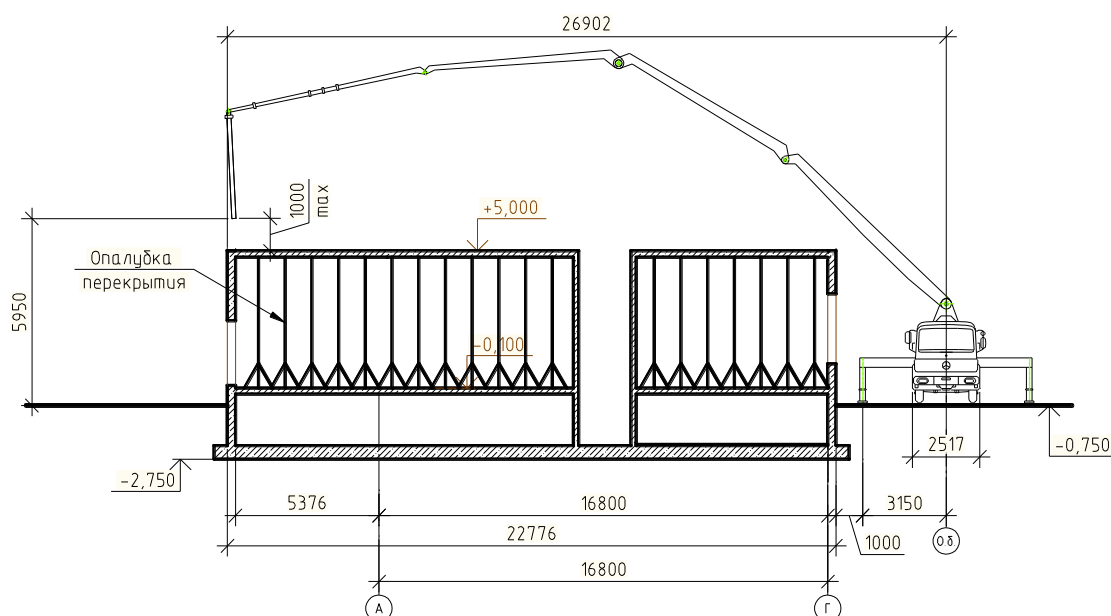


Рисунок 23 – Определение дальности и высоты подачи бетона

Требуемая дальность подачи бетонной смеси составляет 26,9 м, требуемая высота подачи 5,95 м.

По полученным параметрам и каталогу Putzmeister подбираем требуемый автобетононасос Putzmeister BSF 36-4 с длиной стрелы 36,0 м и производительностью $160 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Характеристики автобетононасоса представлены на рисунках 24,25. Для подвоза бетонной смеси принимаем автобетоносмесители на базе КАМАЗ 5510 объемом $6,0 \text{ м}^3$.

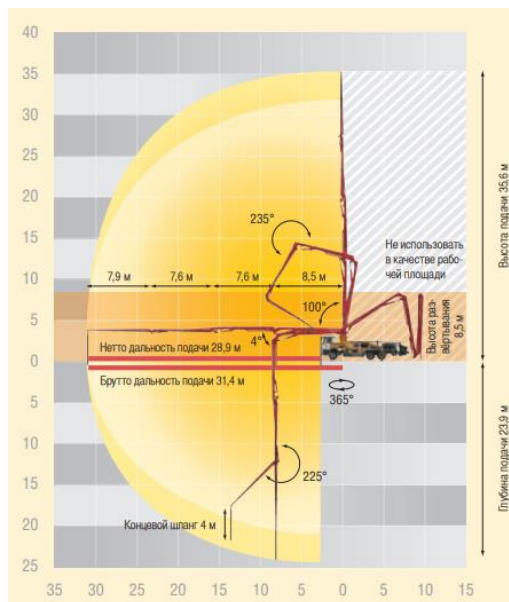


Рисунок 24 – Характеристики автобетононасоса

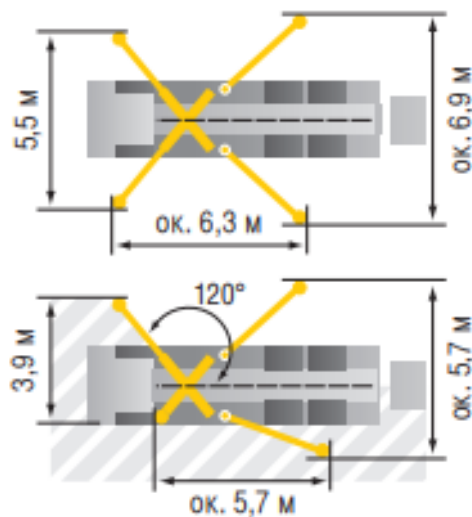


Рисунок 25 – Габаритные размеры автобетононасоса

3.7 Подбор опалубки

В качестве поддерживающих элементов опалубки принимаем систему стоек DOKA EUREX 60 550, соединенных между собой системами связей.

Общий вид стоек опалубки Дока показан на рисунке 26.

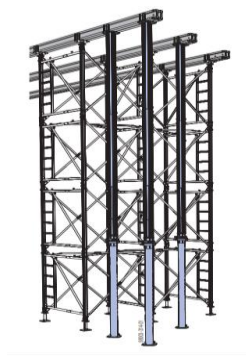


Рисунок 26 – Общий вид стоек опалубки Дока

В качестве горизонтальной опалубки используются главные и второстепенные фанернодеревянные двутавровые балки Дока, высотой 200 мм. Конструкция фанернодеревянной палубы показана на рисунке 27.

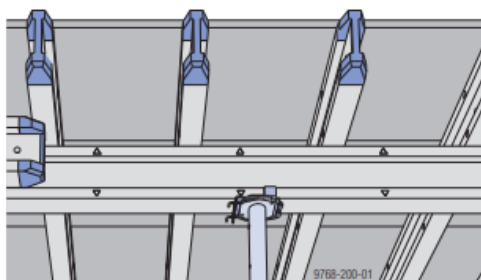


Рисунок 27 – Конструкция фанернодеревянной палубы

В качестве формообразующей поверхности используется ламинированная фанера толщиной 18 мм.

3.8 Требования к качеству и приемке работ

При производстве работ необходимо соблюдать требования нормативного документа [28] согласно пунктам 5.1, 5.4, 5.16...5.18, а также требование приложения X для поверхности бетона класса А6. Операционный контроль качества работ представлен в таблице Б.3 приложения Б.

3.9 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция составлена на основании объемов работ. Нормы времени приняты по сборнику [8], минимальный состав звена принимался по ЕНИР 4. Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице Б.4 приложения Б.

Далее, разрабатывается график производства работ на устройство монолитного перекрытия (лист 6 графической части) с указанием продолжительности в рабочих днях по каждому наименованию работ. Указывается объем работ, принятый состав, число смен, затраты труда. После показывается график движения рабочих, характеризующий равномерность загрузки строительного состава.

3.10 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в материально технических-ресурсах представлена в таблице Б.5 приложения Б с указанием необходимого количества, марки и краткой характеристики.

3.11 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.11.1 Безопасность труда

Все работы по устройству монолитного перекрытия должны выполняться в соответствии с требованиями нормативного документа [34].

Отраслевые типовые инструкции:

- ТИ РО-060-2003 Типовая инструкция по охране труда при строповке грузов;
- ТИ РО-045-2003 Типовая инструкция по охране труда для плотника;

– ТИ РО-002-2003 Типовая инструкция по охране труда для работников строительных профессий, включая арматурщиков;

– ТИ РО-004-2003 Типовая инструкция по охране труда для работников строительных профессий, включая бетонщиков;

– ТИ РО-018-2003 Типовая инструкция по охране труда для работников строительных профессий, включая машинистов автомобильных, гусеничных или пневмоколесных кранов;

– ТИ РО-021-2003 Типовая инструкция по охране труда для работников строительных профессий, включая машинистов бетононасосных установок (передвижных).

Общие требования безопасности:

– работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки по выполнению бетонных работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

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

– обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте.

Опалубочные работы:

– при установке и разборке опалубки на строительной площадке следует руководствоваться следующими правилами:

– опалубки должны осматриваться, устанавливаться и разбираться под наблюдением бригадира, мастера или прораба;

– должна быть обеспечена надежность поддерживающих устройств, настилов, ограждений, трапов;

– не допускается размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также пребывание людей, не участвующих в производстве работ;

- при работе на высоте более 1,3 метра необходимо устройство ограждений или обеспечение рабочих предохранительными поясами с карабинами;

- в местах складирования элементов опалубки ширина проходов должна быть не менее 1 м;

- опалубочные щиты, элементы лесов и других приспособлений подаются к месту установки в пакетах или специальных контейнерах.

Арматурные работы:

- заготовка и обработка арматуры должна выполняться в специально оборудованных местах.

При заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт и выпрямления арматуры;

- складывать заготовленную арматуру в специально отведенных местах;

- ограждать рабочее место при обработке стержней, выступающих за габариты верстака, а если верстак двусторонний, то разделять его посередине продольной металлической сеткой высотой не менее 1 м.

При производстве арматурных работ запрещается:

- находиться на незакрепленных окончательно арматурных конструкциях;

- производить какие-либо работы, стоя на арматурных хомутах или стержнях конструкции и перемещаться по ним.

Бетонные работы:

- ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмешивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Соблюдать следующее:

- отключать электровибратор при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое;

– отключать вибратор на 5-7 мин. для охлаждения через каждые 30-35 минут работы;

– навешивать электропроводку вибратора, а не прокладывать ее по уложенному бетону.

3.11.2 Пожарная безопасность

Производственные территории должны быть оснащены средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации. Запрещается курить и пользоваться открытым огнем в радиусе менее пятидесяти метров в местах, содержащих легковоспламеняющиеся материалы и изделия. Места, подверженные особому риску воспламенения, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

3.11.3 Экологическая безопасность

Мероприятия, проводимые по охране окружающей среды, ведутся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды". Для предупреждения от запыления строительной площадки следует систематически вывозить строительный мусор.

Во избежание загрязнения воздуха запрещено сжигание сгорающих отходов стройплощадки. На стройплощадке должен находиться специализированный транспорт, который осуществляет заправку строительной техники на площадках.

3.12 Техничко-экономические показатели

Общая продолжительность работ на захватке (показано на календарном графике на листе 6 графической части) составляет 19 дней.

Количество трудозатрат по устройству монолитного перекрытия 1 захватки: 135 чел-смен;

Количество трудозатрат по армированию перекрытия 1 захватки:

$$Q_{\text{арм}} = 63,53 \text{ чел-смен};$$

Количество трудозатрат по бетонированию перекрытия 1 захватки:

$$Q_{\text{бет}} = 9,42 \text{ чел-смен};$$

Количество затрат машинного времени по устройству монолитного перекрытия 1 захватки:

$$Q_{\text{маш}} = 18,92 \text{ маш-смен};$$

Объем работ по армированию 1 захватки:

$$V_{\text{арм.}} = 17,63 \text{ т};$$

Объем работ по бетонированию 1 захватки:

$$V_{\text{бет}} = 132,2 \text{ м}^3;$$

Выработка рабочего-арматурщика:

$$V_{\text{арм}}/Q_{\text{арм}} = 17,63/63,53=0,277 \text{ т/чел-смен}$$

Выработка рабочего-бетонщика:

$$V_{\text{бет}}/Q_{\text{бет}} = 132,2/9,42=5,51 \text{ м}^3/\text{чел-смен}$$

Выработка крана:

$$M/Q_{\text{маш}} = 17,63/18,92=0,93 \text{ т/маш-смен}$$

Технико-экономические показатели представлены на листе 6 графической части.

Выводы по разделу: в данном разделе описаны виды работ, которые входят в состав технологической карты, определены объемы работ, расход материалов, перечислены необходимые приспособления, подобран автомобильный кран и автобетононасос, отображены требования к качеству и приемке работ, подготовлена калькуляция затрат труда. По итогам составлена технологическая карта устройства монолитного перекрытия, которая содержит в себе график производства работ на захватке, характеристику и график строительных машин, информационные таблицы, разрезы, указания к производству работ.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Объект строительства расположен в г. Кубинка Московской области на пересечении Минского шоссе и 2-ой Парковочной аллеи и представляет собой двухэтажное здание из монолитных конструкций. Здание также имеет техническое подполье высотой 1,8 м для размещения коммуникаций.

На участке строительства предусмотрено размещение непосредственно здания многофункционального центра, открытой автопарковки на 200 машино-мест для посетителей и площадок для отдыха с теньевыми навесами.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая.

Высота помещения первого этажа 4,77 м.

Высота помещений второго этажа 4,17 м.

Здание представлено полукруглой формы в плане длиной 182,9 м и шириной 16,8 м по осям.

Конструктивные элементы – фундамент, перекрытия, покрытия выполнены из бетона класса В25. Колонны квадратного сечения монолитные железобетонные 600×600 мм.

Наружные стены запроектированы трехслойными, представляющими собой конструкцию из монолитного железобетона, толщиной 300 мм, слоя утеплителя толщиной 150 мм и навесной вентилируемой фасадной системой, облицованной стеклофибробетонными панелями.

Грунты состоят из следующих слоев: растительный слой, суглинок мягкопластичный, суглинок текучий, суглинок полутвердый, песок крупный средней плотности. Гидрогеологическая обстановка определяется наличием в толще грунта уровня подземных вод, залегающих на глубине 2,2 – 2,9 м.

Площадь здания – 4962,78 м².

4.2 Определение объемов работ

Объемы работ определяем на основании чертежей, экспликаций помещений, экспликаций полов и спецификаций элементов архитектурно-планировочного решения здания, а также с помощью графической программы Автокад. Расчет объемов работ представлен в таблице В.1 приложения В.

В перечень работ, необходимых для подсчета объемов, входят все строительные работы, которые выполняются последовательно до момента сдачи объекта заказчику.

При расчете объемов работ, как надземной, так и подземной частей, обязательно указываются единицы измерения.

В данном подразделе производится подсчет объемов работ по возведению подземной части, по возведению надземной части здания и объем работ отделочного цикла.

Точный подсчет объемов работ в дальнейшем дает возможность правильно определить сметную стоимость строительства, рационально эксплуатировать машины и механизмы, необходимые для выполнения строительных процессов, и верно построить календарный план производства работ.

Объемы работ подсчитываются по имеющимся планам этажей, плану кровли, разрезам, что позволяет наглядно представить ход выполнения подсчета.

Здание многофункционального центра разделено на 5 захваток, что также учитывается при расчете объемов работ в целом по каждому строительному процессу.

По итогам подсчета объемов работ на возведения подземной части здания приходится порядка шестнадцати видов работ, на возведения надземной части здания приходится восемнадцать видов работ и на отделочный цикл приходится четырнадцать видов работ.

Наиболее трудоемкие работы выполняются при возведении подземной части здания, сюда относятся: разработка грунта, планировка дна котлована, устройство основания для фундаментной плиты, устройство фундаментной плиты, гидроизоляция фундамента, устройство стен подвала, их утепление, уплотнение грунта и другие виды работ.

Предварительно подсчитанные объемы работ переносят на 7 лист графической части с указанием единиц измерения.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

На основании данных норм расхода материалов по таблицам ГЭСН определяется потребность в основных материалах, конструкциях и изделиях.

Потребность в строительных материалах конструкциях и изделиях представлена в таблице В.2 приложения В.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Используем автомобильный крана Liebherr LTC 1055 для устройства монолитной плиты перекрытия на отметке плюс 5,000 мм. Данный автомобильный кран обладает высокой грузоподъемностью, исключительной маневренностью, включает в себя широкий набор оборудования, отвечающий за безопасность работы и гарантированный комфорт.

Для определения опасных зон вычисляем требуемый вылет стрелы этого же крана на момент устройства монолитной плиты покрытия и стен парапета, т.к. длина стрелы во время производства этих работ будет больше.

Графическое определение длины стрелы и привязки крана на этапе устройства монолитной плиты покрытия представлено на рисунке 28.

Производителем крана предусмотрено увеличение длины телескопической стрелы с помощью откидного удлинителя (гуська) длиной 7,8 м. Максимальный вылет с откидным удлинителем, согласно рисунку 28 в положении 40 градусов составит 28 м.

Работа подобранного автомобильного крана предусмотрена на четырех стоянках, которые обозначены на строительном генеральном плане.

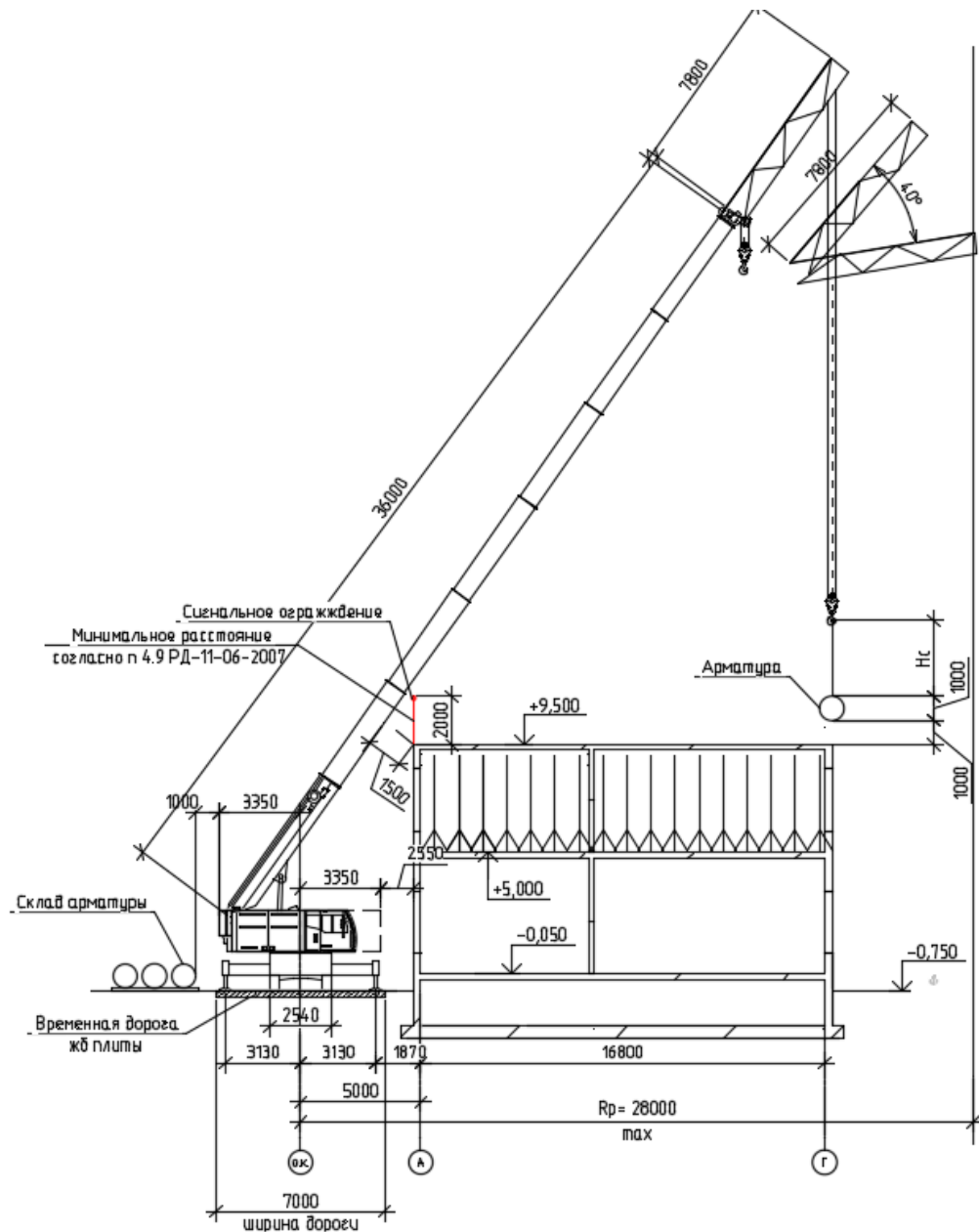



Рисунок 28 – Графическое определение длины стрелы и привязки крана на этапе устройства монолитной плиты покрытия

Требуемая грузоподъемность определяется суммой наиболее тяжелого поднимаемого элемента и строповочных изделий:

$$Q_{тр} = 2165 + 100 + 2 \cdot 50 = 2365 \text{ кг (вес арматуры + вес стропов).}$$

Согласно паспорту крана, рисунок 29, минимальная грузоподъемность составит 2,7 тонны, что больше значения $Q_{тр} = 2,365 \text{ т}$.



m	24,3 m				26,6 m				29 m				31,3 m				33,7 m				36 m				m
	7,8 m				7,8 m				7,8 m				7,8 m				7,8 m				7,8 m				
	0°	20°	40°	60°	0°	20°	40°	60°	0°	20°	40°	60°	0°	20°	40°	60°	0°	20°	40°	60°	0°	20°	40°	60°	
4,5	8,5							7,8																	4,5
5	8,1				7,9			7,6																	5
6	7,4				7,4			7,2					6,9												6
7	6,9	4,6			6,9			6,8					6,6				6,2						5,6		7
8	6,4	4,4			6,5	4,5		6,5	4,5			6,3				5,9						5,5		8	
9	6,1	4,2	3,3		6,1	4,3		6,1	4,2			6	4,4			5,7	4,2					5,3	4	9	
10	5,8	4	3,2	2,8	5,8	4,1	3,3	5,8	4	3,2		5,7	4,2			5,5	4					5,2	3,9	10	
12	5,2	3,7	3,1	2,8	5,3	3,7	3,1	2,8	5,3	3,8	3,1	2,8	5,3	3,9	3,1	2,8	5,1	3,8	3,1			4,9	3,7	3,1	12
14	4,7	3,5	3	2,8	4,8	3,5	3	2,8	4,8	3,6	3	2,8	4,9	3,7	3	2,8	4,8	3,6	3	2,8	4,6	3,6	3	2,8	14
16	4,2	3,3	2,9	2,8	4,4	3,3	3	2,8	4,5	3,4	3	2,8	4,5	3,5	3	2,8	4,5	3,5	2,9	2,8	4,4	3,4	2,9	2,7	16
18	3,8	3,1	2,9	2,8	4	3,2	2,9	2,8	4,2	3,3	2,9	2,8	4,2	3,3	2,9	2,8	4,1	3,3	2,9	2,8	4,1	3,3	2,9	2,7	18
20	3,5	3	2,9	2,8	3,7	3,1	2,9	2,8	3,8	3,1	2,9	2,8	3,9	3,2	2,9	2,8	3,8	3,2	2,8	2,8	3,8	3,2	2,8	2,7	20
22	3,3	3	2,9	2,8	3,4	3	2,8	2,8	3,5	3	2,8	2,8	3,7	3,1	2,8	2,8	3,5	3,1	2,8	2,8	3,6	3,1	2,8	2,7	22
24	3,1	2,9	2,9	2,8	3,2	2,9	2,8	2,8	3,3	3	2,8	2,8	3,4	3	2,8	2,8	3,4	3	2,8	2,8	3,4	3	2,8	2,7	24
26	3	2,9	2,9	2,8	3,1	2,9	2,8	2,8	3,1	2,9	2,8	2,8	3,2	2,9	2,8	2,8	3,2	2,9	2,8	2,8	3,2	2,9	2,8	2,7	26
28	2,8	2,9	2,8		2,9	2,9	2,8	2,8	3	2,9	2,8	2,8	3	2,9	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	28
30					2,5	2,8	2,3		2,8	2,8	2,8	2,4	2,7	2,8	2,8	2,8	2,5	2,7	2,7	2,7	2,4	2,5	2,6	2,6	30
32									2,3	2,2	2,3		2,3	2,4	2,4	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2	2,1	2,2	2,2	32
34													2	2	1,6		1,9	2	1,9		1,7	1,8	1,9	1,8	34
36													1,4				1,6	1,7	1,5		1,4	1,5	1,6	1,2	36
38																	1,2	1,1	1,4		1,2	1,3	1,2		38
40																	0,9	0,8			0,9	0,8			40

TAB 1430051 / 1430093 / 1430135 / 1430177

Рисунок 29 – Грузовые характеристики крана

Определены опасные зоны:

Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке или закреплении элементов со здания.

Наиболее высокая часть здания – парапет, верхняя точка относительно уровня земли составляет: 11,95 м.

Наиболее габаритный элемент – щит опалубки размерами 1,2×1,8 м, устанавливаемый на краю перекрытия.

Определение границы монтажной зоны схематично показано на рисунке 30.

Границу монтажной зоны определим согласно рисунку 30 и формуле (11).

$$R_m = L_{груза} + X, \quad (11)$$

где $L_{груза}$ – наибольший габарит груза, принимаем $L_{груза} = 1,8$ м;

X – расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-200 методом интерполяции, принимаем $X = 3,8$ м.

Тогда: $R_m = 1,8 + 3,8 = 5,6$ м.

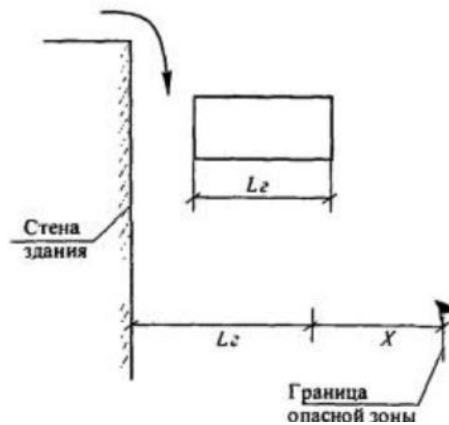


Рисунок 30 – Определение границы монтажной зоны

Рабочая зона крана определена графически и будет равна максимальному вылету крюка.

$$R_p = R_{стрелыМАХ} = 28 \text{ м}$$

Опасную зону работы крана определим по рисунку 31 и формуле (12)

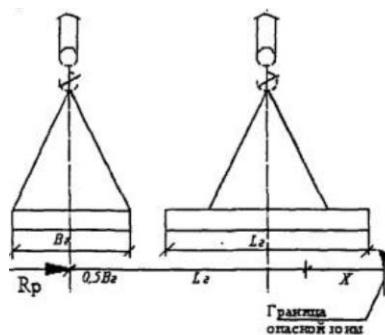


Рисунок 31 – Определение границы опасной зоны работы крана

$$R_{он} = R_{стрелы} + 0,5B_{груза} + L_{груза} + X, \quad (12)$$

где $B_{груза}$ – ширина груза (связка арматурных стержней), принимаем $B_{груза} = 0,5 \text{ м}$;

$L_{груза}$ – длина груза (связка арматурных стержней), принимаем $L_{груза} = 11,7 \text{ м}$;

X – расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-200 методом интерполяции для предметов перемещаемых краном, принимаем $X = 4,6 \text{ м}$.

$$\text{Тогда } R_{он} = 28,0 + 0,5 \cdot 0,5 \text{ м} + 11,7 \text{ м} + 4,6 \text{ м} = 45,55 \approx 45,6 \text{ м}$$

Подбор других строительных машин и оборудования сведен в таблицу В.3 приложения В.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Расчет трудоемкости производился по таблицам ГЭСН. Численный состав рабочих бригад определялся по данным параграфов ЕНиР.

Нормы времени приняты по нормативной документации и подсчитаны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ определяется по формуле (13):

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (13)$$

где V – объем выполненных работ;

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

8 – длительность смены, час.

Калькуляция затрат труда и машинного времени разработана в соответствии с нормативными документами [7,9,10,11,12] и представлена в таблице В.4 приложения В с подробным обозначением нормы времени, трудоемкости и состава рабочего звена.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

На основании ведомости трудоемкости работ, составлен календарный план производства работ, лист 7 графической части.

Календарный план производства работ состоит из двух частей: левой – информационной (расчетной) и правой – графической.

Проектируемое здание многофункционального центра разделено на 5 секций температурными швами. Руководствуясь тем, что объемы работ по возведению каждой из пяти секций приблизительно равные организацию строительных работ примем поточным методом (по 5 захваткам).

Длительность ведения работ определяется по формуле (14):

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (14)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – рабочих на операции;

k – количество смен.

По итогам построения календарного плана можно сделать вывод, что наибольшее количество рабочих приходится на подготовительные работы, с учетом работы в две смены. Наиболее продолжительными являются неучтенные работы.

Календарный план производства работ также включает подробное описание состава рабочего звена с указанием разряда и количества рабочих.

Возведение объекта ведется во все времена года – круглогодично.

По итогам построения календарного плана производства работ разрабатывается график движения рабочих, который размещается под графической частью и строится методом проецирования. График показывает перемещение рабочего состава в период строительства.

Календарный план производства работ разрабатывается на основании источника [15].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

По календарному графику определяются наибольшее число рабочих в смену, затем по этому значению производится расчет временных зданий и сооружений.

Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену находится по формуле (15):

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (15)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих, рассчитываем по формуле (6).

Полезная площадь, предназначенная для складирования конструкций, находится по формуле (16):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (16)$$

где $N_{\text{раб}}$, $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам.

Максимальная численность рабочих $N_{\text{раб}}=48$ человек.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 48 \cdot 0,11 = 6 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 48 \cdot 0,032 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 48 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{общ}} = 48 + 6 + 2 + 1 = 57 \text{ чел.},$$

Расчетное количество людей на стройплощадке

$$N_{\text{расч}} = 57 \cdot 1,05 = 60 \text{ чел.};$$

Для хранения запаса материалов на строительной площадке устраиваются склады и навесы.

В таблице В.5 приложения В приведена ведомость временных зданий и сооружений.

Временные здания на строительной площадке предназначены для обеспечения нормальных условий рабочих и ИТР, в том числе и для хозяйственно-бытовых нужд.

Такие здания и сооружения возводят только на период строительства. Их обязательно показывают на строительном генеральном плане, лист 8 графической части.

Для временного хранения строительных материалов, конструкций необходимо отведенное место, для этого оборудуются временные склады, навесы.

Расчет запаса материалов и площадей складов представлен в таблице В.6 приложения В.

4.7.1 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Производим расчет временного водоснабжения для обеспечения производственных, противопожарных и хозяйственно-бытовых нужд.

Расчет воды на производственные нужды определим по наиболее «нагруженному процессу», требующее наибольшее водопотребление – бетонирование плит перекрытия в летнее время, площадью захватки 574,95 м² и объемом бетона 132,23 м³.

Расход воды согласно ГЭСН составит 257 л/м³, всего 33 983,11 л.

Во время строительно-монтажных работ, для различных операций требуются водные ресурсы, потребность в них определяется на основе календарного графика и рассчитывается по формуле (17):

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (17)$$

где k_{ny} – неучтенный расход воды, принимаем $k_{ny} = 1,3$;

q_n – удельный расход по нагруженному процессу на единицу объема работ, принимаем $q_n = 257 \text{ л} / \text{м}^3$;

Π_n – объем работ в сутки, принимаем $\Pi_n = 132,23 \text{ м}^3$;

k_u – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем $k_u = 1,5$;

t – число часов в смену, принимаем $t = 8 \text{ ч}$.

$$\text{Тогда: } Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 257 \cdot 132,23 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 2,3 \text{ л} / \text{сек}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды опередем по формуле (18).

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_u}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л} / \text{с}, \quad (18)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, принимаем $q_y = 25 \text{ л} / \text{чел}$ для площадок с канализацией;

n_p – наибольшее число рабочих пользующихся душем, принимаем $N_{расч} = 60$ человек;

k_u – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем $k_u = 1,5$;

q_d – расход воды в душе, принимаем $q_d = 50 \text{ л} / \text{чел.}$;

n_d – число людей пользующимися душем в наиболее нагруженную смену, принимаем $n_d = 0,8R_{\max} = 0,8 \cdot 48 = 39 \text{ чел.}$;

t_d – время приема душа, принимаем $t_d = 45 \text{ мин}$.

$$\text{Тогда: } Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 60 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 39}{60 \cdot 45} = 0,243 + 0,722 = 0,965 \text{ л} / \text{с},$$

Помимо хозяйственно-бытовых нужд, вода необходима так же для противопожарных целей. На площадке устанавливаются пожарные гидранты, а расход воды рассчитывается так, что на каждый гидрант принят расход по 5 л/с. Опираясь на площадь строительства принимается 4 гидранта, а значит на противопожарные цели расход воды 20 л/с. Для расчета водной сети определяем расход воды при условии наибольшего возможного потребления по формуле (19):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (19)$$

$$Q_{\text{общ}} = 2,3 + 0,965 + 20 = 23,265 \text{ л/с}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети определим по формуле (20):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{3,14 \cdot v}} \text{ мм}, \quad (20)$$

где v – объем воды при движении в трубах, $v = 1,5-2,0$ л/с.

$$\text{Тогда: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 23,265}{3,14 \cdot 2,0}} = 121,73 \text{ мм.}$$

По ГОСТу принимаем диаметр водопроводной трубы 125 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм.}$$

4.7.2 Вычисление и планирование сетей электроснабжения

Требуемая мощность временного трансформатора определяется из расчета одновременного использования всех электроинструментов машин и приборов согласно формуле (21):

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (21)$$

Полученные в ходе расчета данные сведены в таблицу В.7 приложения В.

Потребляемая мощность:

$$P_p = 1,06 \cdot (163 + 0 + 0,8 \cdot 1,57 + 1 \cdot 8,73) = 183,4 \text{ кВт}$$

Опираясь на данные расчета, принимаем трансформатор СКТП -180.

Подобранная трансформаторная подстанция является закрытой конструкцией, с примерными размерами в плане $2,73 \times 2,0$ м и обязательно показывается на строительном генеральном плане.

Для освещения строительной площадки используются прожектора, расчет их количества производится по формуле (22):

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_{л}}, \quad (22)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – освещаемая площадь, м²;

E – норма освещенности, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы, Вт.

$$N = \frac{3 \cdot 19593,2 \cdot 0,3}{1000} = 17,63$$

По итогам расчета округляем полученное значение до целого в большую сторону и принимаем 18 прожекторов ПЗС-35.

Выбранный прожектор предназначен для освещения открытых площадок.

Прожектор ПЗС-35 обладает мощностью в диапазоне от 500-1000 Вт и наименьшей высотой установки в диапазоне от 9-18 м.

Прожектора устанавливаются по контуру строительной площадки и обозначаются на строительном генеральном плане.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Согласно нормативному документу [24] строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения крана и др.

Разработка строительного генерального плана начинается с выноса существующих осей.

На строительном генеральном плане показано расположение строящегося здания многофункционального центра, к которому идет привязка основных машин и механизмов, а также обозначается рабочая зона крана и границы опасной зоны монтажного крана.

Движение на площадке сквозное, двухполосное, выполненное из дорожных плит $3,5 \times 6,0$ м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки. Строительный генеральный план выполняется в соответствии с нормативными документами. На нем обязательно показываются знаки безопасности в соответствии с ГОСТ. На листе 8 графической части также располагается следующая информация, представленная в табличном виде: экспликация временных зданий и сооружений, ведомость складов, технико-экономические показатели.

Строительный генеральный план разрабатывается на основании источников [3,5,6,16].

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Подробные указания по безопасности труда, по пожарной безопасности, а также указания по организации строительства приведены на листе 8 графической части.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

К работам допускаются лица, достигшие восемнадцати лет и обеспеченные средствами индивидуальной защиты, защитными касками. Обязательным является ознакомление с техникой безопасности. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены бытовыми помещениями. Передвижение рабочих разрешается только по обозначенным путям.

Допуск на строительную площадку посторонних лиц – запрещен.

Места временного и постоянного нахождения рабочих должны располагаться за пределами опасных зон.

Немало важным является обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке при выполнении работ. Территория строительства должна быть оснащена средствами связи в шаговой доступности, а также средствами пожаротушения до приезда пожарных.

При въезде на площадку должны быть установлены информационные щиты об объекте строительства. В месте въезда автотранспорта со стройплощадки устанавливаются соответствующие дорожные знаки.

В темное время суток должно быть предусмотрено освещение.

Вся территория строительства огораживается временным забором. Также должна быть организована круглосуточная охрана строительной площадки.

4.10 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономическими показателями производства работ являются следующие значения:

1. Объем здания 38 104,83 м³.
2. Сметная стоимость строительства 468 592,57 тыс.руб.

3. Сметная стоимость монтажных работ 387 546,95 тыс.руб.
4. Сметная стоимость единицы объема работ 12,297 тыс.руб.
5. Общая трудоемкость работ 16 211,18 чел/дн.
6. Общая площадь строительной площадки 19 593,2 м².
7. Общая площадь застройки 753,3 м².
8. Площадь временных зданий 301,54 м².
9. Площадь складов 1 968 м².
10. Протяженность:
 - временные дороги 400 м;
 - водопровод 643,2 м;
 - канализация 286,31 м;
 - высоковольтная линия 50,06 м;
 - световая линия 561,2 м.
11. Продолжительность строительства нормативная 140 дн.
12. Продолжительность строительства фактическая 301 дн.
13. Максимальное количество рабочих 48 чел.
14. Среднее количество рабочих 27 чел.
15. Коэффициент неравномерности движения рабочих 0,608.

Выводы по разделу: в данном разделе подсчитаны объемы работ при возведении надземной и подземной частей здания, описан подбор строительных машин и механизмов, подготовлена таблица с указанием трудоемкости и машиноемкости, определена потребность в складах, временных зданиях и сооружениях, даны указания по технике безопасности, по пожарной безопасности и организации строительства. По итогам работы построен календарный план производства работ, спроецирован график движения рабочих, вынесены основные технико-экономические показатели, а также вычерчен строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объектом строительства является здание многофункционального центра, расположенное в г. Кубинка Московской области. Сметные расчеты составлены в соответствии с Методическим указанием по определению сметной стоимости продукции на территории РФ по укрупненным показателям в ценах 2020 г. Укрупненные показатели стоимости строительства многофункционального центра приняты по сборнику [17] для административных зданий.

Общая площадь здания определена с учетом площади всех этажей, включая подвальный и составляет: 8 467,74 м². Согласно пункту 38 сборника [17], если параметр объекта отличается от указанного в таблицах, показатель НЦС рассчитывается путем интерполяции по формуле (23):

$$P_B = P_C - (c - a) * \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (23)$$

где P_a – показатель стоимости 1 м² для административного здания площадью 5750 м², принимаем $P_a = 41,5$ тыс. руб/м²;

P_c – показатель стоимости 1 м² для административного здания площадью 9450 м², принимаем $P_c = 36,93$ тыс. руб/м²;

a и c – параметр для пограничных показателей:

$$a = 5750 \text{ м}^2;$$

$$c = 9450 \text{ м}^2;$$

b – параметр для определения показателя между « a » и « c »:

$$b = 8467,74 \text{ м}^2.$$

Производим расчет по формуле (23):

$$P_B = 36,93 - (9450 - 8467,74) * \frac{36,93 - 41,5}{9450 - 5750} = 38,14 \text{ тыс.руб./ м}^2$$

$$НЦС = 38,14 \text{ тыс. руб.} / \text{м}^2 \cdot (\text{без НДС})$$

Согласно пункту 36 сборника [17] определим стоимость строительства с учетом поправочных коэффициентов по формуле 24:

$$C = [(НЦС \cdot M \cdot K_{нер} \cdot K_{нер/зон} \cdot K_{рег} \cdot K_c) + 3_p] \cdot I_{np} + НДС, \quad (24)$$

где, M – мощность объекта, принимаем $M = 8467,74 \text{ м}^2$;

коэффициенты $K_{нер}$, $K_{нер/зон}$, $K_{рег}$ принимаем равными 1, т.к. район строительства – Московская область;

K_c - коэффициент сейсмичности, принимаем $K_c = 1$;

3_p - дополнительные затраты, принимаем $3_p = 1$;

I_{np} - индекс- дефлятор, в бакалаврской работе принимаем $I_{np} = 1$,

$НДС$ - налог на добавленную стоимость, принимаем 20%.

Тогда:

$$[(38,14 \text{ тыс. руб./м}^2 \cdot 8467,74 \text{ м}^2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) + 1] \cdot 1 = 322959,60 \text{ тыс. руб.}$$

$$НДС = 322959,6 \cdot 0,2 = 64591,92 \text{ тыс. руб.}$$

$$C = 322959,6 + 64591,92 = 387551,52 \text{ тыс. руб.}$$

На основании полученных данных составим объектный сметный расчет ОС-05-01 на строительство многофункционального центра. В стоимость строительства согласно пункту 14 НЦС 81-02-02-2020 уже включены затраты на временные здания и сооружения, проектные работы, строительный контроль, непредвиденные затраты. Для определения стоимости наружных сетей составлен объектный сметный расчет ОС-05-02.

Для определения стоимости благоустройства составлен объектный сметный расчет ОС-05-03, представленный в приложении Г.4. Общая стоимость строительства определена в сводном сметном расчете представленном в таблице Г.1 приложения Г. Стоимость строительства по итогам расчета равняется: 468 592.57 тыс. руб, в том числе НДС – 78 098.76 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м² составляет: 55 338,56 руб.;

Сметная стоимость 1 м³ составляет: 12 297,45 руб, в том числе НДС;

Общая площадь здания: 8 467,74 м²;

Строительный объем: 38 104,83 м³.

5.2 Сводный сметный расчет

Сводный сметный расчет стоимости строительства подготовлен по ценам на 2020 и представлен в таблице Г.1 приложения Г.

5.3 Объектный сметный расчет на строительство здания многофункционального центра

Объектный сметный расчет № ОС-05-01 на строительство многофункционального центра представлен в таблице Г.2 приложения Г.

5.4 Объектный сметный расчет на наружные инженерные сети

Объектный сметный расчет № ОС-05-02 на наружные инженерные сети представлен в таблице Г.3 приложения Г.

5.5 Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение

Объектный сметный расчет № ОС-05-03 на благоустройство и озеленение представлен в таблице Г.4 приложения Г.

Выводы по разделу: в данном разделе подготовлен сводный и объектный сметный расчет на наружные инженерные сети, благоустройство и озеленение, а также определена стоимость одной квадратной и кубической единицы строительства.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объектом выпускной квалификационной работы является многофункциональный центр, расположенный в г. Кубинка Московской области. На данный технический объект составлен технологический паспорт, сведения представлены в таблице Д.1 приложения Д.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков в таблице Д.2 приложения Д.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе в целях снижения профессиональных рисков представлены в таблице Д.3 приложения Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

На основании анализа производственного процесса по бетонированию монолитной плиты произведена идентификация опасных факторов пожара, которые представлены в таблице Д.4 приложения Д.

Подбор технических средств и эффективных организационно-технических методов, предпринимаемых для защиты от пожара отображены в таблице Д.5 приложения Д.

Разработаны организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, способствующих возникновению пожара и занесены в таблицу Д.6 приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Результаты идентификации сопутствующих возникающих негативных экологических факторов и отражены в таблице Д.7 приложения Д.

Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице Д.8 приложения Д.

Выводы по разделу: в данном разделе приведена характеристика технологического процесса устройства монолитный плиты перекрытия, составлен технологический паспорт на объект. Также разработаны организационно-технические мероприятия, включающие технические устройства снижения профессиональных рисков, такие как устройство защитного ограждения, оснащение инвентарными лестницами, установка сигнальных ограждений в зоне работы машин и механизмов.

Подобраны средства индивидуальной защиты. Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара. Идентифицированы негативные экологические факторы, также разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности согласно требованиям действующих нормативных документов.

Заключение

Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с требованиями действующих норм и правил проектирования. Итогом работы является разработка 6 разделов, включающих в себя 8 листов чертежей.

В ходе работы над разделами были выполнены следующие задачи:

- в архитектурной части разработана схема планировочной организации земельного участка с подготовкой технико-экономических показателей, произведен теплотехнических расчет, рассмотрены конструктивные элементы здания, подготовлены решения по фасадам здания;

- выполнен расчет монолитной плиты перекрытия, подобрана арматура и подготовлена схема армирования в расчетно-конструктивной части;

- в разделе технология строительства составлена технологическая карта на устройство монолитного перекрытия с помощью автомобильного крана и бетононасоса;

- произведен расчет календарного плана на производство работ надземной и подземной частей, выполнен строительный генеральный план для раздела организация строительства;

- в экономической части подготовлен сводный и объектный сметный расчет по зданию, определена стоимость одного квадратного метра объекта строительства;

- в разделе безопасность и экологичность технического объекта описаны организационно-технические мероприятия, подготовлены заключения по возможным рискам.

В результате выполнения данной работы были соблюдены основные требования, которые предъявляются к гражданским зданиям. Здание соответствует своему функциональному назначению, отвечает современным требованиям выразительности, несет способность выполнять заданные функции на протяжении эксплуатационного периода.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 487 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html> (дата обращения: 15.01.2020).

2. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 412 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30285.html> (дата обращения: 17.01.2020).

3. ГОСТ 21.204-93 Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта [Текст]. Взамен ГОСТ 21.108-78. Введ. 1994-08-31. М.: Стандартинформ, 2019. 48 с.

4. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений [Текст]. Взамен ГОСТ 21.501-2011. Введ. 2019-06-01. М.: Госстрой России, 1993. 30 с.

5. ГОСТ 21.508-93 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов (с Поправкой) [Текст]. Взамен ГОСТ 21.508-85. Введ. 1994-09-01. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 23 с.

6. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой) [Текст]. Взамен ГОСТ Р 21.1101-2009. Введ. 2014-01-01. М.: Стандартинформ, 2013. 56 с.

7. ГЭСН 81-02-01-2020 Земляные работы (Приложение №1 к приказу

Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр) [Текст]. – введ. 2020-03-31. – М.: Минстрой России, 2019. – 252 с.

8. ГЭСН 81-02-06-2020 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные (Приложение №6 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр) [Текст]. – введ. 2020-03-31. – М.: Минстрой России, 2019. – 94 с.

9. ГЭСН 81-02-08-2020 Конструкции из кирпича и блоков (Приложение №8 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр) [Текст]. – введ. 2020-03-31. – М.: Минстрой России, 2019. – 41 с.

10. ГЭСН 81-02-11-2020 Полы (Приложение №11 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр) [Текст]. – введ. 2020-03-31. – М.: Минстрой России, 2019. – 39 с.

11. ГЭСН 81-02-12-2020 Кровли (Приложение №12 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр) [Текст]. – введ. 2020-03-31. – М.: Минстрой России, 2019. – 27с.

12. ГЭСН 81-02-15-2020 Отделочные работы (Приложение №15 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26 декабря 2019 г. № 871/пр) [Текст]. – введ. 2020-03-31. – М.: Минстрой России, 2019. – 131с.

13. Изотов В. С. Технология возведения зданий из монолитного железобетона [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Изотов, Р. А. Ибрагимов. – Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73324.html> (дата обращения: 02.03.2020).

14. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 06.02.2020).

15. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Михайлов А.Ю. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 296 с. URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/760126> (дата обращения: 20.03.2020).

16. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учебное пособие / Михайлов А.Ю. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/760174> (дата обращения: 03.04.2020).

17. НЦС 81-02-02-2020 Сборник №02. Административные здания [Приложение к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2019 г. № 910/пр] – Введ. 2020-01-01. – М.: Минстрой России, 2019. – 56с.

18. Рязанова, Г. Н. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Рязанова, А. Ю. Давиденко. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 230 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения: 05.03.2020).

19. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ [Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 мая 2007 г. № 317] – Введ. 2007-01-01. – М.: ОАО НТЦ «Промышленная Безопасность», 2007. – 236 с.

20. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. Взамен СП

4.13130.2009. – введ. 2013-06-24. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2014. – 183 с.

21. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – введ. 2017-12-01. – М.: Минстрой России, 2017. – 44 с.

22. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Текст]. – введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. – 95 с.

23. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* [Текст]. – введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 90 с.

24. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004 [Текст]. – введ. 2011-05-20. – М.: Минрегион России, 2010. – 22 с.

25. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003) [Текст]. – введ. 2012-01-01. – М.: 2012. – 96 с.

26. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 [Текст]. – введ. 2017-05-15. – М.: Стандартинформ, 2017. – 36 с.

27. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) [Текст]. – введ. 2019-06-20. – М.: Стандартинформ, 2019. – 126 с.

28. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3) [Текст]. – введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. – 280с.

29. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1-4) [Текст]. – введ. 2014-09-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 87с.

30. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Текст]. – введ. 2019-05-29. – М.: Минрегион России, 2019. – 109.

31. СП 160.1325800.2014 Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования [Текст]. – введ. 2014-09-01. – М.: Минстрой России, 2014. – 22 с.

32. СП 257.1325800.2016 Здания гостиниц. Правила проектирования [Текст]. – введ. 2017-04-21. – М.: Минстрой России, 2016. – 65 с.

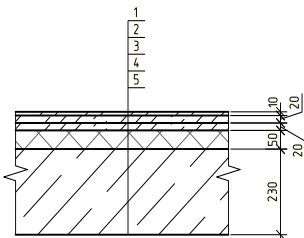
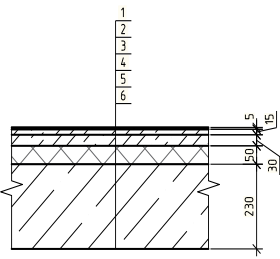
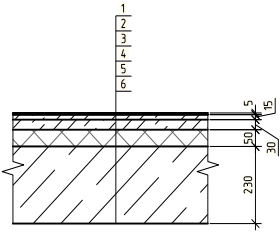
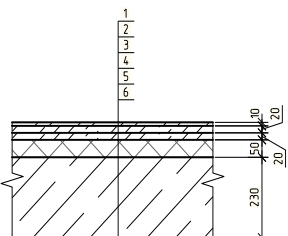
33. СП 435.1325800.2018 Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ [Текст]. – введ. 2019-05-27. – М.: Минстрой России, 2018. – 72 с.

34. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 762 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html> (дата обращения: 06.09.2020).

Приложение А

Сведения по полам и элементам заполнения проемов

Таблица А.1 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, обозначение и др.), мм	Площадь, м ² по этажам
1.1...1.15, 1.24, 1.25, 1.30...1.30. 2, 1.43, 1.44, 1.46, 1.47, 2.3...2.10	1		1. Керамогранитная плитка – 10мм; 2. Плиточный клей – 20 мм; 3. Выравнивающая цементно-песчаная стяжка – 20 мм; 4. Звукоизоляционный слой из керамзитобетона – 50 мм; 5. Монолитная железобетонная плита – 230 мм.	1325,02-1 1078,54-2
Полы в номерах 1.31...1.41, 2.18...2.21, 2.25...2.44	2		1. Ковролин коммерческий на клею «Томзит» – 5 мм; 2. Самовыравнивающаяся полимерцементная стяжка – 15 мм; 3. Выравнивающая цементно-песчаная стяжка – 30 мм; 4. Пленка полиэтиленовая – 0,2 мм; 5. Звукоизоляционный слой из керамзитобетона – 50 мм; 6. Монолитная железобетонная плита – 230 мм.	366,71-1 707,17-2
1.18...1.23, 1.26, 1.42, 1.48, 1.49, 2.1, 2.2, 2.11, 2.12, 2.14...2.17	3		1. Виниловая плитка – 5 мм; 2. Самовыравнивающаяся полимерцементная стяжка – 15 мм; 3. Выравнивающая цементно-песчаная стяжка – 30 мм; 4. Пленка полиэтиленовая – 0,2 мм; 5. Звукоизоляционный слой из керамзитобетона – 50 мм; 6. Монолитная железобетонная плита – 230 мм.	426-1 385,02-2
1.17...1.17. 3, 1.27...1.29, 1.31.1...1.4 2.1, 1.45, 1.49.1...1.56 ,2, 2.13, 2.18.1...2.4 9	4		1. Керамогранитная плитка – 10мм; 2. Плиточный клей – 20 мм; 3. Выравнивающая цементно-песчаная стяжка – 20 мм; 4. Гидроизоляция; 5. Звукоизоляционный слой из керамзитобетона – 50 мм; 6. Монолитная железобетонная плита – 230 мм.	362,82 -1 311,50-2

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во		Прим.
			1	2	
Элементы заполнения дверных проемов					
1	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21×8 Г ПрБ Мд1	20	22	
2	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21×8 Г ПрБ Мд1	7	9	
3	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21×9 Г ПрБ Мд1	20	26	
4	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21×9 Г ПрБ Мд1	18	16	
5	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21×10 Г ПрБ Мд11	3	–	
6	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21×10 Г ПрБ Мд11	6	–	
7	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 21×14 Г ПрБ Мд1	5	4	
8	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 21×15 Г ПрБ Мд1	11	7	
9	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 21×15 О ПрБ Мд3	1	–	
10	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2100-900 пр. Е1 60	1	–	
11	ГОСТ 30970-2014	ДПН О П Р 2400х2400	1	–	
12	ГОСТ 30970-2014	ДПН О П Ф Р 3400х1400	7	–	
Элементы заполнения оконных проемов					
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1400-2600 (инд.изг)	113	120	

Таблица А.3 – Ведомость проемов ворот и дверей

Поз.	Размер проема, мм
1	800х2100
2	800х2100
3	900х2100
4	900х2100
5	1000х2100
6	1000х2100
7	900х2100
8	1400х2100
9	1500х2100
10	900х2100
11	2400х2400
12	1400х3400

Приложение Б
Сведения для разработки технической карты на устройство монолитной
плиты перекрытия

Таблица Б.1 – Подсчет объемов работ

Наименование конструкций	Площадь, м ²	Толщина, м	Объем, м ³	Расход арматуры, т
Плита перекрытия (1 захватка)	574,95	0,23	132,23	17,63
Плита перекрытия (2 захватка)	471,78	0,23	108,51	14,52
Плита перекрытия (3 захватка)	517,52	0,23	119,03	15,91
Плита перекрытия (4 захватка)	471,78	0,23	108,51	14,52
Плита перекрытия (5 захватка)	574,95	0,23	132,23	17,63
ИТОГО:	2610,98	–	600,52	80,21

Таблица Б.2 – Потребность в материалах и изделиях

Наименование	Ед. изм.	Расход на 100 м ³ железобетона	Количество
Масла антраценовые	т	0,175	1,051
Проволока светлая диаметром 1,1 мм	т	0,017	0,102
Рогожа	м ²	42,9	257,623
Гвозди строительные	т	0,014	0,084
Опалубка типа «Дока» (конструкции металлические)	компл.	–	–
Палуба опалубки типа «Дока» из бакелизированной фанеры	м ²	166,67	1000,887
Бруски обрезные хвойных пород длиной 4 – 6,5 м. шириной 75 - 150 мм. толщиной 40 - 75 мм. III сорта	м ³	1,24	7,446
Доски обрезные хвойных пород длиной 4 – 6,5 м. шириной 75 - 150 мм. толщиной 25 мм. III сорта	м ³	0,18	1,081
Доски обрезные хвойных пород длиной 4 – 6,5 м. шириной 75 - 150 мм. толщиной 44 мм и более. III сорта	м ³	0,62	3,723
Арматура	т	11,3	67,859
Бетон тяжелый	м ³	101,5	609,528
Вода	м ³	0,257	1,543

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Операционный контроль качества работ

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Ответственный	Технические параметры
Контроль монтажно-укладочных процессов				
Сборка опалубки	Соблюдение порядка сборки щитов опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания и закладных деталей.	Технический осмотр	Мастер (прораб)	Перепады поверхностей, в том числе стыковых, для конструкций, готовых под окраску без шпаклевки, не должны превышать 2 мм.
	Надежность крепления и плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее изготовленными конструкциями.			Элементы опалубки должны плотно прилегать друг к другу при сборке. Щели в стыковых соединениях не должны быть более 2 мм.
	Соблюдение геометрических размеров и проектного положения плоскостей опалубки.	Измерительный		Прогиб собранной опалубки: вертикальных поверхностей - 1/400 пролета; перекрытий - 1/500 пролета. Перепады поверхностей на стыках частей опалубки не должны превышать: предназначенных под окраску - 2 мм; предназначенных под оклейку обоями - 1 мм.
	Соблюдение геометрических размеров и проектного положения плоскостей опалубки.			От совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении опалубки с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или граней, рисками разбивочных осей) - ± 5 мм; плоскости панели опалубки в верхнем сечении от вертикали - ± 8 мм; люфт шарниров опалубки 1 мм.
Сборка арматурного каркаса	Порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения узлов.	Технический осмотр	Мастер (прораб)	Соединения стержней следует производить: стыковые - внахлестку; крестообразные - вязкой отоженной проволокой. Допускается применение специальных соединительных элементов (пластмассовые и проволочные фиксаторы).

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Ответственный	Технические параметры
Контроль монтажно-укладочных процессов				
Сборка арматурного каркаса	Точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации.	Технический осмотр	Мастер (прораб)	Отклонения расстояния между отдельно установленными рабочими стержнями для плит ± 20 мм; Отклонения расстояния между рядами арматуры для плит и балок толщин до 1 м ± 10 мм.
	Величина защитного слоя бетона.			При толщине защитного слоя св. 20 мм и размеры поперечного сечения конструкции св. 300 мм отклонения +15; -5 мм.
Укладка бетонной смеси	Высота сбрасывания бетонной смеси. Толщина укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов.	Измерительный 2 раза в смену	Мастер (прораб)	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции перекрытий – не более 1,0 м; Толщина укладываемых слоев бетонной смеси: при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора.
Укладка бетонной смеси	Высота сбрасывания бетонной смеси. Толщина укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов.	Измерительный 2 раза в смену		При уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30°) - не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора; при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях: с двойной арматурой - 12 см. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные изделия, элементы крепления опалубки.
	Правильность выполнения рабочих швов.		Мастер (прораб) инженер лаб. поста	Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна оси бетонируемых поверхности.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Ответственный	Технические параметры
Контроль монтажно-укладочных процессов				
Укладка бетонной смеси	Температурно-влажностный режим твердения бетона.	Измерительный 2 раза смену в	Мастер (прораб) инженер лаб. поста	Мероприятия по уходу за бетоном ,контроль за их выполнением и сроки распалубки установлены в ТК.
	Фактическую прочность бетона и сроки распалубки.			Минимальная прочность бетона, незагруженных монолитных конструкций при распалубке поверхностей до 8 м – 80 % проектной.
Приемка выполненных работ				
Сборка опалубки	Соблюдение геометрических размеров и проектного положения плоскостей опалубки.	Технический осмотр, измерительный	Работник службы качества, мастер (прораб), представители заказчика	Смотреть технические параметры сборки опалубки при контроле монтажно-укладочных процессов.
	Надежность крепления и плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее изготовленными конструкциями.	Технический осмотр, измерительный		
Приемка арматурного каркаса	Соответствие положения установленных арматурных изделий проектному	Визуальный, Измерительный	Работник службы качества, мастер (прораб), представители заказчика	Смотреть технические параметры сборки арматурного каркаса при контроле монтажно-укладочных процессов.
	Величину защитного слоя бетона.			
	Надежность фиксации арматурных изделий в опалубке.	Технический осмотр всех элементов		–
Приемка конструкции	Фактическая прочность бетона.	Лабораторный	Мастер, инженер лаборант	Смотреть технические параметры укладки бетонной смеси при контроле монтажно-укладочных процессов.
	Качество поверхностей и геометрические размеры конструкции, соответствие проектному положению.	Технический осмотр, измерительный	Работник службы качества, мастер (прораб, представители заказчика)	Отклонения: горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка - 20 мм; длины - 20 мм; размера поперечного сечения - +6 мм, -3 мм; отметок поверхностей и закладных изделий.

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ	Параграф ГЭСН	Норма времени, чел-часов	Затраты труда, чел-часов	Норма времени и работы машин, маш-час	Затраты машинного времени, машиночасов	Наименование использованных машин	Состав звена по ЕНПР
Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10 м ²	57,49	ГЭСН 06-01-087-02	8,62	495,56	2,45	140,85	Автокран	Плотник 4р-2, 2р-2,3р-1, Маш 6р-1
		47,18			406,69		115,59		
		51,75			446,08		126,78		
		47,18			406,69		115,59		
		57,49			495,56		140,85		
Установка отдельных стержней в перекрытиях диаметром свыше 8 мм.	1 т	17,63	ГЭСН 09-03-014-01	28,83	508,27	0,6	10,58	Автокран	Арматурщик 4р-2, 2р-4, Маш 6р-1
		14,52			418,61		8,71		
		15,91			458,68		9,55		
		14,52			418,61		8,71		
		17,63			508,27		10,58		
Укладка бетонной смеси в конструкции и безбалочные перекрытия при площади между осями колонн свыше 20 м.	1 м ³	132,3	ЕНПР 4-1-49	0,57	75,41	-	-	Автобетононасос	Бетонщик 4р-2 2р-4
		108,51			61,85				
		119,03			67,84				
		108,51			61,85				
		132,3			75,41				
Уход за бетоном. Набор прочности бетона.	100 м ²	5,749	ЕНПР 4-1-54	0,14	0,804	-	-	-	Бетонщик 2р-1
		4,718			0,66				
		5,175			0,7245				
		4,718			0,66				
		5,749			0,804				

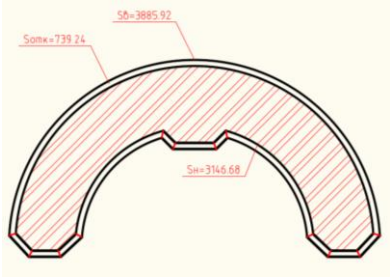
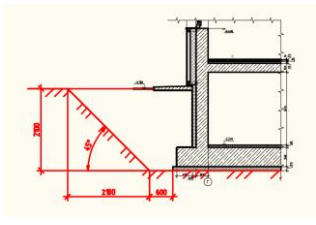
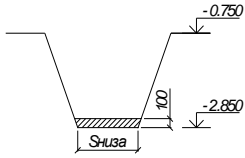
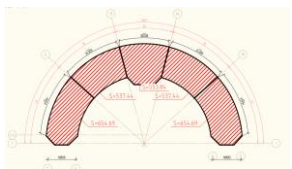
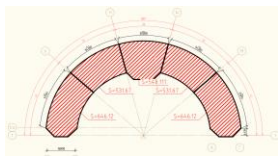
Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Перечень машин, механизмов и оборудования

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Кол-во шт.	Краткая техническая характеристика
Кран автомобильный	Liebherr LTC 1055	1	Стрела 33,7 м
Автобетононасос	Putzmeister BSF 36-4	1	Стрела 36 м
Автобетоносмеситель	КАМАЗ 5510	4	6 м ³
Строп двухветвевой	2СК-3.0/4500 ГОСТ 25573-82	1	г/п = 3,0 т, L=4,0 м
Строп кольцевой	СКК1-2.0/2000 ГОСТ 25573-82	2	г/п = 2,0 т, L=2,0м
Строп текстильный	СТП-2.5 т	2	г/п = 2,5 т, L=4,5 м
Вибратор глубинный	DIngo	2	Булава 40 мм, гибкий шланг
Виброрейка	Husqarna	1	L=4,5 м
Опалубка	«ДОКА»	комплект	Комплект на перекрытие
Каски	ГОСТ EN 397-2012	6	–
Монтажный пояс	ГОСТ 32489-2013	6	–

Приложение В
Сведения к выполнению строительных работ при возведении подземной и надземной частей здания

Таблица В.1 – Подсчет объема работ

Наименование работ	Схематический план, разрез	Ед. изм.	Формула подсчета	Объем работ
Возведение подземной части здания				
Разработка грунта:				
			$V_{\text{котл.}} = H \times S_{\text{низ}} + H \times S_{\text{отк}} / 2 = 2,1 \text{ м} \times 3146,68 \text{ м}^2 + 2,1 \text{ м} \times 739,24 \text{ м}^2 / 2 = 7384,23 \text{ м}^3$	
- на транспорт	—	1000 м ³	$V_{\text{тр}} = \sum V_{\text{ф}} = V_{\text{б.п.}} + V_{\text{ф.п.}} + S_{\text{пл.чист}} (H - h_{\text{ф.п.}} - h_{\text{б.п.}}) = 293,81 + 1451,85 + 2733,94(2,1 - 0,5 - 0,1) = 5846,57 \text{ м}^3$	5,847
- в отвал			$V_{\text{от}} = V_{\text{котл.}} - V_{\text{тр}} = 7384,23 - 5846,57 = 1537,66$	1,537
Планировка дна котлована		1000 м ²	$S_{\text{низа}} = 3146,68 \text{ м}^2$	3,14
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм		100 м ³	$V_{\text{б.п.}} = S_{\text{б.п.}} \times H_{\text{б.п.}} = (654,69 + 537,44 + 553,84 + 537,44 + 654,69) \times 0,1 = 293,81$	2,94
Устройство фундаментной плиты толщиной 500 мм		100 м ³	$V_{\text{ф.п.}} = S_{\text{ф.п.}} \times H_{\text{ф.п.}} = (646,12 + 531,67 + 548,11 + 531,67 + 646,12) \times 0,5 = 1451,85 \text{ м}^3$	14,52

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Схематический план, разрез	Ед. изм.	Формула подсчета	Объем работ
Возведение подземной части здания				
Устройство наружных криволинейных стен подвала толщиной 300 мм высотой 1,92 м с примыканиями и колонн		100 м ³	$V_{\text{нар.ст.}} = S_{\text{нар.ст.п.}} \times H_{\text{ст.п.}}$ $= (27,48 + 19,49 + 17,58 + 19,49 + 27,48) \times 1,92 = 214,19 \text{ м}^3$	2,142
Устройство прямолинейных стен подвала толщиной 200 мм высотой 1,92 м		100 м ³	$V_{\text{вн.ст.}} = S_{\text{вн.ст.п.}} \times H_{\text{ст.п.}} - V_{\text{пр.}}$ $= (3,52 + 3,46 + 3,04 + 3,46 + 3,52) \times 1,92 = 32,64 \text{ м}^3 - 1,44 \text{ м}^3 = 31,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{пр.}} = t_{\text{пр.}} \times B_{\text{пр.}} \times H_{\text{пр.}} \times n_{\text{пр.}} = 0,2 \text{ м} \times 1,0 \text{ м} \times 1,8 \text{ м} \times 4 = 1,44 \text{ м}^3$	0,312
Устройство монолитных колонн подвала 0,6×0,6 м высотой 1,92 м		100 м ³	$V_{\text{кол.}} = S_{\text{кол.}} \times H_{\text{кол.}} \times n_{\text{кол.}} = (0,6 \text{ м} \times 0,6 \text{ м} \times 1,92 \text{ м}) \times (12 + 12 + 10 + 12 + 12) = 40,1 \text{ м}^3$	0,401
Устройство монолитной плиты перекрытия над подвалом		100 м ³	$V_{\text{пер.}} = S_{\text{пл.}} \times t_{\text{пл.}} = (574,95 + 471,78 + 517,52 + 471,78 + 574,95) \times 0,23 = 600,52 \text{ м}^3$	6,005
Устройство монолитных лестничных маршей		100 м ³	$V_{\text{л.м.}} = B_{\text{л.м.}} \times t_{\text{л.м.}} \times L_{\text{л.м.}} \times n_{\text{л.м.}} = 1,45 \text{ м} \times 0,23 \text{ м} \times 5,05 \text{ м} \times 2 = 3,36 \text{ м}^3$	0,034
Устройство монолитных лестничных площадок		100 м ³	$V_{\text{л.п.}} = B_{\text{л.п.}} \times t_{\text{л.п.}} \times L_{\text{л.п.}} \times n_{\text{л.п.}} = 1,45 \text{ м} \times 0,23 \text{ м} \times 1,45 \text{ м} \times 2 = 0,967 \text{ м}^3$	0,00967
Утепление стен подвала		м ³	$S_{\text{ут.}} = t_{\text{ут.}} \times P_{\text{ст.п.}} \times h_{\text{ут.}} = 0,1 \text{ м} \times 336,25 \text{ м} \times 1,6 \text{ м} = 53,8 \text{ м}^3$	53,8

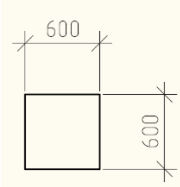
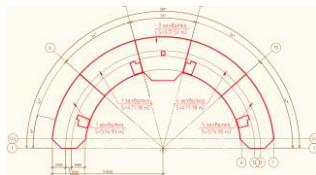
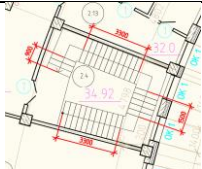
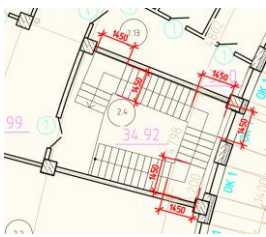
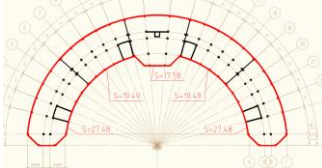
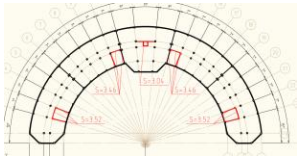
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Схематический план, разрез	Ед. изм.	Формула подсчета	Объем работ
Возведение подземной части здания				
Вертикальная гидроизоляция фундамента		100 м ²	$S_{в.г.} = P_{ф.п.} \times h_{ф.п.} + P_{ст.п.} \times h_{ст.п.} =$ $= 341,08 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} +$ $336,25 \text{ м} \times 1,6 \text{ м} =$ $= 708,54 \text{ м}^2$	7,08
Горизонтальная гидроизоляция фундамента		100 м ²	$S_{г.и.} = P_{ф.п.} \times 0,5 \text{ м} =$ $= 341,08 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} = 170,54 \text{ м}^2$	1,705
Гидроизоляция фундамента мембраной «Плантер»		100 м ²	$S_{г.и.} = P_{ф.п.} \times h_{ф.п.} + P_{ст.п.} \times h_{г.и.} +$ $+ P_{ф.п.} \times 0,4 \text{ м} =$ $= 341,08 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} +$ $336,25 \text{ м} \times 1,46 \text{ м} +$ $41,08 \text{ м} \times 0,4 \text{ м} =$ $= 677,89 \text{ м}^2$	6,78
Обратная засыпка грунта		1000 м ³	$V_{зас} = V_{от}$	1,537
Уплотнение грунта		100 м ³	$V_{упл} = V_{зас}$	1,537
Возведение надземной части здания				
Устройство наружных криволинейных стен первого этажа 300 мм высотой 4,77 м с примыканиями и колонн		100 м ³	$V_{нар.ст.} = S_{нар.ст.эт.} \times H_{ст.эт.} -$ $S_{проемов.} \times t_{ст.эт.} =$ $= (27,48 + 19,49 + 17,58 + 19,49$ $+ 27,48) \times 4,77 - (3,43 \text{ м}^2 \times 113$ $\text{шт} + 4,55 \text{ м}^2 \times 7 \text{ шт} + 4,76$ $\text{м}^2 \times 1 \text{ шт}) \times 0,3 \text{ м} = 531,95 -$ $127,26 = 404,69 \text{ м}^3$	4,047
Устройство прямолинейных стен первого этажа толщиной 200 мм высотой 4,77 м		100 м ³	$V_{вн.ст.} = S_{вн.ст.п.} \times H_{ст.п.} -$ $S_{проемов.} \times t_{ст.эт.} =$ $= (3,52 + 3,46 + 3,04 + 3,46 + 3,52$ $) \times 4,77 = 81,09 \text{ м}^3 - (2,1 \text{ м} \times 1,4$ $\text{м} \times 4 + 2,1 \text{ м} \times 1,05 \times 1) \times 0,2$ $\text{м} = 78,297 \text{ м}^3$	0,7829

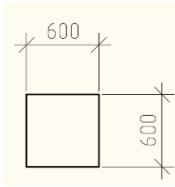
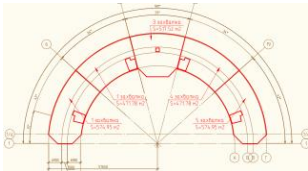
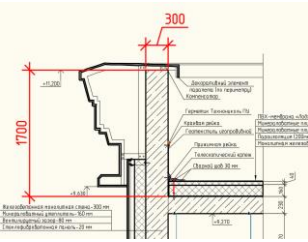
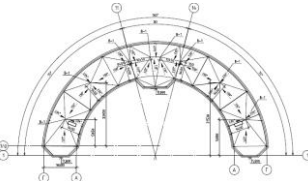
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Схематический план, разрез	Ед. изм.	Формула подсчета	Объем работ
Возведение надземной части здания				
Устройство монолитных колонн первого этажа 0,6×0,6 м высотой 4,77 м		100 м ³	$V_{\text{кол.}} = S_{\text{кол.}} \times H_{\text{кол.}} \times n_{\text{кол.}} = (0,6 \text{ м} \times 0,6 \text{ м} \times 4,77 \text{ м}) \times (12+12+10+12+12) = 99,59 \text{ м}^3$	0,996
Устройство монолитной плиты перекрытия над первым этажом		100 м ³	$V_{\text{пер}} = S_{\text{пл.}} \times t_{\text{пл.}} = (574,95+471,78+517,52+471,78+574,95) \times 0,23 = 600,52 \text{ м}^3$	6,005
Устройство монолитных лестничных маршей		100 м ³	$V_{\text{л.м.}} = B_{\text{л.м.}} \times t_{\text{л.м.}} \times L_{\text{л.м.}} \times n_{\text{л.м.}} = 1,45 \text{ м} \times 0,23 \text{ м} \times 9,0 \text{ м} / \cos(27) \times 4 \text{ шт.} = 13,47 \text{ м}^3$	0,1347
Устройство монолитных лестничных площадок между первым и вторым этажом		100 м ³	$V_{\text{л.п.}} = B_{\text{л.п.}} \times t_{\text{л.п.}} \times L_{\text{л.п.}} \times n_{\text{л.п.}} = 1,45 \text{ м} \times 0,23 \text{ м} \times 1,45 \text{ м} \times 12 \text{ шт.} = 5,803 \text{ м}^3$	0,058
Устройство наружных криволинейных стен второго этажа 300 мм высотой 4,32 м с примыканиями и колонн		100 м ³	$V_{\text{нар.ст.}} = S_{\text{нар.ст.эт.}} \times H_{\text{ст.эт.}} - S_{\text{проемов.}} \times t_{\text{ст.эт.}} = (27,48+19,49+17,58+19,49+27,48) \times 4,32 - (3,43 \text{ м}^2 \times 120 \text{ шт.}) \times 0,3 \text{ м} = 481,76 - 123,48 = 358,28 \text{ м}^3$	3,582
Устройство прямолинейных стен второго этажа толщиной 200 мм высотой 4,32 м		100 м ³	$V_{\text{вн.ст.}} = S_{\text{вн.ст.п.}} \times H_{\text{ст.п.}} - S_{\text{проемов.}} \times t_{\text{ст.п.}} = (3,52+3,46+3,04+3,46+3,52) \times 4,32 = 73,44 \text{ м}^3 - (2,1 \text{ м} \times 1,4 \text{ м} \times 4 + 2,1 \text{ м} \times 1,05 \times 1) \times 0,2 \text{ м} = 70,647 \text{ м}^3$	0,7065


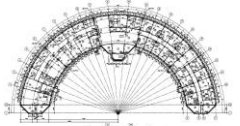
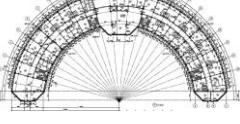
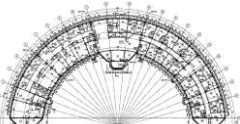
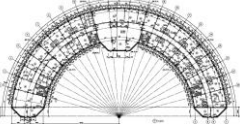
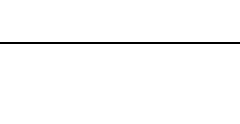
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Схематический план, разрез	Ед. изм.	Формула подсчета	Объем работ
Возведение надземной части здания				
Устройство монолитных колонн второго этажа 0,6х0,6 м высотой 4,32 м		100 м ³	$V_{\text{кол.}} = S_{\text{кол.}} \times H_{\text{кол.}} \times n_{\text{кол.}} = (0,6 \text{ м} \times 0,6 \text{ м} \times 4,32 \text{ м}) \times (12+12+10+12+12) = 90,19 \text{ м}^3$	0,902
Устройство монолитной плиты покрытия над вторым этажом		100 м ³	$V_{\text{пер.}} = S_{\text{пл.}} \times t_{\text{пл.}} = 2733,94 \times 0,23 = 628,8 \text{ м}^3$	6,288
Устройство наружных криволинейных стен парапета 300 мм высотой 1,7 м		100 м ³	$V_{\text{парап.}} = P_{\text{ст.}} \times h_{\text{парап.}} \times t_{\text{парап.}} = 341,08 \text{ м} \times 1,7 \text{ м} \times 0,3 \text{ м} = 173,95 \text{ м}^3$	1,793
Устройство пароизоляции кровли		100 м ²	$S_{\text{кровли}} = 2635,81 \text{ м}^2$	26,36
Устройство теплоизоляции и кровли		100 м ²	$S_{\text{кровли}} = 2635,81 \text{ м}^2$	26,36
Устройство кровли из ПВХ-мембраны		100 м ²	$S_{\text{кровли}} = 2635,81 \text{ м}^2$	26,36
Устройство примыканий ПВХ-мембраны к парапетам		100 м	$P_{\text{парапета}} = 335,0 \text{ м}$	3,35
Устройство оконных проемов	—	100 м ²	$3,43 \text{ м}^2 \times 113 \text{ шт.} = 387,59 \text{ м}^2$ $3,43 \text{ м}^2 \times 120 \text{ шт.} = 411,6 \text{ м}^2$	7,992

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Схематический план, разрез	Ед. изм.	Формула подсчета	Объем работ
Возведение надземной части здания				
Установка наружных дверей	—	100 м ²	4,55 м ² ×7 шт. = 31,85 м ² 5,76 м ² ×1 шт. = 5,76 м ²	0,3761
Устройство вентилируемого фасада		100 м ²	$S_{\text{фасада}} = P_{\text{ст.}} \times h_{\text{ст.}} - S_{\text{нар-проемов}}$ = =338,97 м×10,78 м – -799,2 м ² -37,61 м ² = = 2817,28 м ²	28,17
Отделочный цикл				
Устройство стяжки пола из керамзитобетона толщиной 50 мм	—	100 м ²	1 этаж – 2480,55 м ² 2 этаж – 2482,23 м ²	49,63
Монтаж перегородок из ГКЛ		100 м ²	1 этаж – 3141,08 м ² -(177,03 м ²) =2964,05 2 этаж – 2726,9 м ² -(153,51 м ²)=2573,39	57,14
Монтаж потолка «Армстронг»		100 м ²	1 этаж – 2480,55 м ² 2 этаж – 2482,23 м ²	49,62
Установка внутренних дверей	—	100 м ²	в бетонных стенах до 3 м ² - 23,52 м ² в перегородках до 3 м ² - 267,54 м ² перегородках более 3 м ² - 59,85 м ²	0,23 2,67 0,59
Окраска стен вододисперсионным составом		100 м ²	$S_{\text{стен}} = 6981,5 \text{ м}^2$	69,81
Оклейка стен обоями		100 м ²	$S_{\text{стен}} = 3282,5 \text{ м}^2$	32,82
Облицовка стен плиткой		100 м ²	$S_{\text{стен}} = 2159,0 \text{ м}^2$	21,59

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование работ	Схематический план, разрез	Ед. изм.	Формула подсчета	Объем работ	
Отделочный цикл					
Устройство гидроизоляции и пола	-	100 м ²	1 этаж – 362,82 м ² 2 этаж – 311,50 м ²	6,74	
Устройство цементно-песчаной стяжки 20 мм		100 м ²	1 этаж – 1687,84 м ² 2 этаж – 1390,04 м ²	30,77	
Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм		100 м ²	1 этаж – 792,71 м ² 2 этаж – 1092,19 м ²	18,85	
Устройство полимерцементной стяжки		100 м ²	1 этаж – 792,71 м ² 2 этаж – 1092,19 м ²	18,85	
Устройство пола из керамогранитной плитки		-	100 м ²	1 этаж – 1687,84 м ² 2 этаж – 1390,04 м ²	30,77
Устройство пола из ковролина			100 м ²	1 этаж – 366,71 м ² 2 этаж – 707,17 м ²	10,74
Устройство пола из виниловой плитки			100 м ²	1 этаж – 426,1 м ² 2 этаж – 385,02 м ²	8,11

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

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
наименование работ	ед. изм.	количество	наименование элемента	ед. изм.	расход	потребность на весь объем работ
Устройство бетонной подготовки	м ³	294	Бетон В20	м ³	1,015	298,41

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
наименование работ	ед. изм.	количество	наименование элемента	ед. изм.	расход	потребность на весь объем работ
Устройство фундаментной плиты, стен, перекрытий, лестничных маршей и площадок	м ³	4831,77	Бетон В25	м ³	1,015	4904,24
			Арматура А500	т	0,12	579,81
Утепление стен подвала	м ³	53,8	Пеноплекс	м ³	0,98	52,73
Устройство гидроизоляции фундамента	м ²	878,5	Техноэласт ЭПП	м ²	2,2	1932,7
		678	«Плантер»	м ²	1,1	745,8
Устройство кровли	м ²	2636	Пароизоляция	м ²	1,1	2899,6
		2636	Минеральная вата 160 мм		1,03	2715,08
		2636	Минеральная вата 40 мм		1,03	2715,08
		2636	ПВХ-мембрана		1,15	3031,4
		335 м.п.	ПВХ-мембрана		0,86	284,75
Оконные блоки	м ²	799,2	Оконный блок 1,4×2,6 м	м ²	1,0	799,2
Дверные блоки наружные	м ²	37,61	Дверной блок	м ²	1,0	37,61
Устройство вентфасада	м ²	2817	Минеральная вата 160 мм	м ²	1,13	3183,21
		2817	Ветровлагозащитная мембрана		1,13	3183,21
		2817	Панели композитные		1,13	3183,21
Устройство стяжки из керамзитобетона	м ³	253,13	Керамзитобетон	м ³	1,02	258,17
Устройство перегородок из ГКЛ	м ²	5714	Листы ГКЛ	м ²	4,67	26684,38

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Расход	Потребность на весь объем работ
Устройство потолков «Армстронг»	м ²	4962	Панели потолочные	м ²	1,03	5110,86
Дверные блоки внутренние	м ²	350,91	Двери внутренние	м ²	1,0	350,91
Окраска стен	100 м ²	69,815	Водоземulsionная краска	т	0,063	4,398
Оклейка обоями	100 м ²	32,825	Обои	100 м ²	1,12	36,764
Отделка стен плиткой	100 м ²	21,59	Плитка керамогранитная	100 м ²	1,15	24,82
Гидроизоляция полов	1 м ²	674,0	Техноэласт	м ²	2,24	1509,76
Стяжка под устройство полов	м ³	118,1	Цементно-песчаный раствор	м ³	1,02	120,47
Керамогранитная плитка	100 м ²	30,77	Клей плиточный	кг	1200	36 924
			Плитка керамогранитная	м ²	102	3139,43
Устройство полов из ковровина	100 м ²	10,738	Ковролин	м ²	102	1095,27
Устройство полов из виниловой плитки	100 м ²	8,1102	Виниловая плитка	м ²	102	827,32

Таблица В.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во, шт.
Экскаватор ИТАСНІ	ZX240-5G	Объем ковша 1,25 м ³	Разработка грунта	1
Бульдозер Liebherr	PR 734	Мощность 150 л.с.	Планировка грунта	1
Виброкаток Caterpillar	CS533E	Мощность 130 л.с.	Уплотнение грунта	1
Вибротрамбовка Wacker Neuson	BS 60-2plus	Мощность 2,72 л.с.	Уплотнение грунта	2
Автокран Liebherr	LTC 1055	Длина стрелы 36 м, длина гуська 7,8 м.	Грузоподъемный механизм	1
Автобетононасос Putzmeister	BSF 36-4	Длина стрелы 36 м	Подача бетона	1
Бадья для бетона	БН-1,0	Объем бетона 1 м ³	Подача бетона	1
рубочный станок ВРК	Р-40	Максимальный диаметр 40 мм; мощность 3 кВт	Рубка арматуры	2
Гибочный станок ВРК	Г-40	Максимальный диаметр 40 мм; мощность 3 кВт	Гибка арматуры	2
Вибратор глубинный	DINGO	Гибкий шланг , булава 40 мм; мощность 2,3 кВт	Уплотнение бетона	2
Виброрейка	Husqarna	Длина рейки 4,5 м	Уплотнение бетона	1
Автобетоносмеситель	КАМАЗ 5510	Объем барабана 6,0 м ³	Подвоз бетонной смеси	по заявке
Компрессор AtlasCopco	ХА 57Е	Производительность 3 м ³ /мин.	Отделочные работы, вспомогательные работы	1
Коленчатый подъемник Genie	Z-40/23N RJ	Рабочая высота 14,4 м	Устройство вентфасада	2

Таблица В.4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Единица измерения	Граф а ГЭС Н	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел- часов	маш- час	объем работ	чел- дней	машино- смен	
I Подготовительный период								
Подготовка территории.	Чел-ч				10 % СМР	8360,99		Разнорабочие - 18 ч

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование работ	Единица измерения	Граф а ГЭС Н	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел- часов	маш- час	объем работ	чел- дней	машино- смен	
II Возведение подземной части здания								
Разработка грунта в отвал экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,25 (1,25-1,5) м ³ , группа: 2.	1000 м ³	01-01-010-14	16,36	6,56	1,537	25,15	10,08	Машинист бр-1
Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,25 (1,25-1,5) м ³ , группа: 2.		01-01-012-32	23,42	11,03	5,847	136,94	64,49	Машинист бр-1
Планировка площадей механизированным способом.	1000 м ²	01-02-027-02	0,99	0,99	3,14668	3,12	3,12	Машинист бр-1
Устройство бетонной подготовки.	100 м ³	06-01-001-01	153,12	24,05	2,94	450,17	70,71	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш бр-1
Устройство фундаментных плит плоских с помощью автобетононасоса железобетонных.	100 м ³	06-01-003-02	84,43	31,44	14,52	1225,92	456,51	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш бр-1
Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях): высотой до 6 м, толщиной 300 мм криволинейных.	100 м ³	06-19-002-05	1270,74	145,64	2,142	2721,93	311,96	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш бр-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование работ	Единица измерения	Графа ГЭС Н	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-часов	маш-час	объем работ	чел-дней	машино-смен	
II Возведение подземной части здания								
Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях): высотой до 6 м, толщиной 300 мм прямолинейных.	100 м ³	06-19-002-02	991,24	140,14	0,312	309,27	43,72	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-1
Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) высотой: до 6 м, периметром до 4 м.	100 м ³	06-19-001-03	1372,96	179,26	0,401	550,56	71,88	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-1
Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке толщиной до 200 мм, с изготовлением арматурных каркасов.	100 м ³	06-21-002-01	786,42	80,68	6,005	4722,45	484,48	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-1
Устройство железобетонных лестничных маршей в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях): прямолинейных.	100 м ³	06-19-005-01	2472,72	151,32	0,034	84,07	5,14	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-1
Установка монолитных лестничных площадок в индустриальной мелкощитовой опалубке.	100 м ³	06-20-001-01	3286,61	336,21	0,00967	31,78	3,25	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-1
Изоляция изделиями из пенопласта на битуме холодных поверхностей: стен и колонн прямоугольных.	м ³	26-01-041-01	18,51	1,18	53,8	995,84	63,48	Изолировщик 4р-1, 2р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование работ	Единица измерения	Графа ГЭС Н	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-часов	маш-час	объем работ	чел-дней	машино-смен	
II Возведение подземной части здания								
Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в два слоя.	100 м ²	08-01-003-03	20,8	2,4	1,705	35,46	3,99	Изолировщик 4р-1, 2р-1
Гидроизоляция стен, фундаментов: боковая оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпича и бетона в два слоя.	100 м ²	08-01-003-05	47,35	4,35	7,08	335,24	30,80	Изолировщик 4р-1, 2р-1
Устройство прокладочной гидроизоляции фундаментов рулонными материалами в один слой насухо.	100 м ²	08-01-007-01	3,19	0,001	6,78	21,63	0,01	Изолировщик 4р-1, 2р-1
Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2.	1000 м ³	01-01-033-02+01-01-033-08	15,9	15,9	1,537	24,44	24,44	Маш 6р-1
Уплотнение грунта пневмотрамбовками	100 м ³	01-02-005-01	15,15	2,62	15,37	232,86	40,27	Землекоп, 4р-2; 2р-2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование работ	Единица измерения	Графа ГЭС Н	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-часов	маш-час	объем работ	чел-дней	машино-смен	
III Возведение надземной части здания								
Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях): высотой до 6 м, толщиной 300 мм криволинейных первый этаж.	100 м ³	06-19-002-05	1270,7 4	145,6 4	4,047	5142,6 8	589,41	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш бр-1
Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях): высотой до 6 м, толщиной 300 мм прямолинейных первый этаж.	100 м ³	06-19-002-02	991,24	140,1 4	0,7829	776,04	109,72	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш бр-1
Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) высотой: до 6 м, периметром до 4 м первый этаж.	100 м ³	06-19-001-03	137,96	179,2 6	0,996	1367,4 7	178,54	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш бр-1
Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток) первый этаж.	100 м ³	06-21-002-01	786,42	80,68	6,005	4722,4 5	484,48	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш бр-1
Устройство железобетонных лестничных маршей в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях): прямолинейных первый этаж.	100 м ³	06-19-005-01	2472,7 2	151,3 2	0,1347	333,08	20,38	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш бр-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование работ	Единица измерения	Граф а ГЭС Н	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел- часов	маш- час	объем работ	чел- дней	машино- смен	
III Возведение надземной части здания								
Установка монолитных лестничных площадок в индустриальной мелкощитовой опалубке 1 этаж.	100 м ³	06-20-001-01	3286,6 1	336,2 1	0,058	190,62	19,50	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-1
Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях): высотой до 6 м, толщиной 300 мм криволинейных второй этаж.	100 м ³	06-19-002-05	1270,7 4	145,6 4	3,582	4551,7 9	521,68	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-1
Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях): высотой до 6 м, толщиной 300 мм прямолинейных второй этаж.	100 м ³	06-19-002-02	991,24	140,1 4	0,7065	700,31	99,01	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-1
Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) высотой: до 6 м, периметром до 4 м второй этаж.	100 м ³	06-19-001-03	1372,9 6	179,2 6	0,902	1238,4 1	161,69	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-1
Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток) второй этаж.	100 м ³	06-21-002-01	786,42	80,68	6,288	4945,0 1	507,32	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш 6р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование работ	Единица измерения	Граф а ГЭС Н	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел- часов	маш- час	объем работ	чел- дней	машино- смен	
III Возведение надземной части здания								
Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях): высотой до 6 м, толщиной 300 мм криволинейных парапет.	100 м ³	06-19-002-05	1270,7 4	145,6 4	1,793	2278,4 4	261,13	Плотник 4р-1, 2р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1, Маш бр-1
Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой.	100 м ²	12-01-015-03	7,15	0,62	26,36	188,47	16,34	Изолировщик 4р-2, 2р-2
Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты.	100 м ²	12-01-013-03 + 12-01-013-04	72,89	5,15	26,36	1921,3 8	135,75	Изолировщик 4р-2, 2р-2
Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из бетона.	100 м ²	12-01-028-02	5,38	0,5	26,36	141,81 68	13,18	Изолировщик 4р-2, 2р-2
Устройство примыканий из ПВХ мембран к стенам и парапетам: высотой до 600 мм без фартука.	100 м	12-01-029-02	16,83	1,03	3,35	56,380 5	3,4505	Изолировщик 4р-2, 2р-2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование работ	Единица измерения	Графа ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-часов	маш-час	объем работ	чел-дней	машиносмен	
III Возведение надземной части здания								
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м ² двухстворчатых.	100 м ²	10-01-034-06	149,13	3,94	7,992	1 191,85	31,49	Плотник 6р-2, 4р-2, 2р-2, Маш 6р-1
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь проема более 3 м ² .	100 м ²	10-01-039-02	90,34	10,24	03761	33,98	3,85	Плотник 6р-2, 4р-2, 2р-2, Маш 6р-1
Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов с устройством теплоизоляционного слоя.	100 м ²	15-01-090-02	226,1	18,12	28,17	6 369,24	510,44	Изолировщик 4р-2, 2р-2, Монтажник 6р-2, 4р-2, 2р-2,
IV Отделочный цикл								
Устройство стяжек : легкобетонных толщиной 50 мм.	100 м ²	11-01-011-05+(11-01-011-05)*6	38,93	22,66	49,63	1 932,10	1124,62	Бетонщик 4р-4, 3р-3, 2р-3

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование работ	Единица измерения	Граф а ГЭС Н	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел- часов	маш- час	объем работ	чел- дней	машино- смен	
IV Отделочный цикл								
Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) с одинарным металлическим каркасом с двухслойной обшивкой с обеих сторон: с двумя дверными проемами.	100 м ²	10-05-002-03	138,33	1,48	57,14	7 904,18	84,57	Плотник 6р-2, 4р-4, 2р-4
Устройство плитно-ячеистых потолков из оцинкованного профиля.	100 м ²	15-01-047-15	107,80	5,34	49,62	5349,04	264,97	Плотник 6р-2, 4р-4, 2р-4
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ² .	100 м ²	10-01-039-01	102,57	13,04	0,2352	24,12	3,07	Плотник 4р-1, 2р-1
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных не рубленых стенах, площадь проема до 3 м ² .	100 м ²	10-01-039-03	119,07	4,07	2,6754	318,56	10,89	Плотник 4р-1, 2р-1
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных стенах, площадь проема более 3 м ³ .	100 м ²	10-01-039-04	102,70	4,00	0,5985	61,47	2,39	Плотник 4р-1, 2р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование работ	Единица измерения	Графа ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-часов	маш-час	объем работ	чел-дней	машино-смен	
IV Отделочный цикл								
Окраска поливинилацетатными водоземлюсионными и составами улучшенная по сборным конструкциям стен, подготовленным под окраску.	100 м ²	15-04-005-05	23,21	0,11	69,815	1620,41	7,68	Маляр бр-2, 4р-4, 2р-4
Оклейка стен моющимися обоями: на тканевой основе по листовым материалам.	100 м ²	15-06-002-06	50,42	0,02	32,825	1655,04	0,66	Маляр бр-2, 4р-4, 2р-4
Облицовка стен на клею из сухих смесей с карнизными, плинтусными и угловыми плитками: в общественных зданиях по кирпичу и бетону.	100 м ²	15-01-020-11	181,38	1,65	21,59	3915,99	35,62	Облицовщик бр-2, 4р-4, 2р-4
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами: на резино-битумной мастике в два слоя.	100 м ²	11-01-004-03+11-01-004-04	50,94	12,44	6,743	343,49	83,88	Изолировщик 4р-1, 2р-1
Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм.	100 м ²	11-01-011-01	24,60	9,09	30,7788	757,16	279,78	Бетонщик 4р-2, 3р-2, 2р-4

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

Наименование работ	Единица измерения	Графа ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-часов	маш-час	объем работ	чел-дней	машино-смен	
IV Отделочный цикл								
Устройство стяжек: цементных толщиной 30 мм.	100 м ²	11-01-011-01+(11-01-011-02)	25,25	11,30	18,85	475,96	213,01	Бетонщик 4р-2, 3р-2, 2р-4
Устройство покрытий полимерцементных двухслойных наливных толщиной 12 мм.	100 м ²	11-01-021-03	158,10	37,28	18,85	2980,19	702,73	Бетонщик 4р-2, 3р-2, 2р-4
Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 60х60 см.	100 м ²	11-01-047-02	236,65	1,73	30,7788	7283,80	53,25	Облицовщик 6р-2, 4р-4, 2р-4
Устройство покрытий: из ковров с клеем КН-2.	100 м ²	11-01-037-04	48,02	0,85	10,7388	515,68	913	Облицовщик 4р-2, 2р-2
Устройство покрытий из плиток поливинилхлоридных: на клее КН-2.	100 м ²	11-01-038-02	51,36	9,08	8,1102	416,54	7364	Облицовщик 4р-2, 2р-2
Санитарно-технические работы.					(8% СМР)	7353,24		
Электромонтажные работы.					(9% СМР)	8272,40		

Продолжение приложения В

Таблица В.5 – Расчёт временных зданий и сооружений

Наименование временных зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь Sf, м ²	Размеры здания, м	Кол-во зданий, шт.
Прорабская	7	3	21	36	6,7х3,0х3,0	2
Кабинет по охран труда	60	0,02	1,2			
Гардеробная	60	1	60	72	6,7х3,0х3,0	4
Сушильная	60	0,2	12			
Диспетчерская	2	7	14	21	7,5х3,1х3,4	1
Проходная	2 выезда	9	18	18	3,0х3,0	2
Душевая	0,8×60=48	0,43	20,64	24	9х3,0х3,0	1
Умывальная	60	0,05	3	14,4	2,4х3,0	1
Помещения для обогрева рабочих	0,5×48=24	0,75	18	22,5	3,8х2,2х2,5	3
Помещение для приема пищи	60	1	60	72	9х3,0х3,0	3
Туалет	60	0,07	4,2	4,84	1,1х1,1	4
Медпункт	60	0,05	3	24	9х3,0х3,0	1

Таблица В.6 – Расчет складов строительных материалов и конструкций

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			общая	суточная	кол-во дней	кол-во	норматив на 1м ²	полезная	общая	
Открытые склады										
Арматура	157	т	579,81	3,69	5	26,41	1,2	22,00	26,41	навалом
Опалубка (щиты)	157	м ³	13 332,85	84,92	5	607,20	10	60,72	91,08	навалом
Итого:									117,48	
Навесы										
Гидроизоляция	40	м ²	9398,96	234,97	5	1680,06	150	11,20	15,12	Штабель
Итого:									15,12	
Закрытые склады										
Блоки оконные	13	м ²	799,2	61,48	5	439,56	20	21,98	30,77	Штабель
Блоки дверные	13	м ²	349	26,85	5	191,95	20	9,60	13,44	Штабель
Гипоскартон	50	м ²	26684,38	533,69	5	3815,87	29	131,58	157,90	Штабель
Утеплитель плитный	40	м ²	8613,37	215,33	5	1847,57	30	51,32	61,59	Штабель
Итого:									263,7	

Продолжение приложения В

Таблица В.7 – Расчет электронагрузок

Наименование потребителя	Ед. изм.	Расход эл.энергии, кВт	Расчётный расход эл.энергии, кВт	Коэф-т спроса, k	Коэф-т мощности, cos φ
Силовые					
Электросварочные аппараты	шт.	22	110,00	0,50	0,40
Вибраторы	шт.	1	8,00	0,10	0,40
Бетономесители	шт.	9	27,00	0,50	0,60
Краскопульты	шт.	0,50	5,00	0,10	0,40
Технологические					
Установка электропрогрева	шт.	2	10,50	0,50	0,85
Внутреннее освещение					
Контора, диспетчерская, бытовые помещения	м ²	0,015	4,80	0,80	–
Душевые и уборные	м ²	0,003	0,13	0,80	–
Склады закрытые	м ²	0,015	25,01	0,35	–
Наружное освещение					
Территория строительства	100 м ²	0,015	195,93	–	–
Площадки монтажных работ	100 м ²	0,30	26,30	1,00	–
Потребная мощность					101,18 кВа

Приложение Г
Сводный и объектные сметные расчеты

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
ОС-05-01	Глава 2. Основные объекты строительства					
	Общестроительные работы	322 955,79				322 955,79
	Итого по главе 2:	322 955,79				322 955,79
ОС-05-02	Глава 4. Наружные сети и сооружения					
	Наружные инженерные сети	5 686,71				5 686,71
	Итого по главе 4:	5 686,71				5 686,71
	Итого по главам 1-4:	328 642,50				328 642,50
ОС-05-03	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
	Благоустройство и озеленение	61 851,31				61 851,31
	Итого по главе 7:	61 851,31				61 851,31
	Итого по главам 1-7:	390 493,81				390 493,81
	Итого:	390 493,81				390 493,81
	Налоги					
	НДС, 20%	78 098,76				78 098,76
	Всего по сводному сметному расчету:	468 592,57				468 592,57

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-05-01. Строительство многофункционального центра

Объект	Многофункциональный центр				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	5 686,71 тыс. руб.				
В ценах на	II квартал 2020 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
Пункт 5.1 пояснительной записки	Многофункциональный центр	1 м ²	8 467,64	38,14	322 955,79
	Итого:				322 955,79

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-05-02. Наружные инженерные сети

Объект	Многофункциональный центр				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	5 686,71 тыс. руб.				
В ценах на	II квартал 2020 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
НЦС 14-06-001	Водоснабжение. Водопровод из полиэтиленовых труб d=100 мм в сухих грунтах глубина 2 м	км	0,13	3 271,08	425,24
НЦС 14-07-001	Канализация. Канализация из полиэтиленовых труб d=160 мм в сухих грунтах глубина 2 м	км	0,15	3 986,81	598,02
НЦС 12-01-01-07	Электроснабжение. Кабель с изоляцией из ПВХ, напряжением 6 кВ.	км	0,22	1 904,04	418,89
НЦС 13-02-002-02	Теплоснабжение. Прокладка трубопровода диаметром 100 мм в непроходных каналах из труб ППУ в сухих грунтах	км	0,19	21 949,68	4 170,44
НЦС 11-01-014-02	Сети связи. Волоконно-оптический кабель с числом волокон -8 для прокладки в грунте	км	0,24	308,84	74,12
	Итого:				5 686,71

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-05-01. Благоустройство и озеленение

Объект	Многофункциональный центр				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	61 851,31 тыс. руб.				
В ценах на	II квартал 2020 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС,	Итоговая стоимость тыс. руб.
НЦС 16-02-001-02	Навес для отдыха	100 м ²	1,2	248,98	298,78
НЦС 16-06-003-06	Площадки с покрытием из резиновой плитки	100 м ²	7,2	341,58	2 459,38
НЦС 16-06-001-04	Площадки с покрытием из мелкоформатной плитки	100 м ²	21,92	290,86	6 375,65
НЦС 16-06-001-02	Площадки с покрытием из двухслойного асфальтобетона	100 м ²	91,70	361,66	33 164,22
НЦС 17-01-001-01	Озеленение (газон, деревья, кустарники)	га	1,332	14 679,64	19 553,28
	Итого:				61 851,31

Приложение Д
Сведения по безопасности и экологичности технического объекта

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитной плиты перекрытия.	Установка стальных элементов опалубки, устройство фанерно-деревянной палубы, вязка арматуры, подача и укладка бетонной смеси в конструкцию.	Плотник, арматурщик, бетонщик, машинист крана, машинист автобетононасоса.	Кран Liebherr LTC 1055, автобетононасос «Putzmeister BSF 36-4», автобетоносмеситель на базе КАМАЗа 5510, стальные инвентарные элементы опалубки, строп двухветвевой 2СК-3.0/4500 ГОСТ 25573-82, строп кольцевой СКК1-2.0/2000 ГОСТ 25573-82, строп текстильный СТП-2.5 т, вибратор глубинный, виброрейка, нивелир, шуруповерт, молоток, крючки для вязки арматуры, станки для гибки арматуры, станки для резки арматуры.	Ламинированная фанера, пиломатериалы, арматурная сталь, бетон, саморезы, гвозди.

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Устройство монолитной плиты перекрытия.	движущиеся машины и механизмы;	автокран, автобетононасос, автобетоносмеситель.
	подвижные части производственного оборудования;	работа автокрана, стрелы автобетононасоса, бункера автобетоносмесителя.
	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	движущиеся машины и механизмы по строительной площадке.
	повышенный уровень шума на рабочем месте;	работа нескольких машин и механизмов одновременно.
	повышенный уровень вибрации;	работа с глубинными вибраторами и виброрейкой при уплотнении бетонной смеси.
	повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	при работе с электроинструментом может произойти обрыв проводов.

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Устройство монолитной плиты перекрытия.	повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;	работа над открытым воздухе на палубе из ламинированной фанеры (черного цвета).
	острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;	рубка и гибка арматурных изделий, устройство фанерно-деревянной палубы.
	расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола).	устройство палубы, вязка арматуры, прием и укладка бетона.

Таблица Д.3 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся машины и механизмы;	Установка сигнальных ограждений в зоне действия крана, автобетононасоса и подъездов к нему автобетоносмесителей.	Защитные каски
Подвижные части производственного оборудования;	Запрещено нахождение рабочих в радиусе поворота платформы крана на расстоянии 1 м, запрещено нахождение рабочих во время приведения автобетононасоса в рабочее положение.	Защитные каски
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	при повышенной скорости ветра всем работникам необходимо использовать респираторы и защитные очки.	Респиратор, защитные очки
Повышенный уровень шума на рабочем месте;	поддержание узлов и агрегатов подвижных частей механизмов в исправном состоянии.	—
Повышенный уровень вибрации;	при погружении биврбулавы в бетонную конструкцию необходимо стараться исключить прикосновение ее к фанерной палубе. не допускать нахождения рабочих под воздействием вибрации более 50% рабочего времени.	—
Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	Ежедневная проверка изоляции токоподающих проводов к электроинструменту Во время работы следить, чтобы токоподающий провод не был поврежден.	

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;	При ясной погоде и повышенной температуре воздуха использовать защитные крема от ожогов.	Каски, защитные солнечные очки, защитные дерматологические средства от ожогов на солнце
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;	Работать в защитных перчатках, острые кромки при заготовке закладных изделий притупливать.	Защитные перчатки, каски
Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола).	Устройство защитного ограждение монтажного горизонта, использование инвентарных лестниц при подъеме на монтажный горизонт.	Каски, монтажные пояса.

Таблица Д.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Площадка выгрузки бетонной смеси и работа автобетононасоса.	Автобетононасос, автобетононасоситель	Класс «В»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму.	Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; опасные факторы взрыва топлива; негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей.
Площадка производства работ.	Фанерно-деревянная палуба	Класс «А»	Пламя и искры, снижение видимости в дыму, тепловой поток.	Токсичные вещества выделяющиеся при горении, обломки конструкций палубы разрушенные в результате сгорания; негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей.
Площадка производства работ, площадка заготовки арматуры.	Гибочные и рубочные станки, вибратор глубинный, виброрейка	Класс «Е»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения.	Возгорание деревянных конструкций деревянной палубы вследствие возникновения пожара электроинструмента; токсичные вещества выделяющиеся при горении.

Продолжение приложения Д

Таблица Д.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушитель, емкость с водой, емкость с песком, пожарный кран, емкости для воды и песка, инвентарь для разгребания конструкций подверженных возгоранию.	Пожарные автомобили.	Пожарный водопровод, гидранты.	Установка устройств защитного отключения при подключении электроинструмента.	Гидрант, пожарный щит.	Респираторы, маски, противогазы.	Ведро, топор, лом, крюк для разгребания конструкций.	Телефонная мобильная связь.

Таблица Д.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Устройство монолитной плиты перекрытия.	Работа с исправной техникой и инструментом, проведение ежедневного осмотра оборудования на выявление повреждений. Курение в строго отведенных местах.	Необходимо соблюдать правила техники безопасности предусмотренные ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»; ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

Продолжения приложения Д

Таблица Д.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Площадка строительства.	Устройство монолитной плиты перекрытия.	Выбросы отработанных газов автобетононасоса, автокрана и автобетоносмесителя.	Попадание горюче-смазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков в слой верховодки.	Попадание горюче-смазочных материалов от используемых машин на почву, загрязнение строительным мусором в результате промывки автобетоносмесителей, попадание бетонной смеси на почву при выгрузке и подаче.

Таблица Д.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Строительная площадка многофункционального центра и зона производства работ по устройству монолитной плиты перекрытия
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу.	Использование современной техники, произведенной с повышенными требованиями к нормам выброса отработанных газов, регулярный ее осмотр и прохождение технического обслуживания.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу.	Устройство отведения поверхностных вод, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков с территории строительной площадки в емкости, с дальнейшей вывозом на очистные сооружения.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу.	Работа и передвижение машин и механизмов на специальных площадках, оборудованных бетонными плитами, сбор мусора в специальный контейнер с дальнейшим его вывозом.