

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 Детский сад на 180 мест с плавательным бассейном

Студент

Е.А. Шпаковская

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

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

И.Н. Одарич

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

Л.Б. Кивилевич

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

канд. техн. наук 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 детского сада с бассейном и с техподпольем, находящегося в г. Краснознаменск. Объект строительства располагается в восточной части города. С севера участка, располагается улица Октябрьская, по которой осуществляется въезд непосредственно на территорию детского сада.

Данная работа состоит из графической части и пояснительной записки. Объем пояснительной записки составляет 129 страниц с учетом всех приложений, в том числе рисунков – 31, таблиц – 26, источников информации – 34. Графическая часть выполнена на 9 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, 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 Характеристика района строительства.....	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочные решения.....	10
1.4 Конструктивное решение.....	13
1.5 Внешняя отделка.....	14
1.6 Внутренняя отделка.....	15
1.7 Инженерное оборудование.....	16
1.8 Теплотехнический расчет.....	18
1.9 Теплотехнический расчет покрытия.....	22
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	24
2.1 Общие данные.....	24
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Построение расчетной модели.....	25
2.4 Выводы по армированию.....	27
2.5 Подбор армирования.....	27
3 Технология строительства.....	28
3.1 Область применения.....	28
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	28
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ.....	28
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	30
3.2.3 Выбор приспособлений для производства бетонных работ.....	31
3.2.4 Подбор монтажных кранов.....	32
3.2.5 Методы и последовательность производства работ по устройству монолитных балок и перекрытия.....	32

3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	39
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	39
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах .....	39
3.6 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность .....	40
3.6.1 Безопасность труда .....	40
3.6.2 Пожарная безопасность.....	43
3.6.3 Экологическая безопасность .....	43
3.7 Техничко-экономические показатели .....	44
4 Организация строительства.....	45
4.1 Краткая характеристика объекта.....	45
4.2 Определение объемов работ .....	45
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях .....	46
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	46
4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ .....	48
4.6 Разработка календарного плана производства работ .....	49
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	49
4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	50
4.9 Вычисление и планирование сетей электроснабжения .....	53
4.10 Проектирование строительного генерального плана .....	54
4.11 Техничко-экономические показатели .....	54
5 Экономика строительства .....	58
5.1 Пояснительная записка.....	58
5.2 Сводный сметный расчет .....	62
5.3 Объектный сметный расчет на строительство детского сада на 180 мест с плавательным бассейном.....	63
5.4 Объектный сметный расчет на наружные инженерные сети .....	64
5.5 Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение .....	65

6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	66
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	66
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	68
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	69
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	72
	Заключение .....	74
	Список используемых источников и литературы.....	75
	Приложение А Сведения по полам и элементам заполнения проемов .....	80
	Приложение Б Моделирование междуэтажного перекрытия .....	89
	Приложение В Сведения для разработки технической карты .....	98
	Приложение Г Сведения к выполнению строительных работ при возведении подземной и надземной частей здания .....	110
	Приложение Д Сведения по безопасности и экологичности технического объекта.....	129

## Введение

В представленной выпускной квалификационной работе проектируется здание детского сада на 180 мест с плавательным бассейном, в восточной части г. Краснознаменск, Московской области.

Город Краснознаменск является закрытым территориальным образованием, в котором расположено значительное количество предприятий оборонного комплекса, а также главный центр управления орбитальной группировкой Министерства обороны Российской Федерации.

По статистическим данным численность населения с каждым годом увеличивается, активно строится жилье на незастроенных территориях. С увеличением жилой застройки, появляется потребность в объектах социальной инфраструктуры.

Строительство современного детского сада в районе новой жилой застройки города Краснознаменск, значительно сократит потребность устройства детей и улучшит качество жизни жителей новостроек.

Целью бакалаврской работы является разработка проектных решений по строительству детского сада на 180 мест с плавательным бассейном.

Основные задачи, решаемые в бакалаврской работе.

Проработка планировочной организации земельного участка.

Разработка объемно-планировочных и конструктивных решений здания.

Расчет монолитной плиты и подбор армирования перекрытия с использованием современных инженерных программ.

Разработка технологических решений по возведению монолитной плиты. Календарное планирование строительства.

Разработка стройгенплана на основной этап строительства, составление сводного сметного расчета строительства.

Проработка мероприятий по безопасности экологии технического объекта.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Характеристика района строительства

Проектируемое дошкольное образовательное учреждение (детский сад) на 180 мест с плавательным бассейном расположено в г. Краснознаменск, Московской области.

Климатическая характеристика площадки объекта строительства следующая:

- Температура холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: минус 25°С;
- Снеговой район: III (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);
- Ветровой район: I (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»);
- Климат умеренно-континентальный;
- Среднемесячная температура наиболее холодного месяца: минус 7,1°С;
- Среднее количество осадков за год 644 мм. (СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»);
- Зона влажности – нормальная;
- Преобладающее направление ветра: зимой – юго-западное, весной – южное, летом – северо-западное, осенью – юго-западное;
- Рельеф слаботеррасированный, уклон к северо-западу, с отметками 199,9 до 201,1м;
- Основанием фундаментов являются грунты: ИГЭ-3 тугопластичный суглинок с редким гравием  $c=25\text{кПа}$ ,  $\varphi=20^\circ$ ,  $E=17\text{Мпа}$ ; ИГЭ-4 песок средней крупности, среднеплотный с гравием и галькой 15%  $c=2\text{кПа}$ ,  $\varphi=33^\circ$ ,  $E=35\text{Мпа}$ ; ИГЭ-5 песок мелкий, среднеплотный с прослойкой супеси, с редким гравием  $c=1\text{кПа}$ ,  $\varphi=26^\circ$ ,  $E=21\text{Мпа}$ ;
- Подземные воды на период изысканий всеми скважинами вскрыты на глубине 2,5–4,0м;

- В течение года возможны сезонные колебания уровня грунтовых вод на 0,5 – 1,0 м;
- Грунтовые воды не агрессивны к бетонам;
- По степени воздействия на металлические конструкции грунтовые воды обладают средней степенью агрессии;
- Нормативная глубина сезонного промерзания грунта на открытых участках – 1,6 м, песчаных грунтов – 1,4 м.

## **1.2 Схема планировочной организации земельного участка**

Участок застройки расположен в восточной части г. Краснознаменск на незастроенной территории. Площадь участка 0.68 га. Площадь застройки проектируемого здания – 1749,29 м<sup>2</sup>.

С северо-запада участок граничит с районом жилой застройки и примыкает к существующему внутриквартальному проезду.

Проектом предусматривается благоустройство территории проектируемого детского сада с учетом схем движения пешеходов и автотранспорта, формирования прогулочных зон и спортивной площадки для детей, заложения хозяйственных площадок.

Проект озеленения предусматривает высадку саженцев лиственных деревьев в количестве 28 шт., возрастом 5 – 7 лет. Вдоль тротуаров, дорожек и между игровыми площадками предусмотрена высадка саженцев кустарников. По периметру здания организованы клумбы для высадки однолетних растений. Остальная территория, выделенная под озеленение, засеивается газонной травой.

Пешеходные дорожки запроектированы из брусчатки шириной 1,5 м, для заезда на территорию детского сада предусмотрено асфальтобетонное покрытие шириной 6 м.

Вокруг здания запроектирован круговой пожарный проезд шириной 6 м, покрытие проезда комбинированное: места для заезда пожарных машин



запроектированы из брусчатого покрытия, остальная часть из проезда с газонной решеткой.

Покрытие спортивной площадки засеяно спортивным газоном, устойчивым к истиранию. Покрытие игровых площадок – из улучшенного грунта. Возле каждой игровой площадки устраивается теневой навес, площадью 40,37 м<sup>2</sup>.

Игровые и спортивные площадки оснащены необходимыми малыми архитектурными формами, ведомость которых представлена на листе 1 графической части.

По периметру участка предусмотрено устройство металлического сетчатого ограждения высотой 1,75 м, перед въездами проектируются ворота.

Проект организации рельефа выполнен с максимальным сохранением сложившегося рельефа. Продольные уклоны вновь создаваемых тротуаров не превышают 5%; поперечные уклоны не превышают 2%.

На участке, выделенном под строительство, присутствуют существующие инженерные коммуникации, подлежащие выносу.

Технико-экономические показатели к СПОЗУ приведены на 1 листе графической части.

В проекте предусмотрены следующие мероприятия по обеспечению доступности проектируемого здания и прилегающей территории для маломобильных групп населения:

- беспрепятственное и удобное передвижение по территории проектируемого детского сада, обеспеченное наличием в местах пересечения пешеходных путей с проезжей частью съездов с тротуаров, имеющих уклон, не превышающий 100 ‰;

- в местах пересечения пешеходных путей с проезжей частью высота бортового камня принята в пределах 2,5 – 4 см;

- высота прохода до низа выступающих конструкций не менее 2,1 м, до низа ветвей деревьев – не менее 2,2 м;

- для входов в здание предусмотрены пандусы шириной 1 м с уклоном 100 %, оснащенные поручнями на высоте 0,5, 0,7 и 0,9 м (перепады высот на данных участках пути не превышают 0,2 м);
- над входными площадками предусмотрены козырьки;
- входные двери выполнены шириной в свету 1 м со светопрозрачной частью, расположенной на высоте 0,9 м от пола, а в нижней части оборудованы противоударной полосой шириной 0,3 м;
- высота порогов не превышает 0,025 м;
- для подъема на первый этаж здания, через главный и боковые входы в зоны групповых ячеек, предусмотрены лестничные подъемные устройства БК-350.

### **1.3 Объемно-планировочные решения**

Проектируемый детский сад представляет собой здание сложной многогранной формы, отвечающей внутреннему зонированию пространства, с габаритными размерами 50,8 x 37,4 м.

- этажность здания – 2 этажа с техническим подпольем;
- высота этажа – 3,6 м (от пола до пола);
- высота технических помещений в подвальном этаже;
- 2,7 м, техподполья – 2,1 м.

На первом этаже находятся две ясельные группы (возраст детей – 2/3 года) вместимостью по 20 человек каждая, две младшие группы (возраст детей – 3/4 года) вместимостью по 20 человек каждая, бассейн, пищеблок, прачечный блок, медицинский блок, компьютерный кабинет, комната охраны.

Экспликация помещений первого этажа составлена листе 3 графической части.

На втором этаже находятся две средние группы (возраст детей – 4/5 лет) вместимостью по 25 человек каждая, одна старшая группа (возраст детей

– 5/6лет) вместимостью 25 человек, одна подготовительная группа (возраст детей – 6/7лет) вместимостью 25 человек, спортивный зал, зал музыкальных занятий, кружковые помещения, административно-бытовой блок. Экспликация помещений второго этажа составлена на листе 4 графической части.

В подвале располагаются кладовая инвентаря, столярная мастерская, технические помещения бассейна.

Главный вход запроектирован со стороны центрального фасада здания.

Здание учреждения разбито на несколько функциональных зон:

Зона расположения помещений постоянного пребывания детей. Состоит из 8 групповых ячеек, расположенных на двух этажах здания. Каждая ячейка состоит из раздевальной, сушильного шкафа, игровой, спальни, буфета, санузла для детей, санузла для воспитателей.

Группы сгруппированы попарно, таким образом, что каждая пара групп имеет свой непосредственный выход на улицу.

На первом этаже выход осуществляется с лестниц, расположенных вдоль оси А.

На втором этаже из двух смежных групп выход осуществляется по металлической лестнице, расположенной вдоль оси А, остальные выходы из групп на втором этаже расположены вдоль оси 1 и оси 15.

Зал музыкальных занятий предназначен для обучения детей музыке и танцу и проведения культурно-массовых мероприятий. К залу прилегает инвентарная.

Зона медицинских кабинетов располагается на первом этаже здания. Включает в себя медицинский кабинет с процедурной и санузлом с участком подготовки дезрастворов, изолятора на три места (приёмная, две палаты, санузел и душ).

Из изолятора предусмотрен выход на улицу.

Спортивный блок детского сада включает в себя спортивный зал и бассейн.

В подвале располагаются подсобные и технические помещения:

- техническое помещение для системы очистки воды;
- хозяйственная мастерская.

Спортивный блок состоит из зала с прилегающими к нему помещениями снарядной и тренерской.

Зона административных помещений состоит из кабинетов заведующей, завхоза, бухгалтерии, охраны, комнаты отдыха и приёма пищи, комнаты охраны, санузлов для персонала, кладовых уборочного инвентаря.

Проектом запроектирована столовая. Специализация столовой – работа на сырье. В столовой запроектированы следующие помещения: загрузочная, участки хранения продуктов, овощной цех, мясорыбный цех, холодный цех, горячий цех, моечная.

Обеденный зал не предусмотрен, т.к. питание осуществляется в групповых ячейках.

Эвакуация осуществляется через три лестничные клетки, расположенные внутри здания, а также через наружные металлические лестницы.

- Класс сооружения – КС-2;
- Уровень ответственности здания – II (нормальный);
- Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д;
- Степень огнестойкости – II;
- Класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- Класс пожарной опасности конструкций – К0;
- Класс по функциональной пожарной опасности – Ф1.1;
- Расчетный срок службы здания – 50 лет.

## 1.4 Конструктивное решение

Проектируемый детский сад представляет собой здание с неполным каркасом с поперечным расположением монолитных балок. Перекрытие здания опирается по наружному периметру на кирпичные стены.

Необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость здания обеспечивают: каркас, состоящий из монолитных железобетонных колонн, продольных и поперечных монолитных железобетонных стен, объединенных жесткими дисками монолитных междуэтажных перекрытий и покрытия.

Фундаменты здания запроектированы:

- несущие стены (ленточные монолитные железобетонные из бетона класса В25, арматура класса А400, А240);

- колонны (столбчатые монолитные железобетонные, бетон В25, арматура класса А400, А240);

- под бассейн запроектирована плита толщиной 300мм, бетон класса В25;

- фундаменты выполнены по выровненной бетонной подготовке толщиной 100мм из бетона класса В7,5.

Наружные стены многослойные, выполненные из керамического кирпича толщиной 250 мм, слоя утеплителя и штукатурки. В качестве утеплителя принята минеральная вата с удельной теплопроводностью 0,04 Вт/°С м. Согласно теплотехническому расчету толщина утеплителя 100 мм.

Стены внутренние монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса В25.

Монолитные железобетонные колонны сечением 300х300мм из бетона класса В25.

Перегородки из штучных элементов пазогребневые толщиной 80 – 120 мм.

Конструкции междуэтажных перекрытий и покрытий.

Перекрытие и покрытие монолитное железобетонное балочное. Плитная часть – толщиной 200 мм, балки сечением 300 х 500 мм, расположены в створе колонн по цифровым осям. Материал покрытия – бетон класса В25, арматура класса А400.

Междуэтажная связь осуществляется по двум монолитным лестницам, которые расположены в осях 2–4, 12–14, Е–Ж. Материал лестниц – бетон класса В25, арматура класса А400.

Кровля запроектирована с организованным водоотводом и выполнена плоской из наплавливаемых материалов, по стяжке из керамзитобетона. В качестве утеплителя используется минераловатные плиты толщиной 200 мм, которые укладываются поверх пароизоляции на монолитную плиту покрытия.

Входные двери выполнены металлическими из ПВХ-профилей. Внутренние двери из ПВХ-профилей. Спецификация заполнения дверных проемов приведена в таблице А3, приложения А.

Окна и витражи пластиковые (ПВХ) с двухкамерными стеклопакетами с повышенной звукоизоляцией. Спецификация заполнения оконных проемов приведена в таблице А3, приложения А.

Подоконные плиты – пластиковый профиль.

Над помещением центрального холла на втором этаже в кровле предусмотрены шедовые фонари для лучшего освещения пространства холла.

Витражное остекление применяется при формировании фасада со стороны групповых ячеек для выделения расположения игровых комнат ячеек.

## **1.5 Внешняя отделка**

Композиционные решения приняты с учетом принципиальной схемы генерального плана объекта, инженерно – геологических условий площадки

строительства и особенностей функционального назначения, составляющих частей проектируемого детского сада.

При формировании облика здания большое внимание уделялось созданию динамичного, запоминающегося силуэта, максимально отвечающего условиям восприятия объекта.

Цветовое решение фасадов отражено в графической части ВКР на листе 2.

## **1.6 Внутренняя отделка**

Внутренняя отделка проектируемого детского сада принята в соответствии с назначением помещений и учетом противопожарных и гигиенических требований.

Основное покрытие полов:

- линолеум на войлочной основе;
- напольная керамическая плитка;
- коммерческий линолеум.

Экспликация полов составлена в таблице А4, приложения А.

Финишная отделка стен и перегородок:

- штукатурка, моющаяся краска;
- стеновая керамическая плитка;
- стеклообой, моющаяся краска.

Потолки:

- гипсокартон;
- подвесной реечный потолок;
- улучшенная вододисперсионная краска.

## 1.7 Инженерное оборудование

Электроснабжение объекта организовано от проектируемой трансформаторной подстанции ТП-67 с уровнем напряжения в точке присоединения к электрической сети 0,4 кВт.

Проектом предусмотрено рабочее и аварийно-эвакуационное электроосвещение.

Групповые сети рабочего электроосвещения запитываются от щитков рабочего освещения. Щитки устанавливаются в специальных нишах в стене в коридорах, двери щитков закрываются на встроенный замок.

Светильники и величины освещенностей выбраны в соответствии с функциональным назначением помещений.

Конструкция светильников, их исполнения, способ установки, класс защиты соответствуют номинальному напряжению сети и условиям окружающей среды.

Ввод водопровода в здание детского сада предполагается от проектируемого внутриквартального водопровода.

Внутреннее пожаротушение осуществляется от пожарных кранов. Пожарные краны присоединяются к внутренней магистральной сети водопровода Ø100. Расход на внутреннее пожаротушение принят 2,5 л/с в одну струю.

В проекте предусмотрен бассейн, оборудованный системой скиммерного типа. Технологическое водоснабжение бассейна запроектировано по рециркуляционной схеме с многократным использованием воды после очистки, дезинфекции, нагрева и доведения до соответствующих нормативов с одновременным пополнением убыли свежей водой в пределах 10% объёма воды в ванне. Продолжительность полной смены воды составляет 8 часов.

Проектом предусмотрена система горячего водоснабжения. Снабжение горячей водой детского сада предусмотрено централизованное, с закрытой



схемой присоединения к тепловым сетям. Циркуляция воды предусмотрена по магистрали водоразборным стоякам, объединенных кольцевыми перемычками.

Согласно техническим условиям отвод бытовых и производственных стоков от здания предусмотрен во внутриквартальную канализационную сеть Ø300. Отвод дождевых и талых вод с кровли детского сада предусмотрены внутренними водостоками в существующую внутриквартальную сеть дождевой канализации.

Источником теплоснабжения для систем отопления и теплоснабжения калориферов являются тепловые сети района.

В качестве теплоносителя для систем отопления используется вода с параметрами 95-70оС. В качестве теплоносителя для обогрева полов в игровых используется вода с параметрами 29-24оС, для обогрева обходных дорожек бассейна используется вода с параметрами 35-30оС. В качестве теплоносителя для систем теплоснабжения калориферов используется вода с параметрами 95-70оС.

В здании детского дошкольного образовательного учреждения предусматривается двухтрубная система отопления с попутным движением воды. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы «Сантехпром-БМ». Нагревательные приборы, устанавливаемые в игровых, спальнях помещений, помещении бассейна, закрываются декоративными щитами. В игровых комнатах, расположенных на 1-ом этаже предусматривается обогрев пола.

В помещении бассейна предусматривается обогрев обходных дорожек. Система отопления теплых полов представляет собой систему змеевиков, уложенных в конструкцию пола.

Удаление воздуха из систем отопления и теплоснабжения калориферов осуществляется через краны Маевского, воздухоотборники и воздушные краны. Для систем отопления приняты стальные водогазопроводные трубы по ГОСТ3262-75\* и стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.

Вентиляция игровых комнат, спальных помещений запроектирована естественная приточно-вытяжная через вентиляционные каналы, выведенные на кровлю. Воздухообмен рассчитан по нормируемой кратности. Воздух подается неорганизованно через неплотности в оконных проемах, вытяжной воздух удаляется из этих помещений, а также из санузлов.

Зал для физкультурно-оздоровительного плавания обслуживают одна приточная и одна вытяжная установки. Приточный воздух подается в верхнюю зону и удаляется из верхней зоны.

Так предусмотрена круглосуточная вентиляция помещения бассейна, то предусматривается установка резервного электродвигателя. В помещении бассейна в ночной период времени производительность установок должна быть уменьшена в 1.5 раза при помощи пятиступенчатого регулирования.

## **1.8 Теплотехнический расчет**

Для заданного района строительства принимаются параметры наружного воздуха, г. Краснознаменск (Московская область), согласно СП 131.13330.2012:

– с коэффициентом обеспеченности температура пятидневки холодной 0,92:  $t_{н} = - 25^{\circ}\text{C}$ ;

– средняя суточная температура отопительного периода  $t_{от} = -1,3^{\circ}\text{C}$ ;

– отопительный период продолжительностью  $z_{от} = 223$  сут;

– зона влажности – 2 (нормальная).

Влажность воздуха относительная  $\phi$ , % согласно ГОСТ 30494-96 принимаем 50-60%.

Принимается согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» температура внутреннего воздуха, принимаем  $t_{в} = 22^{\circ}\text{C}$ .

Условие эксплуатации конструкций ограждения для влажностного режима помещений в данной зоне влажности – Б.

Определение требуемого сопротивления теплопередачи конструкций ограждения.

Согласно СП50.13330.2012 приведенные сопротивления теплопередачи  $R_0, \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$ , конструкций ограждения, а также окон, следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{req}, \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$ , определяемых по таблице 4 СП от градусо – суток района строительства ГСОП  $^\circ C \cdot сут$ .

Определяем градусо – сутки по формуле (1):

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

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

$t_{от}$  – температура наружного воздуха,  $^\circ C$ , для периода со средне суточной температурой не более  $10^\circ C$ ;

$z_{от}$  – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со средне суточной температурой не более  $10^\circ C$ .

Градусо–сутки определим для г. Краснознаменск, Московской области:

$$ГСОП = (20 - (-1,3)) \cdot 223 = 519,59 \text{ } ^\circ C \cdot сут$$

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

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

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

– для наружных стен рассчитывают 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) СП50.13330.2012.

– 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) СП50.13330.2012.

$$R_0^{норм} = R_0^{мп} = 0,0005 \cdot 5195,9 + 2,2 = 4,8$$

Согласно формуле 11 СП 23-101-2004 приведенное сопротивление теплопередаче рассчитаем по формуле (5):

$$R_0^{нп} = R_0^{ycl} \cdot r, \quad (5)$$

где  $r = 0,80$  – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений.

Примем значение для покрытия  $r = 1$

$R_0^{ycl}$  - условное сопротивление теплопередаче  $\frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$ , которое определим по формуле Е6 СП50.13330.2012:

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

где  $\alpha_g = 8,7 Вт / м^2 \cdot ^\circ C$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 СП50.13330.2012 для полов и стен, гладких потолков;

$\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 6 СП50.13330.2012;

$R_s$  – термическое сопротивление слоя конструкции ограждения, определяемый по формуле (7):

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

где  $\delta_s$  – толщина слоя, м;

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

Расчет наружной стены.

На эскизе наружной стены (рисунок 1.1) представлены видимые слои состава конструкции

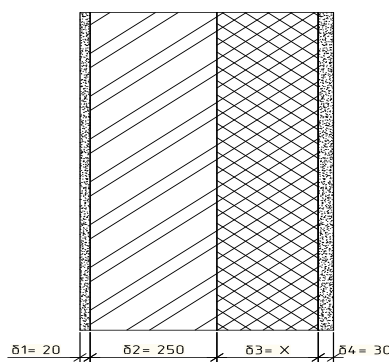


Рисунок 1.1 – Эскиз наружной стены

Согласно требованиям СП50.13330.2012  $R_0^{mp} = 3,22 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ .

Для условия эксплуатации Б, теплотехнические характеристики строительных материалов приведены в приложение А, таблице А5.

Утеплитель принимаем теплопроводностью  $0,041 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$ , тогда необходимая толщина будет равна:

$$R_0^{ycl} = \left( \frac{1}{8.7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{X}{0,041} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} \right) = 3,22 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт},$$

$$X = \left( 3,22 - \left( \frac{1}{8.7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,041 = 0,110 \text{ м}$$

Подбираем толщину утеплителя, чтобы выполнялось условие  $R_0^{np} \geq R_0^{mp}$ , принимаем толщину утеплителя 150 мм:

$$R_0^{ycl} = \frac{1}{8.7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 4,18 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

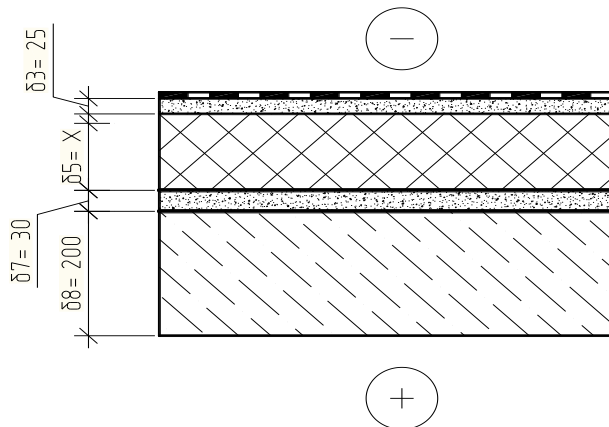
Тогда  $R_0^{np} = 0,8 \cdot R_0^{ycl} = 0,8 \cdot 4,18 = 3,34 > R_0^{mp} = 3,22$ , условие выполняется.

Толщина наружной стены без слоя штукатурки составит:  $250 + 150 = 400$  мм.

## 1.9 Теплотехнический расчет покрытия

На эскизе ограждения (рисунок 1.2) представлены видимые слои состава покрытия здания.

Согласно требованиям СП50.13330.2012  $R_0^{mp} = 4,80 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ .



## Рисунок 1.2 - Эскиз ограждения

Для условия эксплуатации Б, теплотехнические характеристики строительных материалов занесены в таблицу А6, приложение А.

Искомая толщина будет равна:

$$R_0^{ycl} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{(0,004 + 3 \cdot 0,0015)}{0,17} + \frac{0,05}{0,41} + \frac{X}{0,044} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} \right) = 4,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} ,$$

$$X = \left( 4,8 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,0085}{0,17} + \frac{0,05}{0,41} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,044 = 0,191 \text{ м}$$

Толщину утеплителя подбираем, чтобы выполнялось условие  $R_0^{np} \geq R_0^{ycl}$ , толщину утеплителя принимаем 200 мм:

$$R_0^{ycl} = \frac{1}{8,7} + \frac{(0,004 + 3 \cdot 0,0015)}{0,17} + \frac{0,05}{0,41} + \frac{0,200}{0,044} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 5,00 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Тогда  $R_0^{np} = 1 \cdot R_0^{ycl} = 1 \cdot 5,00 = 5,0 > R_0^{mp} = 4,80$ , условие выполняется.

Принята толщина утеплителя: 200 мм.

### 1.10. Заключение к «Архитектурно-планировочному разделу»

В данном разделе подробно разработано объемно-планировочное решение. Приняты конструктивные решения. Выполнено архитектурно-художественное решение здания. Подсчитан теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Также вычерчены в соответствии с нормативными документами фасады, планы этажей, разрезы, план кровли, узлы и схема планировочной организации земельного участка

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Общие данные**

Здание детского сада двухэтажное с подвалом.

Высота этажа – 3,60 м, подвала – 2,10 м, 2,70 м. Пространственная схема - каркас железобетонный, состоит из железобетонных колонн сечением 300 х 300 мм, продольных и поперечных железобетонных монолитных несущих стен толщиной 200 мм, междуэтажных железобетонных монолитных перекрытий и покрытия толщиной 200 мм.

Фундаменты здания запроектированы:

– стены несущие (ленточные железобетонные монолитные из бетона класса В25, арматура класса А400, А240);

– под колонны – столбчатые монолитные железобетонные (бетон и арматура те же);

– фундаменты выполнены по выровненной бетонной подготовке толщиной 100 мм из бетона класса В7,5.

В своей бакалаврской работе будет произведен расчет монолитного перекрытия на отметке плюс 3.500 в программе ЛИРА-САПР.

Виды нагрузок и расчетные сочетания составлены в соответствии с нормами, регламентирующими расчетные нагрузки и воздействия (СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»).

### **2.2 Сбор нагрузок**

Значение постоянных нагрузок на перекрытие принимаем на основании данных архитектурно-планировочного раздела. Значение временных нагрузок на перекрытие принимаем на основании таблицы 8.3 СП 20.133300.2016 «Нагрузки и воздействия». Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие представлен в приложение Б, таблица Б1.



### 2.3 Построение расчетной модели

С помощью программы «Сапфир-3D» производим моделирование расчетной схемы междуэтажного перекрытия. Для этого, создаем вертикальные несущие конструкции колонн, монолитных и кирпичных стен, а также моделируем железобетонные балки сечением 300 х 500 мм, расположенные в створе колонн по цифровым осям рисунок Б1, приложение Б. В стенах моделируем дверные и оконные проемы, на основании архитектурных чертежей, а также производим назначение материала:

- для железобетонных стен и колонн – бетон В25;
- для кирпичных стен – каменная кладка объемным весом 1800 кг/м<sup>3</sup>.

Моделирование междуэтажного перекрытия осуществляем по полученному контуру наружных стен с учетом проемов лестничных клеток и лифтовых шахт рисунок Б2, приложение Б.

Перед тем как произвести расчет монолитного перекрытия, необходимо перейти в режим аналитической модели и произвести триангуляцию полученных пластинчатых элементов стен и монолитного перекрытия на конечные элементы размером 0,4 х 0,4 м. На узлы пластинчатых элементов стен и колонн накладываем ограничения перемещений рисунок Б3, приложение Б.

После переноса расчетной схемы в программу «Ли́ра» необходимо произвести корректировку модели опирания плиты перекрытия на кирпичные стены. Для этого, в узлах соприкосновения плиты и кирпичных стен создаем объединение перемещений узлов. Таким образом, в расчетной схеме будет учтено шарнирное опирание монолитной плиты на кирпичные стены. На рисунке Б4, приложения Б, желтым цветом отображены узлы с объединением перемещений.

Элементом схемы назначаем следующие жесткости:

- для колонн – стержень сечением 300 х 300 мм, материал – бетон В25, арматура – А400;

– для перекрытий и стен – оболочка, материал – бетон В25, арматура – А400;

– для балок перекрытия – стержень сечением 300 x 500 мм, материал – бетон В25, арматура – А400.

Признак расчетной схемы – 6 (шесть степеней свободы в узлах).

Расчет производим по приложенным нагрузкам, вычисленным в таблице 3, без учета нагрузки от монолитной плиты (она в программе учитывается автоматически):

- собственный вес конструкции;
- нагрузка от конструкции пола;
- временная.

Схема загрузки плиты временной нагрузкой показана на рисунке Б5 приложения Б. После выполнения расчета, производим анализ перемещения узлов конечных элементов плиты перекрытия по оси Z (рисунок Б6, приложение Б). Перемещения составили 5,65 мм, что меньше 1/200 пролета, следовательно, условие по предельному прогибу выполняется.

Требуемое армирование отображено на рисунках Б5-Б9, приложения Б.

Усилия, полученные в результате расчета отображены на рисунках Б10 – Б13, приложение Б в виде изополей напряжений.

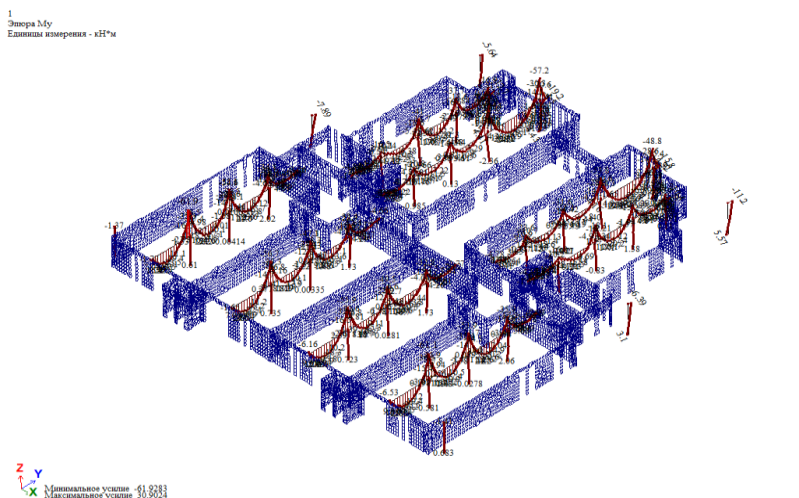


Рисунок 2.1 - Эпюры изгибающих моментов в балках.

## **2.4 Выводы по армированию**

По результатам программного расчета перекрытия на отметке плюс 3,500 м, принимаем фоновую арматуру диаметром 12 мм класса А400 с шагом 200 мм по обоим направлениям.

Для корректировок результатов расчета по дополнительному армированию, производим настройку шкалы отображения армирования таким образом, чтобы отображалось минимальное количество диаметров. Результаты корректировки армирования отображены на рисунках Б14-Б17, приложение Б.

## **2.5 Подбор армирования**

На основании полученных мозаик армирования окончательно принимаем в качестве фоновой нижней арматуры стержни диаметром 12 мм с шагом 200 мм в обоих направлениях, в качестве дополнительной нижней арматуры стержни диаметром 12 мм с шагом 200 мм в обоих направлениях. Класс арматуры – А400.

Верхнее фоновое армирование окончательно принимаем из стержней диаметром 12 мм, с шагом 200 мм, в качестве дополнительной верхней арматуры стержни диаметром 12 мм с шагом 200 мм в обоих направлениях. Класс арматуры – А400.

## **2.6 Заключение к «Расчетно-конструктивному разделу»**

Произведен сбор нагрузок. С помощью программы «Сапфир-3D» произвели моделирование расчетной схемы междуэтажного перекрытия. Распределение основной и дополнительной арматуры представлено на листе 6 графической части.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

На устройство балочного монолитного перекрытия разработана технологическая карта на отметке + 3,500 «Детский сад на 180 мест с плавательным бассейном» из монолитных конструкций.

В состав объемов работ включены работы по устройству монолитных балок и монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм.

Материалы, которые применяются для устройства монолитного перекрытия: бетон класса В25, арматурная сталь класса А400.

Все работы по устройству монолитных конструкций перекрытия производятся в летнее время.

#### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

##### **3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ**

До начала производства работ по устройству монолитного балочного перекрытия на отметке + 3,500 необходимо выполнить следующие работы:

- осуществить демонтаж опалубки стен и колонн на отметке 0.000 и принять выполненные работы по акту;

- по демонтажу опалубки стен все работы должны закончиться до монтажа опалубки перекрытия. По достижению необходимой прочности бетона производится загрузка конструкций, в соответствии со схемой (рисунок 3.1).

- подготовить площадки для хранения материалов;

- обустроить бытовой городок строителей и разместить инвентарные инструментальные склады;

– согласовать транспортные проезды для доставки к месту разгрузки материалов и изделий, для проезда автотранспорта и строительной техники, прохода к рабочему месту;

Схема загрузки конструкций

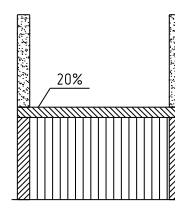
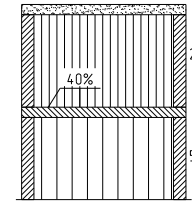

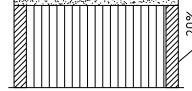
Этапы строительства	1	2	3	4
2 - ой от данного этажа				
Следующий этаж				
Данный этаж				
Минимально допустимые уровни прочности бетона в конструкциях при изготовлении конструкции данного этажа				
Стены и колонны	-	20%	20%	20%
Перекрытия	-	20%	40%	40%
Разрешаемые технологические операции				
На данном этаже	Бетонирование стен и колонн	Выдерживание бетона в стенах и колоннах; бетонирование перекрытия	Выдерживание бетона в стенах, колоннах и перекрытиях*	Выдерживание бетона в стенах и колоннах; демонтаж опалубки перекрытия с перепиранием на временные стойки
На следующем этаже	-	-	Бетонирование стен и колонн	Выдерживание бетона в стенах и колоннах; бетонирование перекрытия
На 2-ом от данного этажа	-	-	-	-

Рисунок 3.1 - Схема загрузки конструкций

- произвести осмотр и освидетельствование конструкций;
- уточнить проектные решения совместно с руководителями авторского и технического надзора Заказчика;
- перебазировать машины и механизмы в зону производства работ;
- обеспечить персонал оснасткой, необходимыми инструментами и вспомогательными материалами, средствами защиты;
- произвести комплектацию оборудования и материалов, согласно рабочему проекту и проекту производства работ.

### 3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

На основании чертежей архитектурного и расчетно-конструктивного разделов определим объемы работ. Данные по объему работ и по количеству конструкций внесены в таблицу 3.1.

Для определения потребности в материалах необходимо воспользоваться таблицей 3.1. С помощью ГЭСН определяем норму расхода материалов. Результаты внесены в таблицу 3.2.

Таблица 3.1 – Подсчет объемов работ

Наименование конструкций	Сечение элемента	Единица измерения	Количество	Объем, м <sup>3</sup>
Устройство монолитных балок сечением 300x200 мм	300x200 мм	м.п.	125,3	7,52
Устройство монолитных перекрытий толщиной 200 мм	200 мм	м <sup>2</sup>	1620	324 м <sup>3</sup>

Таблица 3.2 – Расход материалов

Наименование	Ед. изм	Норма расхода	Расход на весь объем
Масла антраценовые	т	0,175	0,66
Проволока светлая диаметром 1,1 мм	т	0,0161	0,06
Рогожа	м <sup>2</sup>	42,9	162,33
Гвозди строительные	т	0.0013	0,01
Опалубка переставная (амортизация)	компл	-	-
Опалубка типа<Дока> конструкции металлические	компл	-	-
Палуба опалубки типа<Дока> из фанеры	м <sup>2</sup>	1,1	1782,0
Бруски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, III сорта	м <sup>3</sup>	1,24	4,69
Доски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 25 мм, III сорта	м <sup>3</sup>	0,16	0,61
Доски обрезные хвойные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более, III сорта	м <sup>3</sup>	0.52	1,97
Арматура	т	1,07	40,49
Бетон тяжелый	м <sup>3</sup>	1,015	336,49
Вода	м <sup>3</sup>	0,257	0,97

### 3.2.3 Выбор приспособлений для производства бетонных работ

Определяющим процессом для выбора крана будет являться процесс бетонирования монолитной плиты перекрытия (покрытия). Грузоподъемный механизм на этом этапе необходим для подачи опалубки, арматуры, а также для бетонирования перекрытия с помощью бадьи. Поэтому, в качестве самого тяжелого элемента, поднимаемого краном, будем рассматривать бадью, наполненную бетонной смесью объемом  $1 \text{ м}^3$ .

Принимаем неповоротную бадью БН-1,0 вместимостью  $1,0 \text{ м}^3$ . Ее технические характеристики приведены в таблице 3.3.

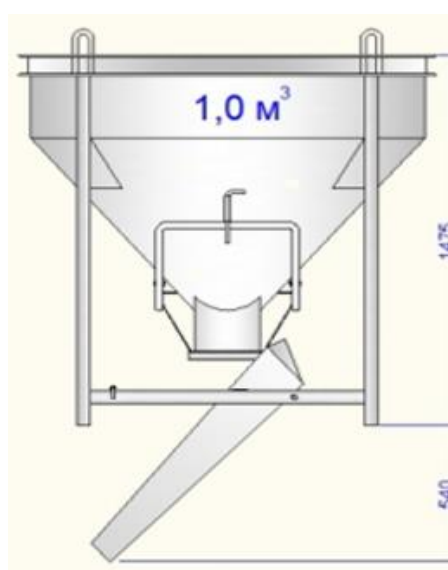


Рис 3.2 Габаритные размеры бадьи

Таблица 3.3 – Технические характеристики бадьи

Характеристики	БН-1,0
Объем по загрузке, $\text{м}^3$	1,0
Грузоподъемность, кг	2500
Высота	1475
Ширина	1400
Длина	1750
Масса, не более, кг	290

### **3.2.4 Подбор монтажных кранов**

Грузоподъемный механизм подбираем по следующим параметрам:

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

Требуемая грузоподъемность крана составит:

$$Q=2500+290=2790 \approx 2800 \text{ кг} = 2,8 \text{ т.}$$

Определим необходимую длину стрелы крана графическим путем: высоту подъема крюка и требуемый вылет стрелы.

Данные параметры определим графически (рисунок В1, приложение В).

Принимаем по данным параметрам кран Liebherr LTM 1070-4.2 габаритные размеры крана представлены на рисунок В2, приложение В.

Осуществим привязку подобранного автомобильного крана с учетом его габаритов к оси здания на рисунке В3, приложение В.

Привязка крана к оси здания составила 4.6 м. Рабочая длина стрелы (по рисунку В4, приложение В) составляет – 36,1 м, вылет – 24,0 м.

Определим минимальное количество стоянок крана для производства работ при данном вылете стрелы графически (рисунок В5, приложения В).

### **3.2.5 Методы и последовательность производства работ по устройству монолитных балок и перекрытия**

Работы по устройству монолитных балок и монолитного перекрытия на отметке + 3,500 состоят из следующих операций:

- установка опалубки;
- монтажа арматурных сеток и каркасов;
- бетонирования балок и перекрытия;
- уход за бетоном;
- набор прочности бетона;



– демонтаж опалубки.

По монтажу опалубки, до начала работы необходимо произвести: нивелирование поверхности, подготовлена монтажная оснастка и инструмент, для установки опалубки необходимо очистить места от грязи и мусора.

Для устройства опалубки балок и плит перекрытия принята универсальная опалубка перекрытий на телескопических стойках фирмы «Дока».

Схема раскладки опалубки для бетонирования перекрытия представлена в графической части, лист 6.

В следующем порядке выполняется монтаж опалубки:

- краном, на монтажный горизонт подаются элементы опалубки;
- главных балок перекрытия опалубки производится разметка осей;
- согласно схеме расстановки, по осям главных балок устанавливаются телескопические стойки опалубки с треногами.
- унивилка устанавливается в верхнюю часть телескопической стойки для фиксации балок.
- до установки главных балок выставить на телескопической стойке, регулировочной гайкой одинаковое положение выпуска по высоте.
- произвести раскладку главных балок опалубки перекрытия, длина перепуска не должна превышать 300 мм.
- на смонтированные главные балки с шагом 450 – 500 мм установить второстепенные балки перекрытия опалубки. Второстепенные балки опалубки перекрытия крепить гвоздями к главным балкам.
- приступить к раскладке листов ламинированной фанеры по второстепенным балкам. Крепление фанеры с второстепенными балками осуществлять гвоздями.
- под главные балки установить промежуточные стойки опалубки.
- приступить к установке защитных ограждений палубы.
- отбортовку крайних балок выполнить по периметру перекрытия.

– произвести нивелирование поверхности опалубки перекрытия.

Вид смонтированной опалубки представлен на рисунке В6, приложение В.

Схема устройства фанеро–деревянной опалубки перекрытия представлен на рисунке В7, приложение В.

Начинают производить демонтаж опалубки перекрытия в следующей последовательности:

- производят демонтаж для промежуточных телескопических стоек;
- в местах перепуска главных балок опалубки перекрытия, телескопические стойки опускают примерно на 4 см;
- производят опрокидывания второстепенных балок с дальнейшим демонтажем. Второстепенные балки оставляют в местах примыкания и стыковки фанерных листов;
- с оставшимися второстепенными балками опалубки перекрытия демонтируют листы фанеры;
- производят демонтаж главных балок опалубки перекрытия;
- приступают к демонтажу оставшихся телескопических стоек, направление демонтажа сверху–вниз;
- элементы конструкции опалубки складывают в транспортные палеты, фанерные листы укладывают в штабель друг на друга.

Демонтаж опалубки производить с учетом, что 30% телескопических стоек опалубки и главных балок, необходимо оставить на оперение забетонированного перекрытия.

Демонтаж опалубки производить после набора прочности бетона не менее 80 % от марочной.

Арматурные работы.

Армирование плит перекрытия выполняется:

- на опалубке производить разбивку осей каркасов или поддерживающих приспособлений;
- укладывают фиксаторы для образования нижнего защитного слоя.

Фиксаторы следует устанавливать так, чтобы в процессе работ стержни нижней арматуры не деформировались, и требуемая толщина защитного слоя соблюдалась;

– согласно проекту, по фиксаторам укладываются арматурные стержни нижней сетки.

Фиксатор защитного слоя бетона для горизонтальной арматуры представлен на рисунке В8, приложение В.

Установка поддерживающих для верхней арматуры каркасов производится по нижней сетке. Арматурные стержни верхней сетки с привязкой к стержням укладываются на каркасы.

Следует иметь в виду, что стыкуемые стержни должны располагаться вплотную, при армировании отдельными стержнями конструкции.

В направлении рабочей арматуры, стыки растянутой или сжатой арматуры и каркасов должны быть с перепуском длиной, указанной в проекте.

Выполняют внахлестку сращивание арматурных стержней по длине - путем вязки. Во время сращивания вязкой внахлестку концы стержней перепускаются в растянутой зоне на  $30d - 60d$ , а в сжатой зоне – на  $20d-40d$  в зависимости от типа арматуры (рисунок В9, приложение В). Для плотного примыкания стержней нахлесточные соединения рекомендуется соединять двойными узлами вязальной проволокой в трех местах: по концам стержней и в середине соединения.

Стыки растянутой арматуры вязаных каркасов и сеток располагают в разбежку. При этом в одном сечении допускается соединение не более 50% стержней.

Бетонные работы.

Приготовления к бетонированию необходимо начинать с комплектации стройплощадки укрывочным материалом, поливочными устройствами, а также при необходимости оборудованием для прогрева конструкции.

До укладки бетона опалубка должна быть основательно выверена и

надёжно закреплена в проектное положение.

Арматурные каркасы выставляются с закрепленными фиксаторами для оснащения защитных слоёв как в горизонтальном (перекрытия, балки), так и в вертикальном (стены, откосы проёмообразователей) положениях.

Бетонная смесь, доставленная на площадку и выгружается в бадью, производится подача к месту укладки краном. Подготовленная опалубка к бетонированию, арматурный каркас и примыкающие к ним поверхности ранее изготовленных конструкций должны быть очищены от строительного мусора, наплывов бетона.

Бетонная смесь принимается партиями. Объём партии устанавливается объёмом бетонной смеси, поставленной на объект в течение 1 суток одним производителем. Каждая партия бетона сопровождается паспортами, в которых завод изготовитель гарантирует его необходимые свойства, согласно заявкам строительной организации.

Высота свободной выгрузки бетонной смеси не должна превышать 1м при бетонировании плит перекрытий, с послойным виброуплотнением. Схема уплотнения бетонной смеси поверхностным вибратором (рисунок В10, приложение В). Для обеспечения бесперебойной работы по укладке бетона в бригаде необходимо иметь не менее 4 вибраторов: 3 рабочих и 1 резервный.

Укладку бетонной смеси устанавливают слоями одинаковой толщиной, без разрывов с одновременным направлением укладки в одну сторону во всех слоях бетонируемой конструкции и уплотнением бетонной смеси глубинными вибраторами.

Бетонная смесь после распределения до проектной отметки уплотнение в перекрытии верхних слоев бетона, осуществляют выравнивание и заглаживание поверхности поверхностным вибратором.

Продолжительность времени между укладкой и уплотнением, последовательно укладываемых слоев бетонной смеси, не должна превышать двух часов.

Уплотнение укладываемой бетонной смеси необходимо осуществлять с

соблюдением следующих правил (рисунок В9, приложение В):

- шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия;
- глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечить углубление его в ранее уложенный слой на 5 – 10 см;
- шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

От продолжительности вибрирования зависит уплотнение бетонной смеси. Если заканчивается оседание смеси, уплотнение можно считать достаточным, выделение пузырьков воздуха, появляется цементное молоко на ее поверхности.

До начала укладки смеси организуются рабочие швы бетонирования. Швы бетонирования осуществляются с помощью жесткой сетки с ячейкой не более 5 мм. и проволокой  $d$  1–1.5 мм, с учётом рабочих рекомендаций авторского надзора.

Чтобы избежать выпучивания поверхности после бетонирования крепиться сетка. Проникший на внешнюю поверхность разделительной сетки, цементный раствор после его затвердения необходимо механическими щётками счищать до полного удаления.

Примечание:

1. Также границами захваток бетонирования могут быть сетки по техническим причинам (перерыв в подаче бетонной смеси, обеденный перерыв и т. п.).

2. Сетки, ограничивающие участки бетонирования, при непрерывном бетонировании (разрыв между захватками  $< 3$  часа) не являются образователями рабочих швов, они обеспечивают отличное уплотнение бетонной смеси, препятствуя её расплыванию по опалубке.

Варианты устройства рабочего шва (рисунок В10, рисунок В11, приложение В).

После уплотнения бетонной смеси в конструкциях их как можно скорее, следует укрыть полиэтиленовой пленкой или брезентом для сохранения влаги и обеспечения необходимых условий твердения бетона в летнее время.

Уход за бетоном в летнее время.

Отформованные конструкции для того чтобы бетон в них получил необходимые проектной организацией промежуточные уровни прочности в требуемые сроки требуют ухода.

В летнее время уход за бетоном заключается в поддержании его во влажном состоянии от резких изменений температуры.

Необходимо постоянно увлажнять поверхность бетона водой при температуре воздуха в тени в 13 часов 10°C – 2 раза в сутки; при 20°C – 4 раза; при 30°C – 6 раз; при 40°C – 8 раз.

Укрывать поверхности бетона после достижение прочности 3–5 кг/см<sup>2</sup> гидрофильными материалами (брезент, мешковина, опилки, песок и др.). Постоянно поддерживающие во влажном состоянии периодическим поливом водой. В начале осуществление ухода за бетоном, во избежание размыва и порчи его поверхности, следует укрывать его полимерными пленками, брезентом, мешковиной.

Частота поливки влагоёмкого покрытия (брезент, мешковина) быть такой, чтобы в период ухода поверхность бетона все время была во влажном состоянии до достижения бетоном прочности.

Необходимо обеспечить надёжное крепление краев полотна от возможных смещений устройством пригрузов, при укрытии бетонных поверхностей полиэтиленовой пленкой. Полотна пленки укладывают с обязательным перехлестом 15 – 20 см. Полив производится под плёнку.

После окончания периода влажностного ухода, в условиях жаркого лета, следует осуществить меры против появления микротрещин, образующихся из-за интенсивного испарения влаги в поверхностной зоне. С этой целью после полива бетонную поверхность, покрывающий материал

оставляют ещё на 2 – 4 суток.

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

При производстве работ необходимо соблюдать требования «СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3)» пунктов 5.1, 5.4, 5.16...5.18, а также требование приложения X для поверхности бетона класса А6.

Операционный контроль работ представлен в таблице В1, приложение В.

### **3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Калькуляцию составляется на основе ведомости объемов работ и норм затрат труда определяемых по параграфам ЕНиР на данные виды работ на те процессы, которые входят в состав технологической карты.

Объемы работ принимаются только на типовой этаж.

В таблице В2, приложение В представлена калькуляция затрат труда и машинного времени.

Далее, разрабатывается график производства работ на устройство монолитного перекрытия в две захватки, представлен на листе 6 графической части).

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

Необходимость в машинах (механизмах) и оборудовании, разработана на основе принятых технологических решений из предыдущих разделов. Данные сведены в таблице В3, приложение В.

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

### **3.6.1 Безопасность труда**

Все работы по устройству монолитного перекрытия должны выполняться в соответствии с требованиями «СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве». 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».

Общие требования безопасности.

Работники прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки по выполнению бетонных работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний.

Опалубочные работы.



На строительной площадке, при установке и разборке опалубки, следует руководствоваться следующими правилами:

- опалубка должна осматриваться, устанавливаться и разбираться под наблюдением бригадира, мастера или прораба;
- должна быть осуществлена надёжность поддерживающих устройств, настилов, ограждений, трапов;
- не разрешается размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР;
- при работе на высоте более 1,3 метра необходимо устройство ограждений и обеспечение рабочих предохранительными поясами с карабинами;
- высота ограждений лесов, подмостей, стремянок не менее 1 м;
- осуществляется ограждение опалубки перекрытие по всему периметру;
- приготовление, нанесение смазок на поверхность опалубки необходимо осуществлять с соблюдением всех требований санитарии и охраны труда;
- в местах хранения элементов опалубки ширина проходов должна быть не менее 1 м;
- к месту установки подают опалубочные щиты, элементы лесов и других приспособлений в пакетах или специальных контейнерах. Стропами охватывают пакеты не менее чем в двух местах;
- разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности, по разрешению производителя работ;
- в последовательности распалубку следует производить, предусмотренной ППР, приняв меры против случайного падения или обрушения элементов опалубки;
- разборку лесов следует начинать с верхних ярусов;
- назначают дежурного рабочего на время бетонирования, который один или два раза в час осматривает опалубку на предмет дефектов, которые

можно устранить в течение одного-двух часов после укладки бетонной смеси. В специально оборудованных местах должна выполняться заготовка и обработка арматуры.

При заготовке арматуры необходимо:

- предназначенные места для разматывания бухт и выпрямления арматуры ограждать;

- в специально отведенных местах складывать заготовленную арматуру;

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

Передвижение по уложенным сеткам горизонтально разрешается только по специальным ходовым доскам, установленным на козелки.

Запрещается при производстве арматурных работ:

- находиться на незакрепленных окончательно арматурных конструкциях;

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

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

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать:

- 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;

- не допускать работу электровибратором с приставных лестниц;

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

– закрывать во время дождя или снегопада выключатели и электроразъемы электровибратора.

### **3.6.2 Пожарная безопасность**

Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации, производственные территории должны быть оснащены средствами пожаротушения.

Пользоваться огнем и курить в радиусе менее пятидесяти метров, в местах содержащих легковоспламеняющиеся материалы и изделия, запрещается. Установки работающие от электросети, по окончанию работы на стройплощадке нужно отключать, а кабели и провода обесточивать.

Места, подверженные риску воспламенения, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

При установке оборудования необходимо проверить его на исправность и работоспособность. Оборудование не должно использоваться не по назначению, а доступы к данному оборудованию должны быть свободны и обозначены соответствующими знаками.

### **3.6.3 Экологическая безопасность**

Мероприятия, проводимые по охране окружающей среды, ведутся в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".

Движение транспорта по стройплощадке должно быть разработано с учетом минимального загрязнения воздуха и сведения шумового воздействия к минимуму. Перед допуском техники к производству работ необходимо проверить их на выброс вредных веществ, при работе двигателей.

На стройплощадке обязан находиться специализированный транспорт, который осуществляет заправку строительной техники на площадках, оборудованных поддонами.

Для предупреждения от запыления строительной площадки следует систематически вывозить строительный мусор. Складевать мусор нужно в специально предназначенных мусорных контейнерах.

Во избежание загрязнения воздуха запрещено сжигание сгорающих отходов стройплощадки.

### **3.7 Техничко-экономические показатели**

В состав технико-экономических показателей технологической карты входят:

- продолжительность работ по графику производства работ: 20 дней;
- максимальное количество рабочих: 12 человек;
- затраты труда рабочих по карте: 111,37 чел-см;
- объем работ по армированию:  $V_{арм} = 40,5$  т;
- объем работ по бетонированию:  $331,6$  м<sup>3</sup>;
- выработка на одного рабочего арматурщика в смену:
- выработка на одного рабочего бетонщика в смену:

$$V_{арм} / (N_{дней} \times N_{рабочих} \times N_{смен}) = 40,5 / (6,78 \times 6 \times 2) = 0,499 \text{ т/чел-смен}$$

$$V_{бет} / (N_{вр} \times N_{рабочих} \times N_{смен}) = 165,8 / (11,81 \times 6 \times 2) = 1,169 \text{ м}^3/\text{чел-смен}$$

### **3.8 Заключение по разделу «Технология строительства»**

Технологическая карта разработана на устройство балочного монолитного перекрытия. Определены объемы монтажных работ, расхода материалов и изделий. Выбраны приспособления для производства бетонных работ (бадью). Выбран по грузовым характеристикам кран Liebherr LTM 1070-4.2. Подсчитана калькуляция затрат труда и машинного времени. Техничко-экономические показатели представлены на листе 7 графической части.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Объект строительства – детский сад на 180 мест с плавательным бассейном.

Район строительства – город Краснознаменск, Московская область, застраиваемая территория.

Здание двухэтажное с подвальным помещением, из монолитных конструкций.

Фундаменты здания ленточные монолитные под стены, столбчатые монолитные под колонны.

Конструктивные элементы – фундамент, перекрытия, покрытия выполнены из бетона класса В25

Несущие вертикальные конструкции здания – монолитные железобетонные стены и колонны, а также наружные кирпичные стены.

Горизонтальные несущие конструкции – монолитные ребристые плиты перекрытия и покрытия.

### **4.2 Определение объемов работ**

На основании чертежей и спецификаций архитектурно-планировочного и расчетно–конструктивного разделов, определим объемы работ, которые сведены в таблицу Г1, приложения Г.

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.

Вспомогательные вычисления геометрических параметров элементов производим с помощью графических программ «Архикад» и «Автокад», в которых проектировалось здание. Здание симметричное в плане, что не создает помех для производства работ поточным методом в две захватки.

#### **4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях**

При составлении калькуляции затрат труда, по таблицам ГЭСН определим расход основных материалов для производства работ по возведению здания. Потребность в строительных материалах конструкциях и изделиях составлена в таблице Г2, приложения Г.

#### **4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ**

В пункте 3.2.4 пояснительной записки был произведен подбор основного грузоподъемного механизма – автомобильного крана Liebherr

LTM 1070-4,2 для устройства монолитной плиты покрытия на отметке +7,100.

Данный грузоподъемный механизм будет использоваться на весь период строительства.

Определим опасные зоны.

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

Рассмотрим два варианта значения монтажной зоны:

– при устройстве парапета  $h=1.8$  м. (падение щита опалубки высотой 1,80 м, с высоты 9,80 м от уровня земли);

– при устройстве плиты перекрытия на отметке (падение листа фанеры размером 1,22x2,44 м с высоты 7,70 м от уровня земли).

Границу монтажной зоны определим согласно рисунку Г1, приложение Г и формуле (4.1):

$$R_m = L_{\text{груза}} + X, \quad (4.1)$$

где  $L_{\text{груза}}$  - наибольший габарит груза, принимаем для щита опалубки

$$L_{\text{груза}} = 1,8 \text{ м}, \text{ для листа фанеры } L_{\text{груза}} = 2,44 \text{ м};$$

X- расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-2007 для зданий до 10 м, принимаем  $X = 3,5$  м.

Тогда для щита опалубки  $R_m = 1,8 + 3,5 = 5,3$  м, для фанеры  $R_m = 2,44 + 3,5 = 5,94 \text{ м} \approx 6,0 \text{ м}$ . Принимаем окончательно  $R_m = 6,0$  м.

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

$$R_p = R_{\text{стрелыMAX}} = 24 \text{ м}.$$

Опасную зону работы крана определим по рисунку Г2, приложение Г и формуле (4.2):

$$R_{он} = R_{стрелы} + 0,5B_{груза} + L_{груза} + X, \quad (4.2)$$

где  $B_{груза}$  – ширина груза (связка арматурных стержней), принимаем

$$B_{груза} = 0,5 м;$$

$L_{груза}$  – длина груза (связка арматурных стержней), принимаем

$$L_{груза} = 11,7 м;$$

$X$  – расстояние, определяемое по таблице 3 РД-11-06-2007 для высоты для предметов перемещаемых краном на высоте до 10 метров, принимаем  $X = 4,0 м$ .

$$\text{Тогда } R_{он} = 24,0 + 0,5 \cdot 0,5 м + 11,7 м + 4,0 м = 39,95 \approx 40,0 м.$$

Подбор других строительных машин и оборудования произведем в таблице Г3, приложения Г.

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

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

Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ определяется по формуле (4.3):

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (4.3)$$

где  $V$  – объем выполненных работ;

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

8 – длительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости представлена в таблице В4, приложения Г.



#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

На основании ведомости трудоемкости работ, составлен календарный план производства работ, лист 7 графической части. Организацию строительных работ примем поточным методом (по 2 захваткам).

Длительность ведения работ определяется по формуле (4.4):

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (4.4)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – рабочих на операции;

$k$  – количество смен.

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

Наибольшее число рабочих в смену определяются по календарному графику, затем производится расчет временных зданий и сооружений.

Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену (формула 4.5):

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (4.5)$$

где  $N_{\text{общ}}$  – общее число рабочих, рассчитываем по формуле 4.6.

Предназначенная для складирования конструкций, полезная площадь, находится по формуле 4.6:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (4.6)$$

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  $N_{\text{раб}}=22$  человека.

$$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 22 \cdot 0,11 = 3 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 22 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 22 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{общ}} = 22 + 3 + 1 + 1 = 27 \text{ чел.}$$

Расчетное количество людей на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 27 \cdot 1,05 = 29 \text{ чел.}$$

В таблице Г5, приложения Г приведена ведомость временных зданий и сооружений.

Склады и навесы устраиваются на строительной площадке для хранения запаса материалов.

Расчет запаса материалов и площадей складов произведен в таблице Г6, приложения Г.

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

Расчет воды на производственные нужды определим по наиболее «нагруженному процессу» - бетонирование плит перекрытия в летнее время, площадью захватки  $810 \text{ м}^2$  и объемом бетона  $166,0 \text{ м}^3$ . Расход воды согласно ГЭСН составит  $257 \text{ л/м}^3$ , всего  $42\,662 \text{ л}$ .

Для различных операций во время строительно-монтажных работ, требуются водные ресурсы, потребность в них определяется на основе календарного графика и рассчитывается по формуле (4.7):

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_u}{3600 \cdot t}, \quad (4.7)$$

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

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

$\Pi_n$  - объем работ в сутки, принимаем  $\Pi_n = 166,0 \text{ м}^3$ ;

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

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

Тогда: 
$$Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 257 \cdot 166,0 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 2,8 \text{ л} / \text{сек} .$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды опередем по формуле 4.8:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_u}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_{\delta} \cdot n_{\delta}}{60 \cdot t_{\delta}}, \quad \text{л/с}, \quad (4.8)$$

где  $q_y$  - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, принимаем

$q_y = 25 \text{ л/чел}$  для площадок с канализацией;

$n_p$  - наибольшее число рабочих пользующихся душем, принимаем

$N_{расч} = 29 \text{ человек}$ ;

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

$q_{\delta}$  - расход воды в душе, принимаем  $q_{\delta} = 50 \text{ л/чел.}$ ;

$n_{\delta}$  - число людей пользующимися душем в наиболее нагруженную смену, принимаем  $n_{\delta} = 0,8R_{max} = 0,8 \cdot 29 = 24 \text{ чел.}$ ;

$t_{\delta}$  - время приема душа, принимаем  $t_{\delta} = 45 \text{ мин}$ .

$$\text{Тогда: } Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 29 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,03 + 0,444 = 0,474 \text{ л/с,}$$

Вода необходима 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 4.9:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.9)$$

$$Q_{\text{общ}} = 2,8 + 0,474 + 20 = 23,27 \text{ л/с}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети определим по формуле (4.10):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{3,14 \cdot v}} \text{ мм,} \quad (4.10)$$

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

$$\text{Тогда: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 23,27}{3,14 \cdot 2,0}} = 121,75 \text{ мм.}$$

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

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

## 4.9 Вычисление и планирование сетей электроснабжения

Требуемая мощность временного трансформатора определяется из расчета одновременного использования всех электроинструментов машин и приборов.

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (4.11)$$

Полученные в ходе расчета данные сведены приложения Г, в таблицу Г.6.

Потребляемая мощность:

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

Принимаем трансформатор опираясь на данные расчета СКТП -180.

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

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_l}, \quad (4.12)$$

где  $p_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – освещаемая площадь, м<sup>2</sup>;

$E$  – норма освещенности, лк;

$P_l$  – мощность лампы, Вт.

$$N = \frac{3 \cdot 16909,2 \cdot 0,3}{1000} = 15,21$$

По итогам расчета округляем полученное значение до целого в большую сторону и принимаем 16 прожекторов ПЗС-35.

#### 4.10 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и др.

Движение на площадке сквозное, двухполосное, а значит ширина дороги 6,0 м выполненное из дорожных плит 1,5 х 6,0 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки.

#### 4.11 Техничко-экономические показатели

На основании календарного графика составлены следующие технико-экономические показатели:

Строительный объем здания:  $V_{\text{здания}} = 16\,515,0 \text{ м}^3$ , показатель, рассчитанный в архитектурно-планировочном разделе;

Общая трудоемкость возведения объекта:  $Q_{\text{общ}} = 10\,292,93$  чел – дней, показатель принимаемый из ведомости трудоемкости работ;

Продолжительность строительства фактическая:  $T_{\text{стр}} = 340$  дней, показатель принимаемый по календарному графику;

Максимальное количество рабочих в смену  $R_{\text{max}} = 2$  человека, показатель принимаемый по графику движения рабочих;

Среднее количество рабочих определяем по формуле (4.13):

$$R_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T_{\text{стр}} \cdot k}, \quad (4.13)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общая трудоемкость, чел-смен;

$T_{\text{стр}}$  – продолжительность строительства, дней;

$k$  – преобладающее число смен, принимаем  $k = 2$  смены.

Тогда  $R_{\text{ср}} = \frac{10\,292,93}{340 \cdot 2} = 15$  человек.

Степень достигнутой поточности строительства, определяется по формуле (4.14):

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (4.14)$$

где  $R_{\text{max}}$  – максимальное количество работающих в смену, принимаем по графику движения рабочих, принимаем  $R_{\text{max}} = 22$  человек;  
 $R_{\text{ср}}$  – среднее количество работающих, определяемое по формуле (4.13), принимаем  $R_{\text{ср}} = 15$  человек.

Тогда  $\alpha = \frac{15}{22} = 0,618$ .

Степень достигнутой поточности строительства по времени определяем по формуле (4.15):

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{стр}}}, \quad (4.15)$$

где  $T_{\text{уст}}$  – период установившегося потока, принимаем по графику движения рабочих  $T_{\text{уст}} = 250$  дней;

Тогда  $\beta = \frac{250}{345} = 0,724$ .

Сметная стоимость объекта:  $C = 275\,441,46$  тыс. руб., вычисленная в разделе 5 пояснительной записки.

Стоимость строительно-монтажных работ:  $C_{\text{СМР}} = 233\,814,16$  тыс. руб., вычисленная в разделе 5 пояснительной записки.

Стоимость  $1 \text{ м}^3$  здания составляет:

$$C_{м^3} = \frac{C}{V_{здания}} = \frac{275\,441,46}{16\,515,00} = 16,672 \text{ тыс. руб}$$

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

1. Суммарный объем здания:  $V=16\,515,0 \text{ м}^3$ .
2. Сметная стоимость строительства:  $C=275\,441,46 \text{ тыс. руб.}$
3. Сметная стоимость единицы объема:  $C_{м^3} = 16,672 \text{ тыс. руб.}$
4. Общая трудоемкость:  $Q_{общ} = 10\,292,93 \text{ чел-дн.}$
5. Трудоемкость работ средняя –  $0,623 \text{ чел-дн/м}^3$ .
6. Общая трудоемкость работы машин:  $Q_{маш} = 727,89 \text{ маш-см.}$
7. Денежная выработка на рабочего в день:

$$B = \frac{C}{Q_{общ}} = \frac{275\,441,46}{10\,292,93} = 26,76 \text{ тыс. руб./чел-день.}$$

8. Общая площадь строительной площадки:  $S_{общ} = 16\,909,2 \text{ м}^2$ .
9. Площадь застройки:  $S_{застр} = 1796,40 \text{ м}^2$ .
10. Площадь временных зданий:  $S_{врем} = 210,62 \text{ м}^2$ .
11. Площадь складов:
  - $S_{откр} = 780,0 \text{ м}^2$ ;
  - $S_{нав} = 16,0 \text{ м}^2$ ;
  - $S_{закр} = 144,0 \text{ м}^2$ .
12. Протяженность:
  - водопровода  $L_{водопр} = 505,60 \text{ м}$ ;
  - временных дорог  $L_{врем. дор} = 320,0 \text{ м}$ ;
  - осветительной сети  $L_{освет} = 506,0 \text{ м}$ ;
  - высоковольтной сети  $L_{выс.вольт.} = 205,0 \text{ м}$ ;
  - канализации  $L_{канал} = 230,5 \text{ м}$ .
13. Количество рабочих на объекте:
  - $R_{max} = 22 \text{ чел.}$ ;



–  $R_{cp} = 15$  чел.;

–  $R_{min} = 8$  чел.

14. Коэффициент равномерности потока:

–  $\alpha = 0,618$ ;

–  $\beta = 0,724$ .

15. Продолжительность работ,  $T_{общ}$ :

а) директивная  $T_2 = 350$  дней.

б) фактическая  $T_1 = 345$  дней.

16. Экономический эффект от сокращения сроков строительства:

$$\mathcal{E} = H \left( 1 - \frac{T_1}{T_2} \right) = 0.087 \cdot 275441,46 \left( 1 - \frac{345}{350} \right) = 342,33 \text{ тыс.руб.}$$

#### **4.12 Заключение по разделу «Организация строительства»**

Определены объемы работ и потребности в строительных материалах конструкций и изделий. Подобраны строительные машины и механизмы. Показаны технико-экономические показатели. Произведен расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения. В графической части представлен календарный и строительный генеральный план. Техничко-экономические показатели приведены на листе 9 графической части проекта.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Пояснительная записка

Объект строительства – детский сад на 180 мест с плавательным бассейном.

В данном разделе, все сметные расчеты составлены в соответствии с Методическим указанием по определению сметной стоимости продукции на территории РФ МДС 81-35.2004 по укрупненным показателям в ценах 2020 г.

Укрупненные показатели стоимости строительства детского сада на 180 мест с плавательным бассейном приняты по сборнику НЦС 81-02-03-2020 «Объекты образования».

Для проектируемого детского сада расчетным показателем мощности является количество мест, значение которого –180.

Согласно пункту 39 НЦС 81-02-03-2020, если параметр объекта отличается от указанного в таблицах, показатель НЦС рассчитывается путем интерполяции по формуле 5.1:

$$P_B = P_C - (c - v) * \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (5.1)$$

где  $P_a$  - показатель стоимости для детского сада с бассейном на 120 мест, принимаем по таблице 03-01-002  $P_a = 1167,49 \text{ тыс.руб./ место}$ ;

$P_c$  - показатель стоимости для детского сада с бассейном на 320 мест, принимаем по таблице 03-01-002  $P_c = 884,10 \text{ тыс.руб./ место}$ ;

–  $a = 120$  мест;

–  $v = 180$  мест;

–  $c = 320$  мест.

Производим расчет по формуле (5.1):

$$П_B = 884,10 - (320 - 180) * \frac{884,1 - 1167,49}{320 - 120} = 1082,473 \text{ тыс. руб. / место}$$

$НЦС = 1082,473 \text{ тыс. руб. / место. (без НДС)}$

Согласно пункту 37 НЦС 81-02-03-2020 определим стоимость строительства с учетом поправочных коэффициентов по формуле 5.2:

$$C = [(НЦС \cdot M \cdot K_{пер} \cdot K_{пер/зона} \cdot K_{рег} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{np} + НДС \quad (5.2)$$

где,  $M$  - мощность объекта, принимаем  $M = 180$  мест;

- коэффициенты  $K_{пер}$ ,  $K_{пер/зона}$ ,  $K_{рег}$  принимаем равными 1, т.к.

район строительства – г. Краснознаменск, Московская область;

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

-  $Z_p$  - дополнительные затраты, принимаем  $Z_p = 0$ ;

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

$I_{np} = 1$ ,

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

Тогда:

$$[(1082,473 \text{ тыс. руб. / место} \cdot 180 \text{ мест} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) + 0] \cdot 1 = 194845,14 \text{ тыс. руб.}$$

$$НДС = 194845,14 \cdot 0,2 = 38969,02 \text{ тыс. руб.}$$

$$C = 194845,14 + 38969,02 = 233814,16 \text{ тыс. руб.}$$

На основании полученных данных составим объектный сметный расчет ОС-05-01 на строительство детского сада на 180 мест с плавательным бассейном (таблица 5.2).

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 (таблица 5.3).

На схеме планировочной организации земельного участка проектом предусмотрено благоустройство территории детского сада малыми архитектурными формами.

Для определения стоимости малых архитектурных форм воспользуемся сборником НЦС 81-02-16-2020 и формулой (5.1).

В данном случае где  $Pa$  - показатель стоимости малых архитектурных форм для детского сада на 160 мест, принимаем по таблице 16-01-001  $Pa = 68,81 \text{ тыс. руб. / место}$ ;

-  $Pc$  - показатель стоимости для детского сада на 330 мест, принимаем по таблице 16-01-001  $Pa = 68,07 \text{ тыс. руб. / место}$ ;

-  $a = 160$  мест;

-  $b = 180$  мест;

-  $c = 320$  мест.

$$P_B = 68,07 - (320 - 180) * \frac{68,07 - 68,81}{320 - 160} = 68,71 \text{ тыс. руб. / место}$$

$НЦС = 68,71 \text{ тыс. руб. / место. (без НДС)}$ .

Согласно пункту 33 НЦС 81-02-16-2020 определим стоимость малых архитектурных форм с учетом поправочных коэффициентов по формуле 5.2:

$$[(68,71 \text{ тыс. руб. / место} \cdot 180 \text{ мест} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) + 0] \cdot 1 = 12367,8 \text{ тыс. руб.}$$

$$НДС = 12367,8 \cdot 0,2 = 2473,56 \text{ тыс. руб.}$$

$$C = 12367,8 + 2473,56 = 14841,36 \text{ тыс. руб.}$$

Проектом благоустройства предусмотрено озеленение территории. Согласно ТЭП к схеме планировочной организации земельного участка, площадь озеленения составляет 39,60 %. Для определения стоимости

озеленения воспользуемся сборником НЦС 81-02-17-2020 и формулами (5,1) и (5,2).

В данном случае  $Pa$  - показатель стоимости озеленения дошкольных образовательных учреждений с площадью газонов 30%, принимаем по таблице 17-02-001  $Pa = 32,68 \text{ тыс. руб. / место}$ .

-  $Pc$  - показатель стоимости озеленения дошкольных образовательных учреждений с площадью газонов 60%  $Pc = 40,61 \text{ тыс. руб. / место}$ ;

-  $a = 30\%$  мест;

-  $b = 39,60\%$  мест;

-  $c = 60\%$  мест.

$$P_B = 40,61 - (60 - 39,60) * \frac{40,61 - 32,68}{60 - 30} = 35,21 \text{ тыс. руб. / место}$$

$НЦС = 35,21 \text{ тыс. руб. / место. (без НДС)}$ .

Согласно пункту 22 НЦС 81-02-17-2020 определим стоимость малых архитектурных форм с учетом поправочных коэффициентов по формуле 5.2:

$$[35,21 \text{ тыс. руб. / место} \cdot 180 \text{ мест} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 + 0] \cdot 1 = 6337,8 \text{ тыс. руб.}$$

$$НДС = 6337,8 \cdot 0,2 = 1267,56 \text{ тыс. руб.}$$

$$C = 6337,8 + 1267,56 = 7605,36 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость строительства составляет: 275 441,46 тыс. руб, в том числе НДС – 45 906,94 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м<sup>2</sup> составляет: 59 641,30 руб., в том числе НДС;

Сметная стоимость 1 м<sup>3</sup> составляет: 16 676,62 руб., в том числе НДС;

Общая площадь здания: 4 618,30 м<sup>2</sup>;

Строительный объем: 16 515,00 м<sup>3</sup>.

## 5.2 Сводный сметный расчет

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020 и представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

В ценах на 2020 год - Сметная стоимость 275 441.66 тыс. руб.

№ п. п.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Суммарная сметная стоимость,
			строительные работы	монтажные работы	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-05-01	Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общие строительные работы	194 845,14				194 845,14
		Итого по главе 2:	194 845,14				194 845,14
2	ОС-05-02	Глава 4. Наружные сети и сооружения					
		Наружные инженерные сети	11 274,63				11 274,63
		Итого по главе 4:	11 274,63				11 274,63
		Итого по главам 1-4:	206 119,77				206 119,77
3	ОС-05-03	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	23 414,95				23 414,95
		Итого по главе 7:	23 414,95				23 414,95
		Итого по главам 1-7:	229 534,72				229 534,72
4		Итого:	229 534,72				229 534,72
		Налоги					
		НДС, 20%	45 906,94				45 906,94
		Всего по сводному сметному расчету:	275 441,66				275 441,66

### 5.3 Объектный сметный расчет на строительство детского сада на 180 мест с плавательным бассейном

Объектный сметный расчет № ОС-05-01 на строительство детского сада на 180 мест с плавательным бассейном представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет № ОС-05-01. Строительство детского сада на 180 мест с плавательным бассейном

Объект		Детский сад на 180 мест с плавательным бассейном				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		194 845,14 тыс. руб.				
В ценах на		II квартал 2020 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	пункт 5.1 пояснительной записки	Детский сад на 180 мест с плавательным бассейном	1 место	180	1 082,47	194 845,14
		Итого:				194 845,14

## 5.4 Объектный сметный расчет на наружные инженерные сети

Объектный сметный расчет № ОС-05-02 на наружные инженерные сети представлен в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-05-02. Наружные инженерные сети

Объект		Детский сад на 180 мест с плавательным бассейном				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		11 274,63 тыс. руб.				
В ценах на		II квартал 2020 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 14-06-001	Водоснабжение. Водопровод из полиэтиленовых труб d=100 мм в сухих грунтах глубина 2 м	км	0.22	3 271,08	719.64
2	НЦС 14-07-001	Канализация. Канализация из полиэтиленовых труб d=160 мм в сухих грунтах глубина 2 м	км	0.24	3 986,81	956.83
3	НЦС 12-01-01-07	Электроснабжение. Кабель с изоляцией из ПВХ, напряжением 6 кВ.	км	0.30	1 904,04	571.21
4	НЦС 13-02-002-02	Теплоснабжение. Прокладка трубопровода диаметром 100 мм в непроходных каналах из труб ППУ в сухих грунтах	км	0.40	21 949,68	8 779.87
5	НЦС 11-01-014-02	Сети связи. Волоконно-оптический кабель с числом волокон - 8 для прокладки в грунте	км	0.8	308,84	247.07
		Итого:				11 274,63



## 5.5 Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение

Объектный сметный расчет № ОС-05-03 на благоустройство и озеленение представлен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Объектный сметный расчет № ОС-05-01. Благоустройство и озеленение

Объект		Детский сад на 180 мест с плавательным бассейном				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		23 414,95 тыс. руб.				
В ценах на		II квартал 2020 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по НЦС, тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 16-01-001	Малые архитектурные формы для детского сада на 180 мест	1 место	180	68,71	12 367.80
2	НЦС 16-06-002-02	Площадки с покрытием из двухслойного асфальтобетона	100 м <sup>2</sup>	4,93	295,25	1 455.58
3	НЦС 16-06-002-03	Площадки с покрытием из брусчатки шириной 6 м.	100 м <sup>2</sup>	2,91	230,88	671.86
4	НЦС 16-06-001-03	Тротуары с покрытием из брусчатки	100 м <sup>2</sup>	6,17	297,99	1 838.60
5	НЦС 16-06-003-02	Покрытие проезда с газонной решеткой	100 м <sup>2</sup>	6,26	118,74	743.31
6	НЦС 17-02-001	Озеленение территорий дошкольных образовательных учреждений с площадью газонов 39,60 %	1 место	180	35,21	6 337.80
		Итого:				23 414,95

## 5.6 Заключение по разделу «Экономика строительства»

В разделе экономика строительства, осуществляется объектный сметный расчет и свободный сметный расчет. Рассчитывается стоимость работ строительства административного здания.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объектом выпускной квалификационной работы является детский сад на 180 мест с плавательным бассейном, расположенный в г. Краснознаменск Московской области. На данный технический объект составлен технологический паспорт (Таблица 6.1).

Таблица 6.1.1 – Технологический паспорт технического объекта

№ п/п	Технологический процесс	Тех. операция вид выполняемых работ	Должности работника, выполняющего тех. процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Устройство монолитной ребристой плиты перекрытия на отметке +3 500	Монтаж поддерживающих элементов опалубки, монтаж фанерно-деревянных балок, крепление ламинированной фанеры, вязка арматурных стержней, подача и прием бетонной смеси, уплотнение бетонной смеси	Плотник, Арматурщик, Бетонщик, Машинист крана,	Кран Liebherr LTM 1070-4.2, комплект опалубки «DOKA», строп четырехветвевой 4СК-3.0/3500 ГОСТ 25573-82, строп кольцевой СКК1-2.0/2000 ГОСТ 25573-82, бадья для бетона БН-1,0, автобетоносмеситель КАМАЗ 5510, вибратор глубинный «TSS», виброрейка «Grost QVRM», нивелир «Leica NA 524», шуруповерт, молоток, крючки для вязки арматуры, станки для гибки арматуры, станки для резки арматуры.	Ламинированная фанера, двутавровые балки, стойки опалубки, пиломатериалы, арматурная сталь, бетон, саморезы, гвозди

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№п/п	Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Устройство монолитной плиты перекрытия	движущиеся машины и механизмы;	Автомобильный кран, автобетоносмеситель
		подвижные части производственного оборудования;	Автомобильный кран, автобетоносмеситель.
		повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	передвигание машин и механизмов по строительной площадке, ветер
		повышенный уровень шума на рабочем месте;	одновременная работа нескольких машин и механизмов, а также электроинструмента и инструментов по уплотнению бетонной смеси;
		повышенный уровень вибрации;	все работы по уплотнению бетонной смеси
		повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	все электроинструменты и станки у которых возможно нарушении изоляции и неправильного подключения
		повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;	работа на открытом воздухе в летнее время (возможность получить солнечный ожог)
		острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;	Станки для гибки и резки арматуры, электроинструмент по дереву для устройства палубы, вязка арматуры.
		расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);	Производство работ по устройству монолитной плиты на отметке +3,100

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты
1	2	3	4
1	Движущиеся машины и механизмы;	Установка сигнальных ограждений в зоне действия крана подъездов к нему автобетонсмесителей для выгрузки бетонной смеси в бадью	Защитные каски
2	Подвижные части производственного оборудования;	Запрещено нахождение рабочих в радиусе поворота платформы крана на расстоянии 1 м.	Защитные каски
3	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;	Ограничение скорости передвижения автотранспорта по строительной площадке, использование респираторов и защитных очков при повышенной скорости ветра	Знаки ограничения скорости движения, респиратор, защитные очки
4	Повышенный уровень шума на рабочем месте;	Технологические процессы по рубке и гибке арматуры разместить в складской зоне под навесом, удаленной от места производства работ. Следить за исправностью всех механизмов	-

### Продолжение таблицы 6.3

5	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.	-
6	Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	Проверка изоляции всех электроинструментов каждую смену, станки для гибки и резки арматуры подключить квалифицированным специалистом, не допустить попадание влаги на станки путем размещения их под навесом.	
7	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
8	Острые кромки, заусенцы, инструментов и оборудования;	Работать в защитных перчатках, острые кромки при заготовке закладных изделий притупливать.	Защитные перчатки, каски
9	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.

### 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 6.4.1.

Таблица 6.4.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Площадка выгрузки бетонной смеси и работа автобетон онансосо	Автобетоносмеситель	Класс «В»	пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму	токсичные вещества выделяющиеся при горении; опасные факторы взрыва топлива; негативные воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей.
2	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 химические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей.
3	Площадка производства работ, площадка заготовки арматуры	Гибочные и рубочные станки, вибратор глубоинный, 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 в следствии возникновения пожара электроинструмента; токсичные вещества выделяющиеся при горении

Подбор технических средств и эффективных организационно–технических методов, предпринимаемых для защиты от пожара.

Первичные средства пожаротушения:

– Огнетушитель, емкость с водой, емкость с песком, пожарный кран, емкости для воды и песка, инвентарь для разгребания конструкций подверженных возгоранию.

Мобильные средства пожаротушения:

– Пожарные автомобили.

Стационарные установки системы пожаротушения:

– Пожарный водопровод, гидранты.

Средства пожарной автоматики:

– Установка устройств защитного отключения при подключении электроинструмента.

Пожарное оборудование:

– Гидрант, пожарный щит.

Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре:

– Респираторы, маски, противогазы.

Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный):

– Ведро, топор, лом, крюк для разгребания конструкций.

Пожарные сигнализация, связь и оповещение:

– Телефонная мобильная связь.

Разработаны организационные (организационно–технические) мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, способствующих возникновению пожара и занесены в таблицу 6.4.2.

Таблица 6.4.2 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Технологический процесс, используемое оборудование в составе технического объекта	Виды реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	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

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Результаты идентификации сопутствующих возникающих негативных экологических факторов отражены в таблице 6.5.1.

Таблица 6.5.1 – Негативных экологических факторов технического объекта

Объект, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие 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 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 бадьи и автобетоносмесителей, попадание бетонной смеси на почву при выгрузке и подаче.

Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице Д1, приложение Д.

## 6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса «Устройство монолитной плиты перекрытия», перечислены технологические операции и должности работников, оборудование и приспособление, а также используемые материалы и



конструкции (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу «Устройству монолитной плиты перекрытия» (таблица 6.2).

3. 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 технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, задействованных при устройстве монолитной плиты перекрытия (таблица 6.3).

4. Разработаны мероприятия организационно-технические, по обеспечению пожарной безопасности заданного объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара (таблица 6.4.1). Разработаны технические средства и обеспечение организационных мер по пожарной безопасности (таблице 6.4.2). Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта (таблица 6.4.3).

5. Определены негативные факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса (таблица 6.5.1). Также подготовлены мероприятия по обеспечению экологической безопасности согласно требованиям действующих нормативных документов (таблица 6.5.2).

## Заключение

Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с требованиями действующих норм и правил проектирования. Итогом работы является разработка 6 разделов, включающих в себя 9 листов чертежей.

В ходе работы над разделами были разработаны в архитектурной части разработана схема планировочной организации земельного участка с подготовкой технико-экономических показателей.

Рассмотрены объемно-планировочные решения. Произведен теплотехнический расчет. Подготовлены решения по фасадам.

Рассмотрены конструктивные элементы 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 зданиям.

Здание соответствует своему функциональному назначению, отвечает современным требованиям выразительности, несет способность выполнять заданные функции на протяжении эксплуатационного периода.

## Список используемых источников и литературы

1. 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. – (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-12-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/30285.html>. (дата обращения: 11.01.2020).

2. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 402 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30225> (дата обращения: 01.01.2020).

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

4. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77>.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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).

15. Малахова А. Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс]: учебное 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).

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

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

18. 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] [Электронный ресурс] – Введ. 2007-01-01. – М.: ОАО НТЦ

«Промышленная Безопасность», 2007. – 236 с. Доступ из справ. – правовой системы «КонсультантПлюс».

20. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1) [Текст]. – Введ. 2012-12-01. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012. – 24 с.

21. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва: МЧС России, 2013. – 128 с.

22. 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.

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

24. СП 252.1325800.2016. Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования (с Изменением N 1) [Текст]. – Введ. 2017-02-18. – М.: Минстрой России, 2016. – 70 с.

25. СП 310.1325800.2017. Бассейны для плавания. Правила проектирования – Введ. 2018-06-27. – М.: Минстрой России, 2017. – 75 с.

26. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003; [Текст]. – Введ. 2019-06-20. – М.: Стандартинформ, 2019. – 126 с.

27. 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).

28. СП 17.13330.2017. Кровля. Актуализированная редакция СНиП П-26-76 [Текст]. – введ. 01.12.2017. – Москва: Минстрой России, 2017. – 44 с.

29. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст]. – введ. 15.05.2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 46 с.

30. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 80 с.

31. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 220 с.

32. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 [Текст]. – введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010. – 22 с.




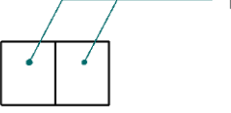

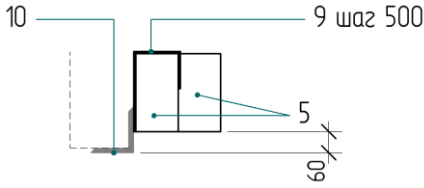
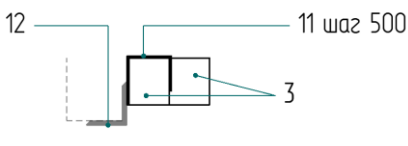
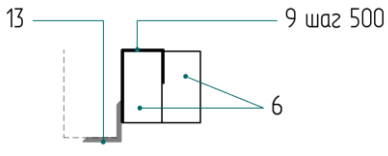
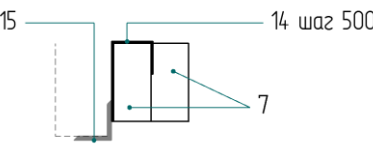
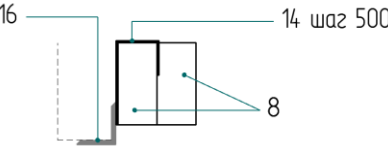
33. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1, 3) [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион России, 2012. – 280 с.

34. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 37 с.

## Приложение А

### Сведения по полам и элементам заполнения проемов

Таблица А1 – Ведомость перемычек

Марка поз.	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	
ПР-8	
ПР-9	
ПР-10	



Продолжение приложения А

Таблица А2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж				Масса ед., кг	Пр им.
			подв	1	2	всего		
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 16-2-п	15	27	11	53	65	
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1-п	7	39	24	70	54	
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ 10-1-п	-	20	11	31	43	
4	ГОСТ 948-2016	2ПБ 23-3-п	-	1	-	1	92	
5	ГОСТ 948-2016	3ПБ 21-8-п	-	30	32	62	137	
6	ГОСТ 948-2016	3ПБ 18-8-п	-	30	8	38	119	
7	ГОСТ 948-2016	4ПБ 44-8-п	-	8	-	8	384	
8	ГОСТ 948-2016	4ПБ 30-4П	-	2	-	2	259	
9	ГОСТ 103-2006	Полоса 4x60 L=450	-	105	76	181	0,86	
10	ГОСТ 8509-93	Уголок 125x10 L=1950	-	15	16	31	37,3	
11	ГОСТ 103-2006	Полоса 4x60 L=370	-	4	4	8	0,7	
12	ГОСТ 8509-93	Уголок 125x10 L=860	-	2	2	4	16,5	
13	ГОСТ 8509-93	Уголок 125x10 L=1400	-	15	4	19	26,7	
14	ГОСТ 103-2006	Полоса 4x60 L=480	-	34	-	34	0,91	
15	ГОСТ 8509-93	Уголок 125x10 L=3800	-	4	-	4	72,6	
15	ГОСТ 8509-93	Уголок 125x10 L=3000	-	1	-	1	57,3	

Продолжение приложения А

Таблица А3 – Спецификация элементов заполнения оконных, дверных и других проемов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во				Ма сса	Пр им
			по	1эт	2	Все		
Элементы заполнения дверных проемов								
1	ГОСТ 30970-2014	ДПН Г П Дп Пр Р 2100x1210	3	-	-	3	-	-
1*	ГОСТ 30970-2014	ДПН Г П Дп Л Р 2100x1210	1	-	-	1	-	-
2	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Дп Пр Р 2100x1210	9	-	-	9	-	-
2*	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Дп Л Р 2100x1210	11	-	-	11	-	-
2а	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1210 пр ЕІ 45	3	-	-	3	-	-
2а*	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1210 л ЕІ 45	1	-	-	1	-	-
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 2100x1010	6	6	9	21	-	-
3*	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Л Р 2100x1010	4	6	4	14	-	-
4	Пустой проем	1210x2100 (h)	1	-	-	-	-	-
5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 2100x810	-	13	5	18	-	-
5*	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Л Р 2100x810	-	7	6	13	-	-
6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 2100x910	-	7	4	11	-	-
6*	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Оп Л Р 2100x910	-	12	6	18	-	-
7	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Бпр Ф Дп Пр Р 2480x1210	-	14	-	14	-	-
7*	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Бпр Ф Дп Л Р 2480x1210	-	10	-	10	-	-
8	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1210 пр ЕІ 60	-	2	-	2	-	-
8*	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1210 л ЕІ 60	-	1	-	1	-	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А3

9	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Бпр Ф Оп Пр Р 2480x1010	-	1	-	1	-	-
9*	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Бпр Ф Оп Л Р 2480x1010	-	1	-	1	-	-
10	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Дп Пр Р 2100x1210 (уплотн. притвор)	-	4	5	9	-	-
10*	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Бпр Дп Л Р 2100x1210 (уплотн. притвор)	-	3	5	8	-	-
11	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Дп Пр Р 2100x1210	-	4	3	7	-	-
11*	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Дп Л Р 2100x1210	-	5	3	8	-	-
12	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Дп Пр Р 2100x1210 (уплотн. притвор)	-	2	2	4	-	-
12*	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Дп Л Р 2100x1210 (уплотн. притвор)	-	2	2	4	-	-
13	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Дп Пр Р 2100x1210 (уплотн. притвор)	-	2	2	4	-	-
13*	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Дп Л Р 2100x1210 (уплотн. притвор)	-	2	2	4	-	-
14	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Дп Пр Р 2100x1210 (самозакрыв.)	-	2	2	4	-	-
14*	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Дп Л Р 2100x1210 (самозакрыв.)	-	2	1	3	-	-
15	Пустой проем		-	5	-	5	-	-
16	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Оп Пр Р 2100x1210	-	6	6	12	-	-
16*	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Оп Л Р 2100x1210	-	6	6	12	-	-
17	ГОСТ 30970-2014	ДПН О Бпр Ф Дп Пр Р 2800x1210	-	-	2	2	-	-
17*	ГОСТ 30970-2014	ДПН О Бпр Ф Дп Пр Р 2800x1210	-	-	2	2	-	-
18	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100-1000 пр ЕІ 60	-	1	-	1	-	-
Элементы заполнения оконных проемов								
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3000 - 660 (4м1-10Аг-4м1-10Аг-4м1)	-	24	-	24	-	-
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2500 - 660 (4м1-10Аг-4м1-10Аг-4м1)	-	-	2 8	28	-	-

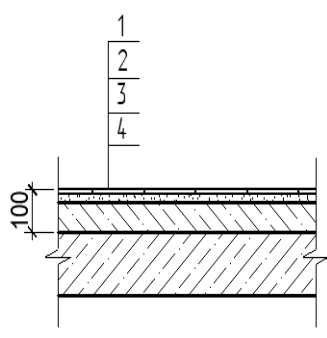
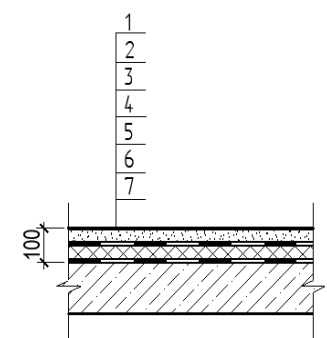
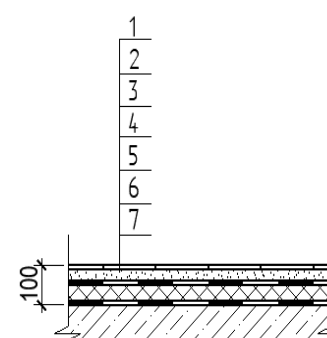
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы АЗ

ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3000 - 1570 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	2	-	2	-	-
ОК-3*	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3000 - 1570 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	2	-	2	-	-
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3000 - 1300 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	1	-	1	-	-
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2500 - 1570 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	-	1	1	-	-
ОК-5*	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2500 - 1570 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	-	1	1	-	-
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3000 - 660 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	-	6	6	-	-
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 6900 - 660 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	-	4	4	-	-
ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3300 - 660 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	8	-	8	-	-
ОК-9	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3300 - 660 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	-	8	8	-	-
ОК-10	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3000 - 2100 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	-	1	1	-	-
ОК-11	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3600 - 3000 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	4	-	4	-	-
ОК-12	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3000 - 5400 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	-	4	4	-	-
ОК-13	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3000 – 2370 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1) ОП В2 3000 - 960 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	-	1	1		уг л.
ОК-13*	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3000 - 2370 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1) ОП В2 3000 - 960 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	-	-	1	1		уг л.
ОК-14	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1600 - 750 (4м1-10Ar-4м1-10Ar-4м1)	9	-	-	9	-	-
ОК-15	Индивидуально е	профиль ПВХ, одинарное остекление, 1000x1000 (h)	-	1	-	1	-	-
ОК-16	Индивидуально е	профиль ПВХ, одинарное остекление, 600x1000 (h)	-	1	-	1	-	-
ОК-17	Индивидуально е	профиль ПВХ, одинарное остекление, 1200x1000 (h)	-	1	-	1	-	-
ОК-18	Индивидуально е	профиль ПВХ, одинарное остекление, 1800x1000 (h)	-	1	-	1	-	-

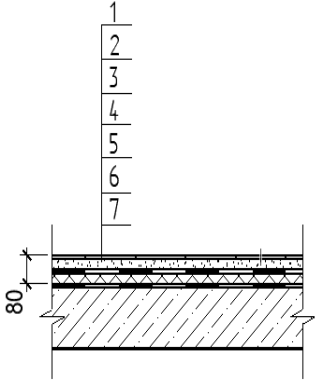
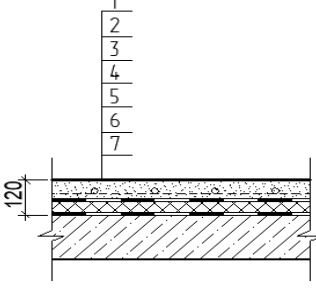
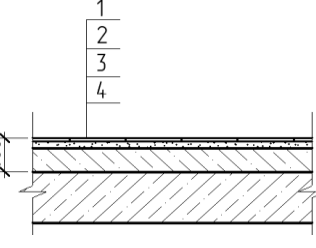
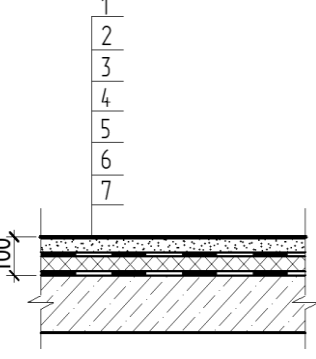
Продолжение приложения А

Таблица А4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, обозначение и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Первый этаж				
4, 6, 9, 19, 29.2, 29.5, 29.6, 29.7, 29.8, 29.9, 29.12, 29.13, 29.14, 29.15, 29.16, 30.1, 30.2, 31, 32, 33, 34, 35.1, 35.2, 37, 39, 41, 42, 44	1		1. Напольная керамическая плитка с шероховатой поверхностью – 10 мм; 2. Клеевой цементно-песчаный раствор – 20 мм; 3. Подстилающий слой бетона В7,5 – 70 мм; 4. Монолитная железобетонная плита – 200 мм.	292,9
5, 12.1, 12.3, 12.7, 13.1, 13.3, 13.7, 14, 15.1, 15.3, 15.7, 16.1, 16.3, 16.7, 17.1, 17.2, 17.3, 17.5, 17.6, 17.7, 22	2		1. Линолеум на теплоизолирующей основе – 5 мм; 2. Клей - быстротвердеющая мастика на водостойких вяжущих; 3. Выравнивающая армированная полимерцементная стяжка -45 мм; 4. Гидроизоляция - полиэтиленовая плёнка 5. Утеплитель - Rockwool РУФ БАТТС В - 50 мм; 6. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка; 7. Монолитная железобетонная плита – 200 мм	484,2
1, 2, 3, 5, 8, 12.2, 12.8, 13.2, 13.8, 15.2, 15.8, 16.2, 16.8, 17.9, 20.1, 21.1, 25, 26, 27, 28, 29.1, 36, 40	3		1. Напольная керамическая плитка с шероховатой поверхностью – 10 мм; 2. Клеевой цементно-песчаный раствор- 10 мм; 3. Выравнивающая армированная полимерцементная стяжка – 30 мм; 4. Гидроизоляция - полиэтиленовая плёнка; 5. Утеплитель - Rockwool РУФ БАТТС В - 50 мм; 6. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка; 7. Монолитная железобетонная плита -200 мм	103,1

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А4

<p>12.4, 12.5, 13.4, 13.5, 15.4, 15.5, 16.4, 16.5, 17.4, 17.8, 18, 20.2, 20.3, 21.2, 21.3, 23, 24, 29.3, 29.4, 29.10, 29.11, 38</p>	<p>4</p>		<p>1. Напольная керамическая плитка с шероховатой поверхностью -10 мм; 2. Клеевой цементно-песчаный раствор- 10 мм; 3. Выравнивающая армированная полимерцементная стяжка – 30 мм; 4. Гидроизоляция - полиэтиленовая плёнка; 5. Утеплитель - Rockwool РУФ БАТТС В – 30 мм; 6. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка; 7. Монолитная железобетонная плита – 200 мм</p>	<p>205,3</p>
<p>12.6, 13.6, 15.6, 16.6</p>	<p>5</p>		<p>1. Линолеум на теплоизолирующей основе – 5 мм; 2. Клей - быстротвердеющая мастика на водостойких вяжущих; 3. Выравнивающая армированная полимерцементная стяжка с нагревательными элементами водяного отопления – 75 мм; 4. Гидроизоляция - полиэтиленовая плёнка; 5. Утеплитель - Rockwool РУФ БАТТС В – 40 мм; 6. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка; 7. Монолитная железобетонная плита – 200мм.</p>	<p>243,2</p>
<p>Второй этаж</p>				
<p>1, 19, 22, 26.1, 26.2, 27, 28.1, 28.2, 29, 30, 31,</p>	<p>6</p>		<p>1. Напольная керамическая плитка с шероховатой поверхностью -10 мм; 2. Клеевой цементно-песчаный раствор-20 мм; 3. Подстилающий слой бетона В7,5 -70 мм 4. Монолитная железобетонная плита -200 мм.</p>	<p>148,7</p>
<p>4, 5.1, 5.3, 5.7, 6.1, 6.3, 6.7, 7, 8.1, 8.3, 8.7, 9.1, 9.3, 9.7, 12, 16, 17, 18, 20, 21, 23,</p>	<p>7</p>		<p>1. Линолеум на теплоизолирующей основе-5 мм; 2. Клей - быстротвердеющая мастика на водостойких вяжущих; 3. Выравнивающая армированная полимерцементная стяжка-45 мм; 4. Гидроизоляция - полиэтиленовая плёнка; 5. Утеплитель - Rockwool РУФ БАТТС В-50 мм; 6. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка; 7. Монолитная железобетонная плита – 200 мм;</p>	<p>552,3</p>

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А4

<p>5.2, 6.2, 8.2, 9.2, 11, 15,</p>	<p>8</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напольная керамическая плитка с шероховатой поверхностью-10 мм;</li> <li>2. Клеевой цементно-песчаный раствор-10 мм;</li> <li>3. Выравнивающая армированная полимерцементная стяжка-30 мм;</li> <li>4. Гидроизоляция - полиэтиленовая плёнка;</li> <li>5. Утеплитель - Rockwool РУФ БАТТС В-50мм;</li> <li>6. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка;</li> <li>7. Монолитная железо-бетонная плита - 200 мм.</li> </ol>	<p>30,4</p>
<p>5.4, 5.5, 6.4, 6.5, 8.4, 8.5, 9.4, 9.5, 13, 24, 25,</p>	<p>9</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напольная керамическая плитка с шероховатой поверхностью – 10 мм;</li> <li>2. Клеевой цементно-песчаный раствор – 10 мм;</li> <li>3. Выравнивающая армированная полимерцементная стяжка – 30 мм;</li> <li>4. Гидроизоляция - полиэтиленовая плёнка;</li> <li>5. Утеплитель - Rockwool РУФ БАТТС В – 30 мм;</li> <li>6. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка;</li> <li>7. Монолитная железо-бетонная плита -200 мм</li> </ol>	<p>124,1</p>
<p>5.6, 6.6, 8.6, 9.6,</p>	<p>10</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линолеум на теплоизолирующей основе -5 мм;</li> <li>2. Клеи - быстротвердеющая мастика на водостойких вяжущих;</li> <li>3. Выравнивающая армированная полимерцементная стяжка с нагревательными элементами водяного отопления – 75 мм;</li> <li>4. Гидроизоляция - полиэтиленовая плёнка;</li> <li>5. Утеплитель - Rockwool РУФ БАТТС В – 40 мм;</li> <li>6. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка;</li> <li>7. Монолитная железо-бетонная плита – 200 мм.</li> </ol>	<p>243,2</p>
<p>10, 14,</p>	<p>11</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Грунтовка с покрытием лаком для пола;</li> <li>2. Доска ДП-35 ГОСТ 8242-88 -35 мм;</li> <li>3. Лага 80х40 мм ГОСТ 24454-80 – 40 мм;</li> <li>4. Монолитная железо-бетонная плита – 200 мм.</li> </ol>	<p>238,2</p>

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А4

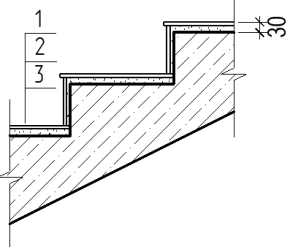
Подвал 2, 12, 28 Первый этаж 7, 10, 43 Второй этаж 2, 3, 32	12		1. Напольная керамическая плитка с шероховатой поверхностью – 10 мм; 2. Клеевой цементно-песчаный раствор -20 мм; 3. Монолитный железобетонный марш	Подвал 35,6 Первый этаж 67,3 Второй этаж 67,3
--	----	---	---	--

Таблица А5 – Теплотехнические характеристики материалов наружной стены

Номер слоя	Наименование материалов и конструкций	Толщина, м	Расчетный коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·°С
$\delta_4$	Штукатурка ц/п	0,03	0,93
$\delta_3$	Минераловатные плиты плотностью 120 кг/м <sup>3</sup>	X	0,041
$\delta_2$	Кладка из глиняного кирпича на ц/п растворе	0,25	0,81
$\delta_1$	Штукатурка ц/п	0,02	0,93

Таблица А6 – Теплотехнические характеристики материалов покрытия

Номер слоя	Наименование материалов и конструкций	Толщина, м	Расчетный коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·°С
$\delta_1$	Техноэласт ЭПП	0,004	0,17
$\delta_2$	Техноэласт Барьер	0,0015	0,17
$\delta_3$	Керамзитобетон	0,05	0,41
$\delta_4$	Техноэласт Барьер	0,0015	0,17
$\delta_5$	Минераловатные плиты «Роквул Руф Баттс В» плотностью 160 кг/м <sup>3</sup>	X	0,044
$\delta_6$	Техноэласт Барьер	0,0015	0,17
$\delta_7$	Цементно-песчаная стяжка	0,03	0,93
$\delta_8$	Железобетонная плита	0,20	2,04



## Приложение Б

### Моделирование междуэтажного перекрытия

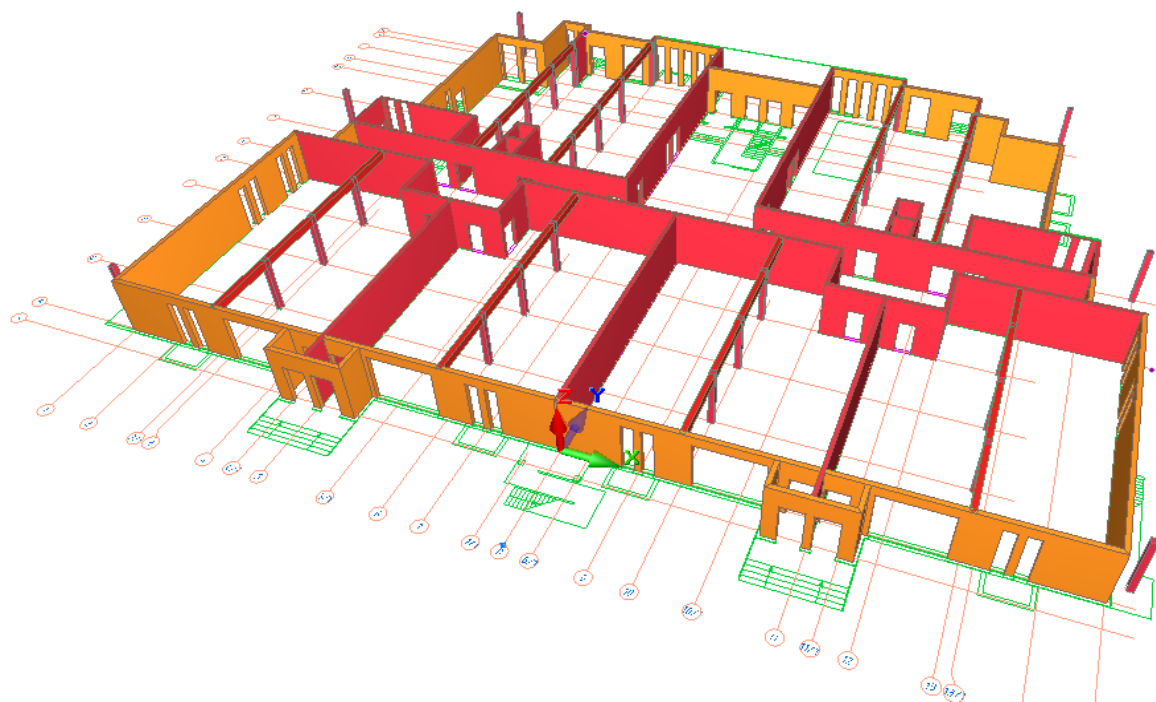


Рисунок Б1 – Построение модели железобетонных и кирпичных стен

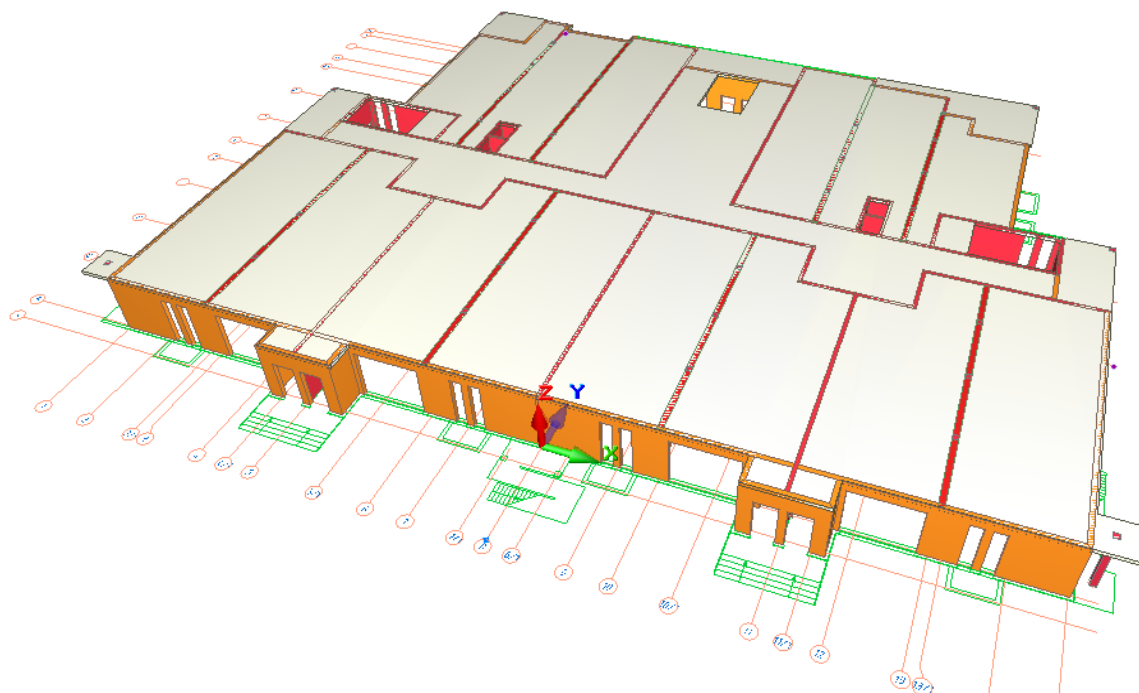


Рисунок Б2 – Моделирование междуэтажного перекрытия

## Продолжение приложения Б

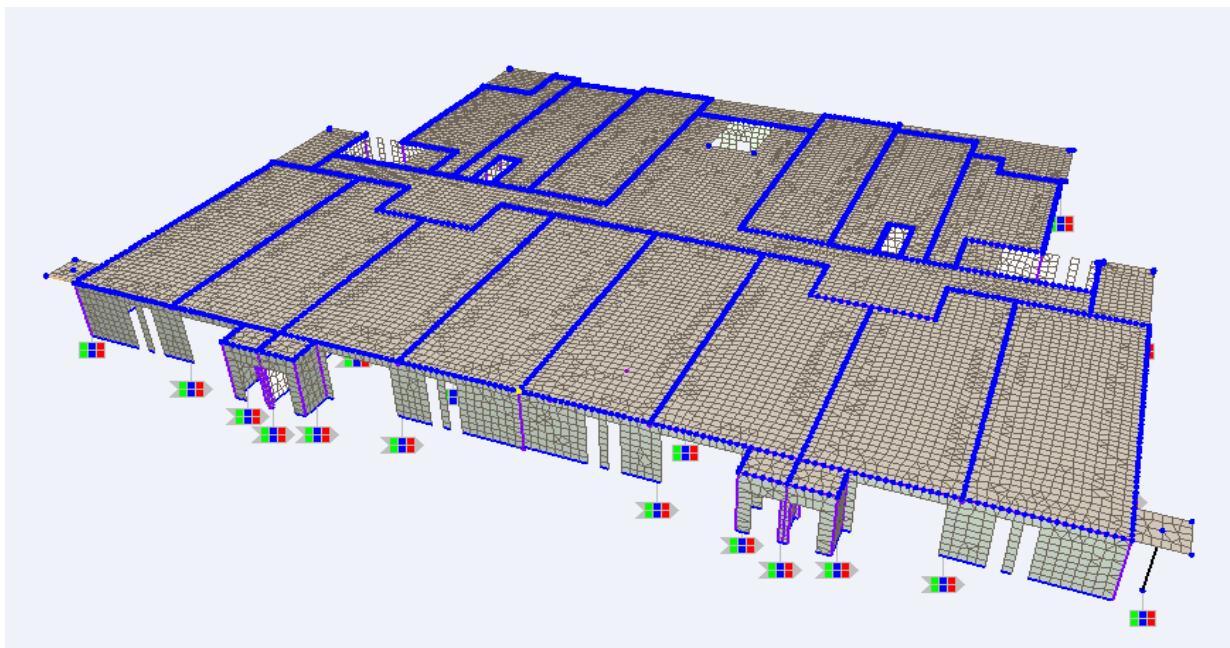


Рисунок Б3 – Триангуляция пластинчатых элементов и ограничение перемещений нижних узлов.

Временная

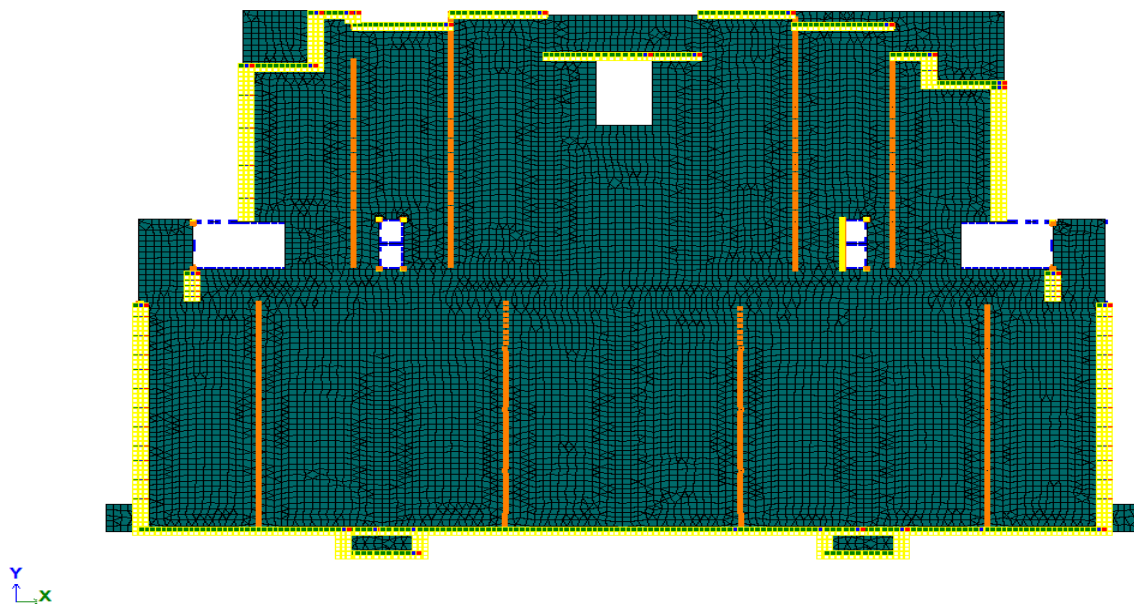


Рисунок Б4 – Объединение перемещений узлов опирания монолитной плиты на кирпичные стены

## Продолжение приложения Б

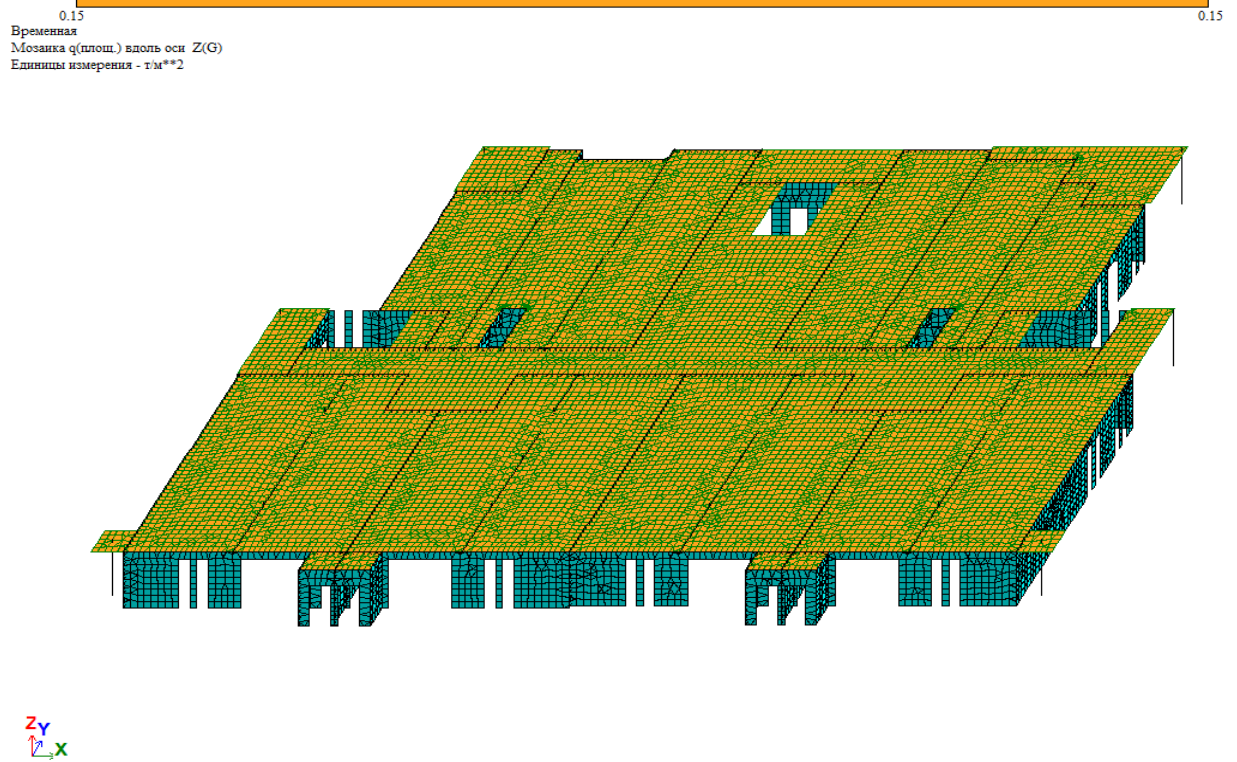


Рисунок Б5 – Загрузка плиты временной нагрузкой.

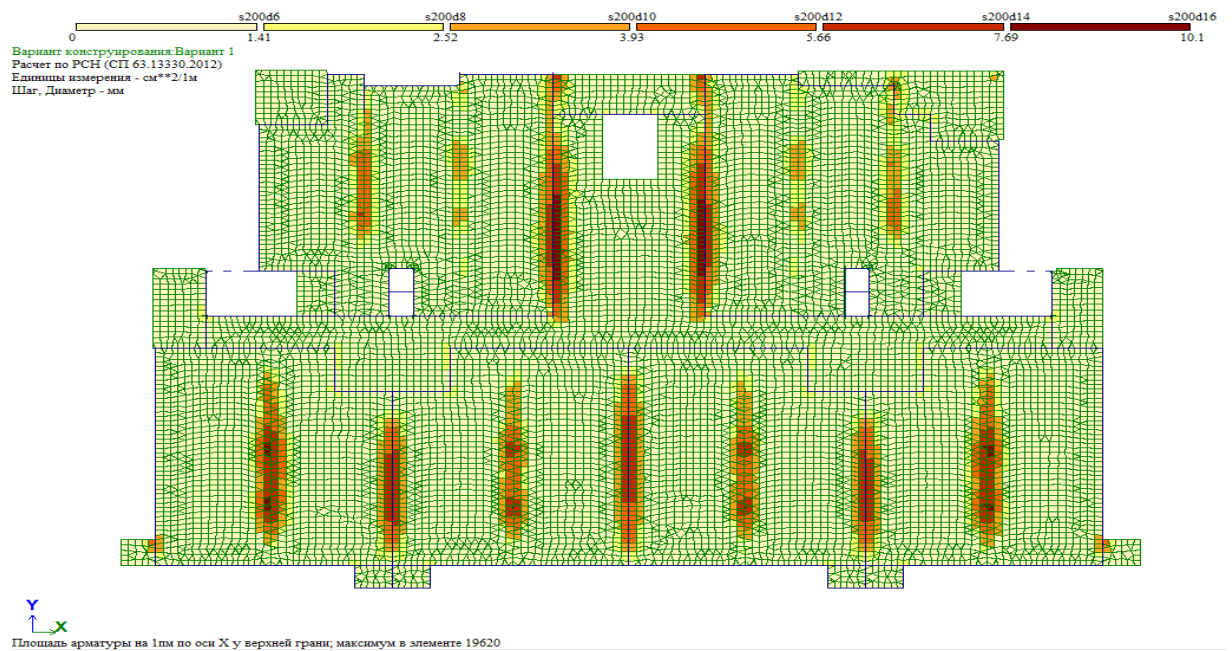


Рисунок Б6 – Верхнее армирование по оси X

## Продолжение приложения Б

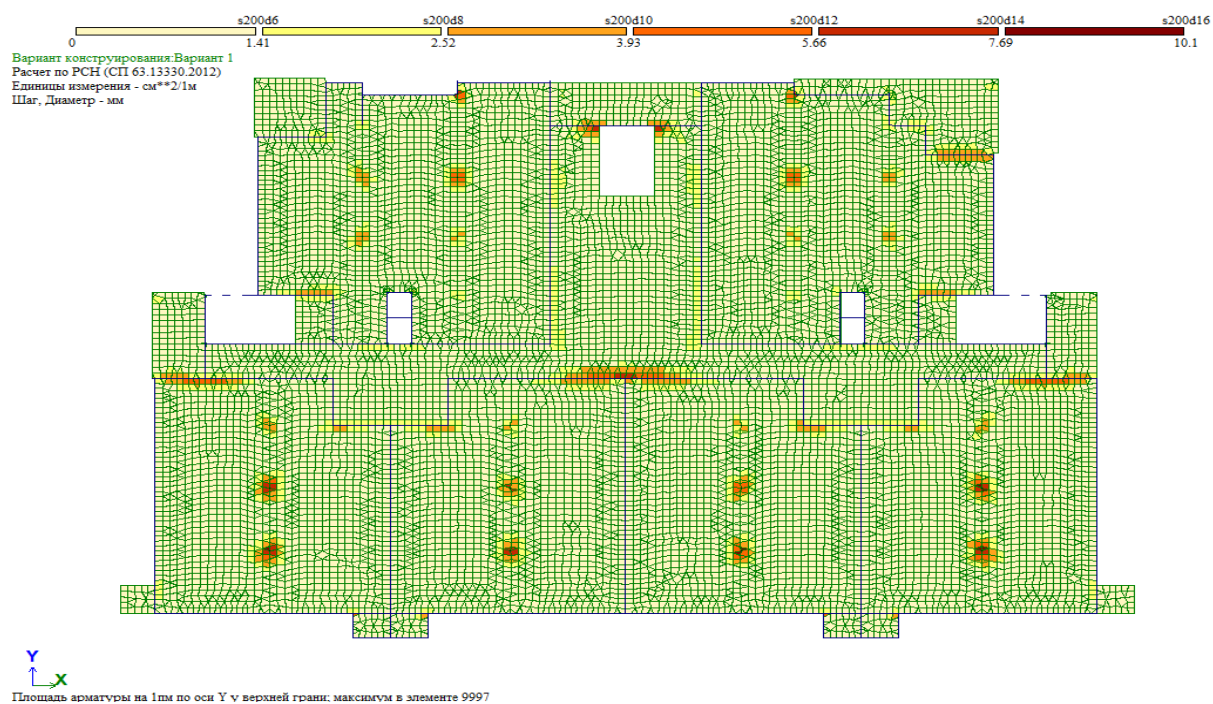


Рисунок Б7 – Верхнее армирование по оси Y

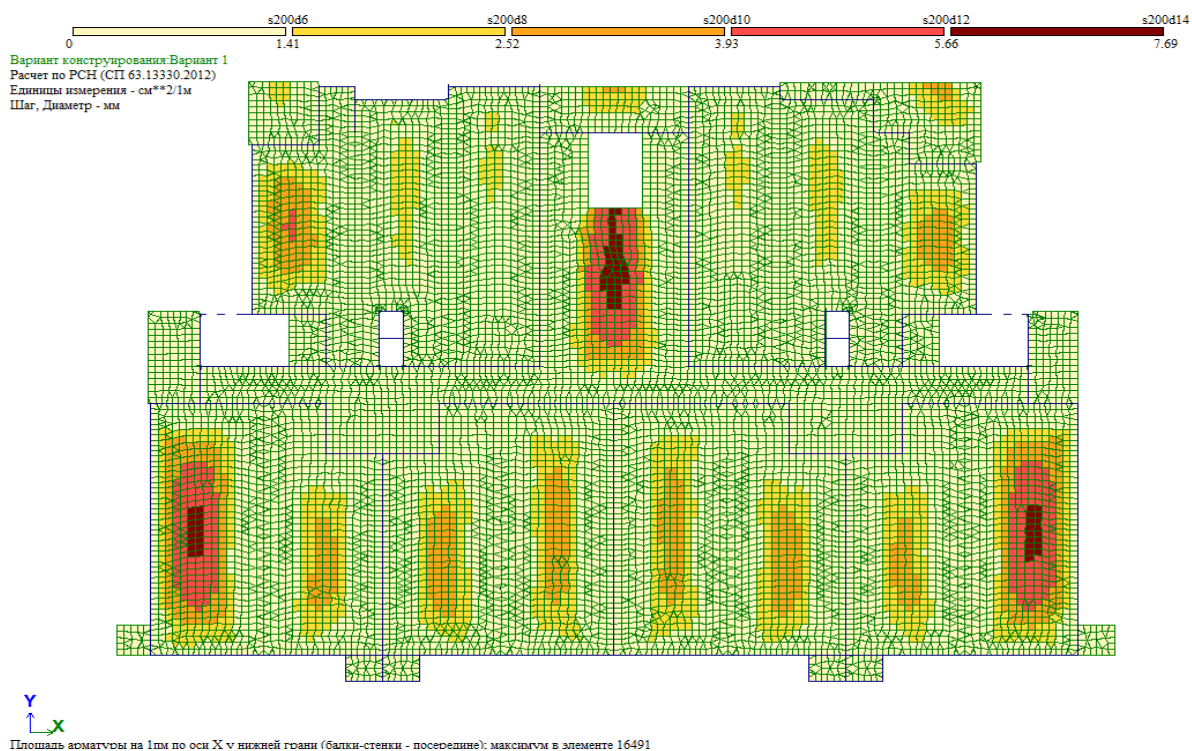


Рисунок Б8 – Нижнее армирование по оси X

## Продолжение приложения Б

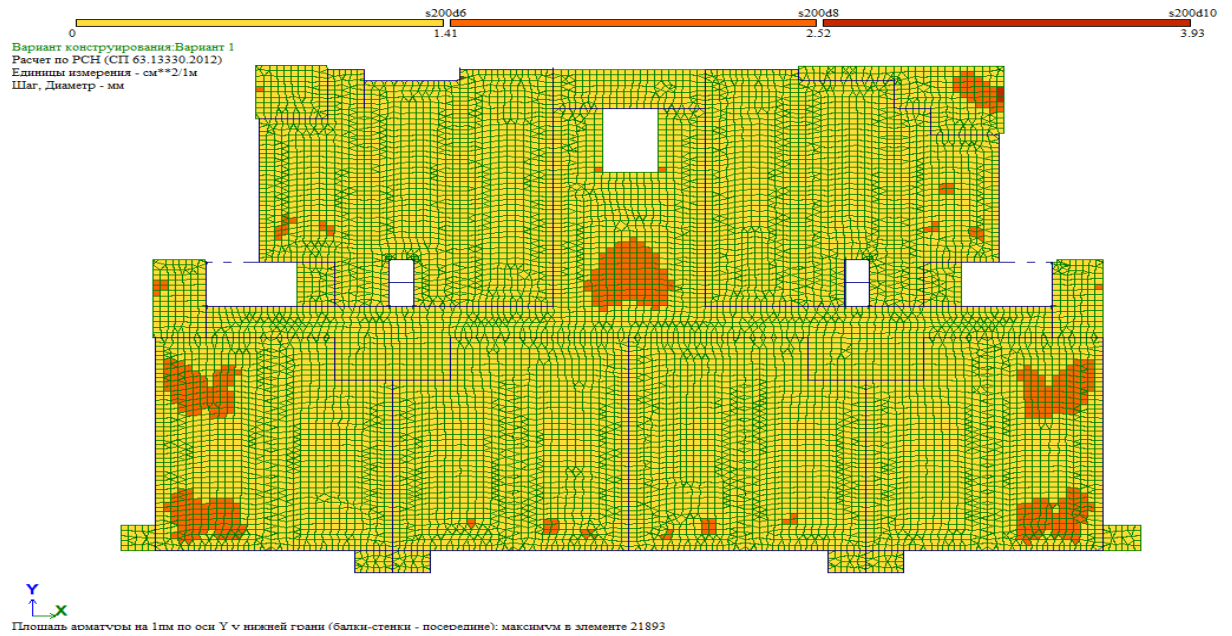


Рисунок Б9 – Нижнее армирование по оси Y

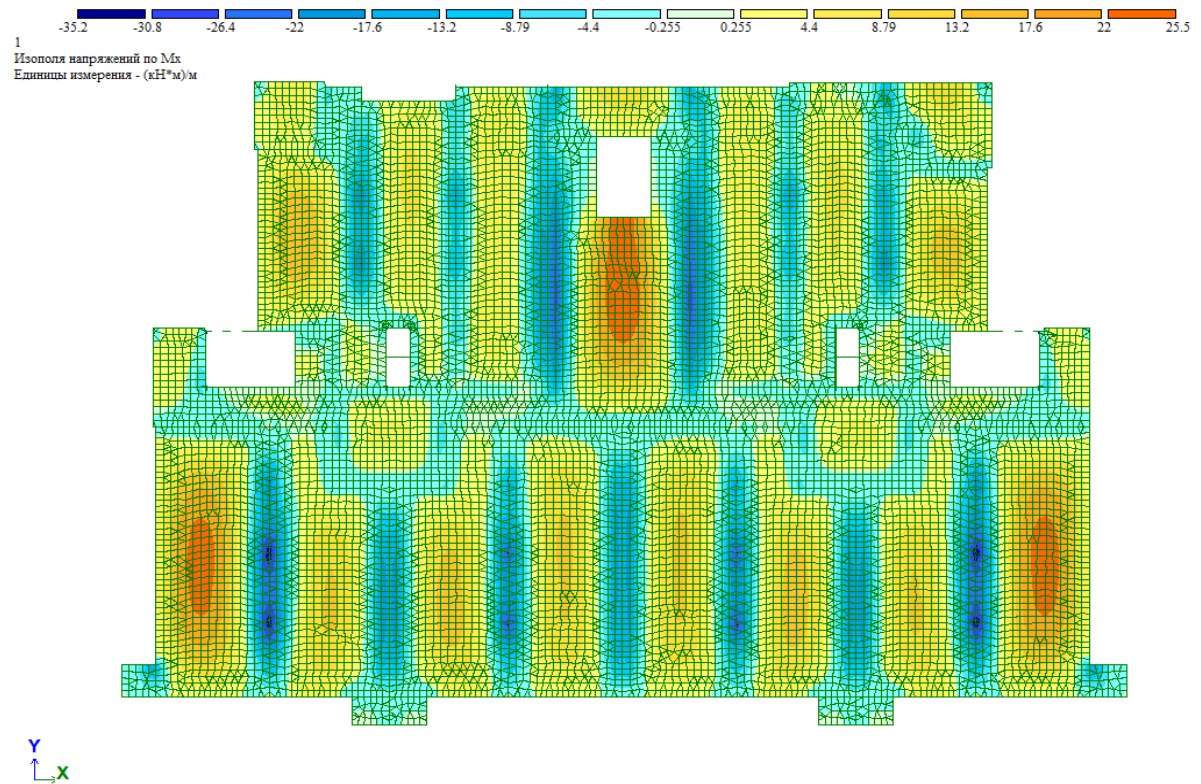


Рисунок Б10 – Изополя напряжений по Mx

## Продолжение приложения Б

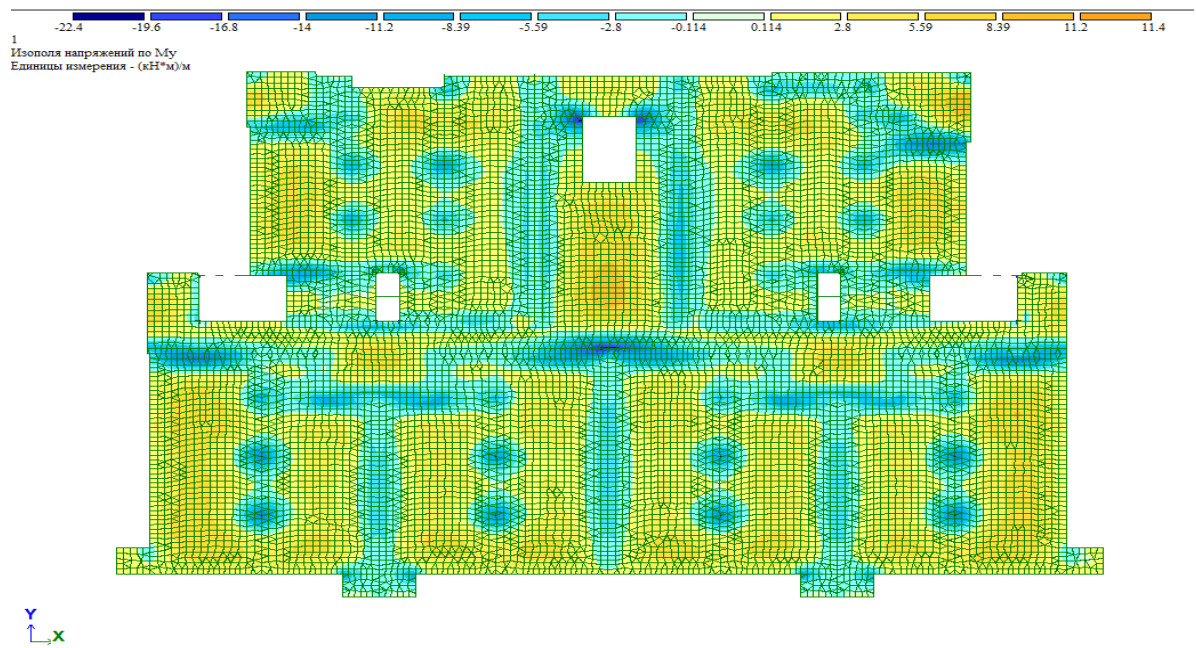


Рисунок Б11 – Изополя напряжений по  $M_y$

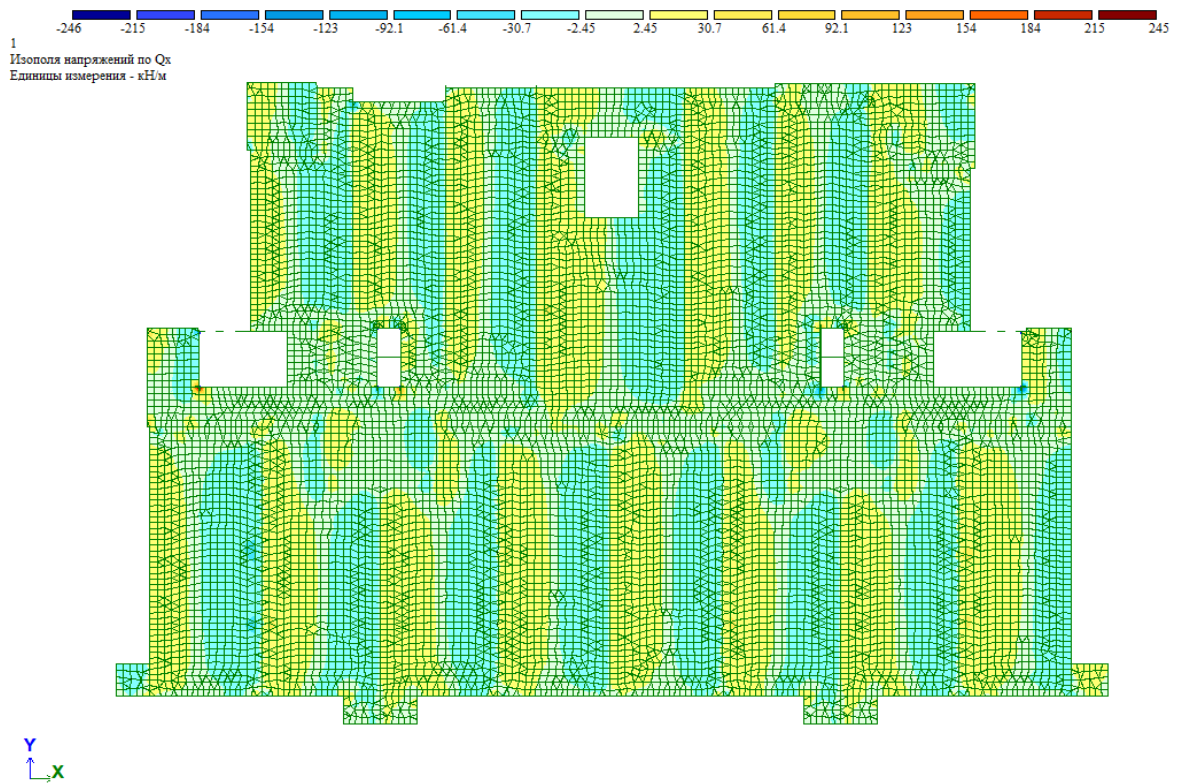
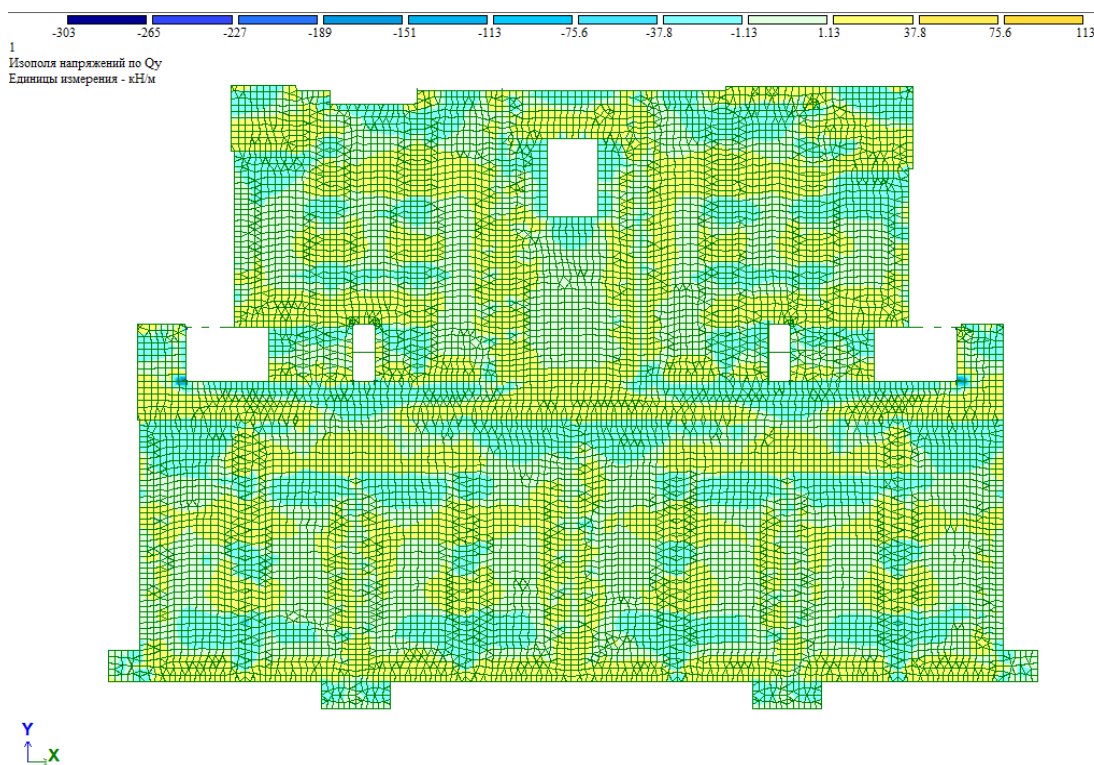


Рисунок Б13 – Изополя напряжений  $Q_y$

## Продолжение приложения Б



### Рисунок Б12 – Изополя напряжений $Q_x$



### Рисунок Б14 – Верхнее армирование по оси X (корректировка)

## Продолжение приложения Б

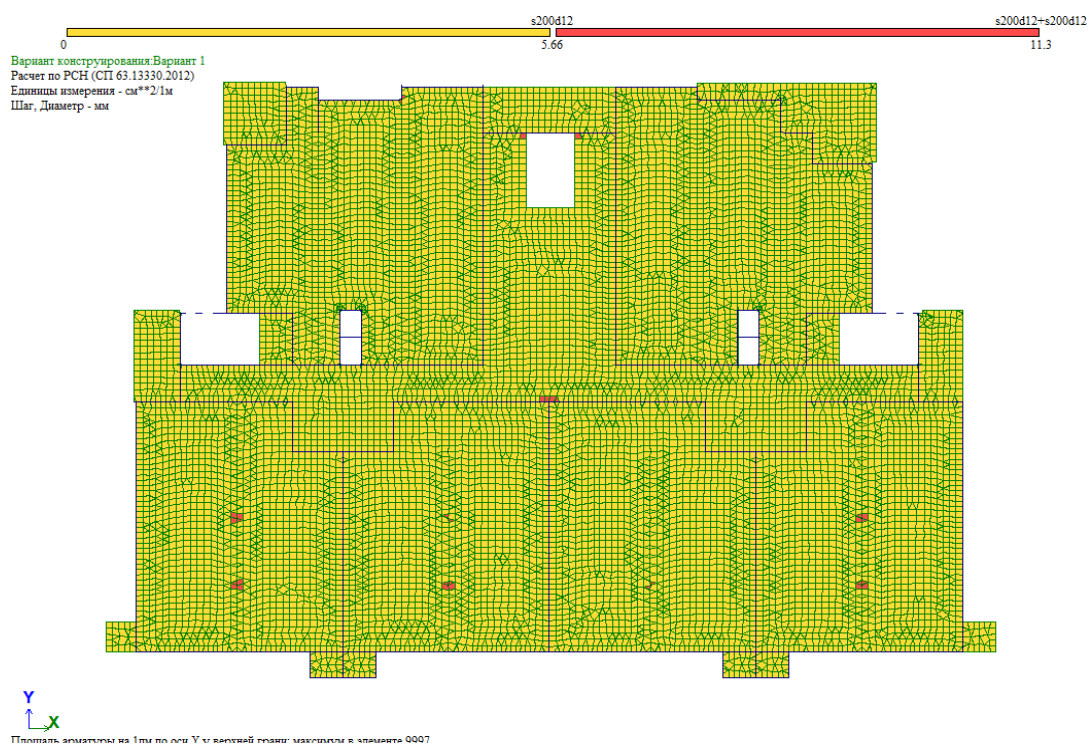


Рисунок Б15 – Верхняя дополнительная арматура по Y (корректировка)

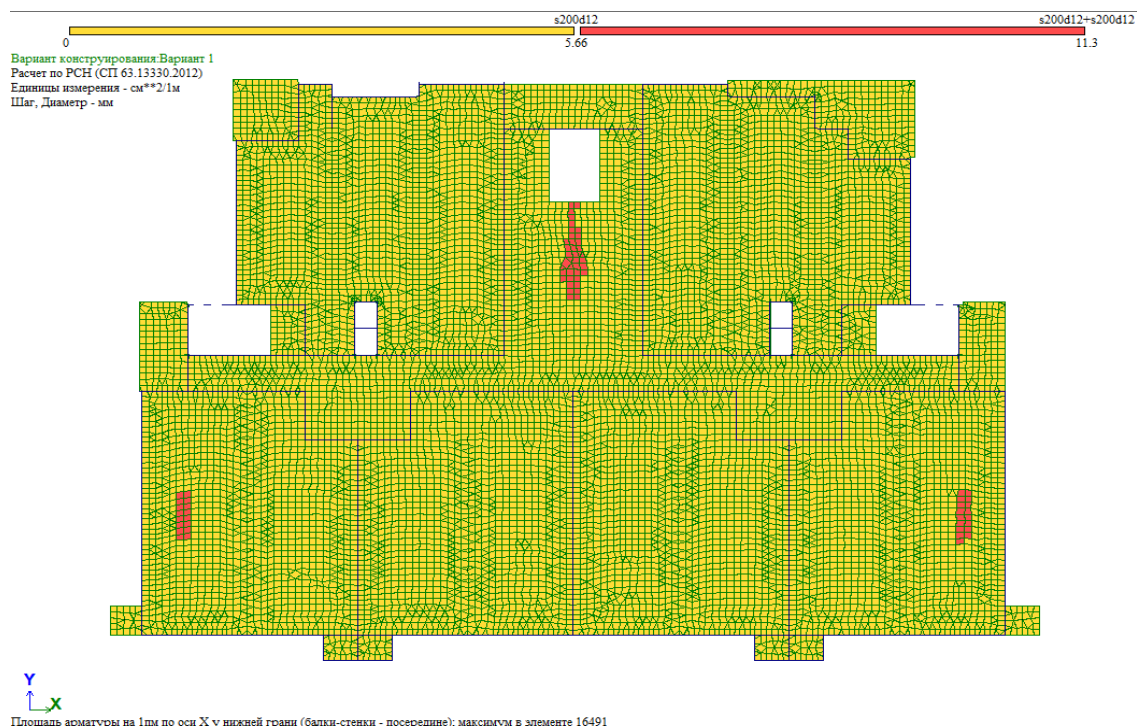


Рисунок Б16 – Нижняя дополнительная арматура по X (корректировка)



## Продолжение приложения Б

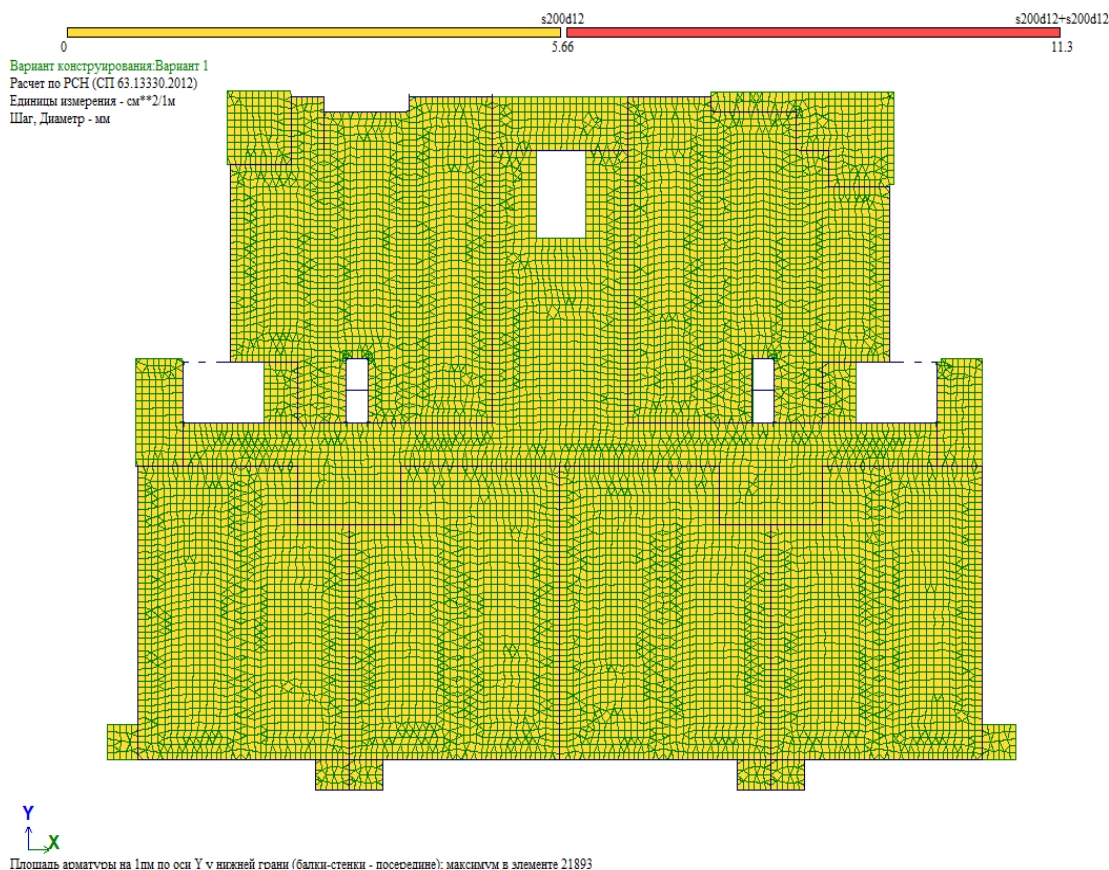


Рисунок Б17 – Нижняя дополнительная арматура по Y(корректировка)

Таблица Б1 – Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
<b>Постоянные междуэтажные перекрытия:</b>				
1	Линолеум на теплоизолирующей основе δ=0.005м, ρ =1200 кг/м <sup>3</sup>	4,5	1.2	5,4
2	Выравнивающая армированная полимер-цементная стяжка δ=0.045 м м, ρ =1800 кг/м <sup>3</sup>	81	1.3	105,3
3	Тепло-звукоизоляционные плиты Роквул Руф Батс δ=0.05 м м, ρ =150 кг/м <sup>3</sup>	7,5	1,2	9
4	Вес перегородок на перекрытии	50	1.3	65
5	Жб монолитная плита δ=0.20 м м, ρ =2500 кг/м <sup>3</sup>	500	1.1	550
<b>ИТОГО:</b>		<b>643</b>		<b>734,7</b>
<b>Временные:</b>				
Постоянная в группах		150	1.3	195
<b>ИТОГО:</b>				
<b>Пост.+врем. на перекрытие</b>		<b>793</b>		<b>929,7</b>

## Приложение В

### Сведения для разработки технической карты

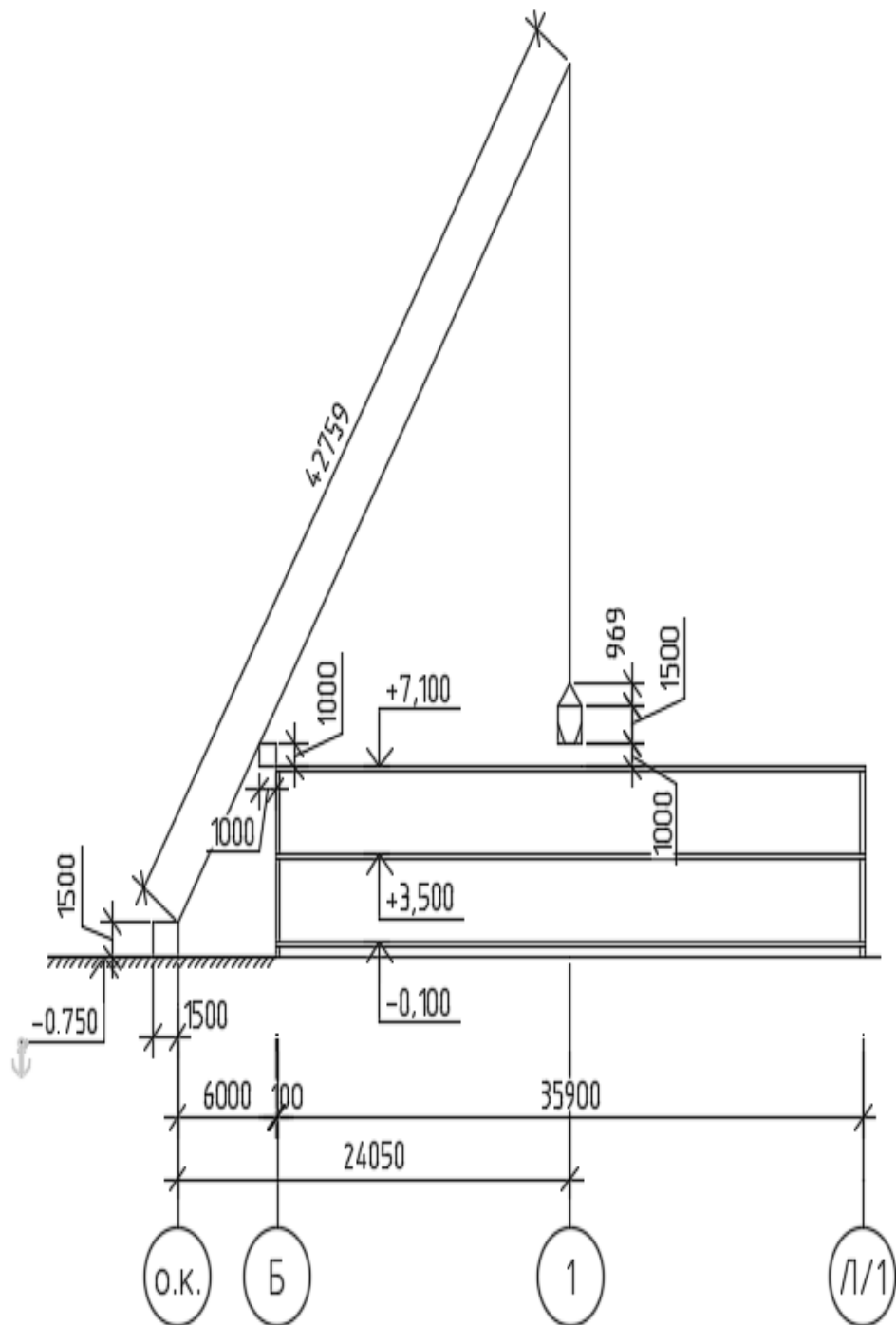
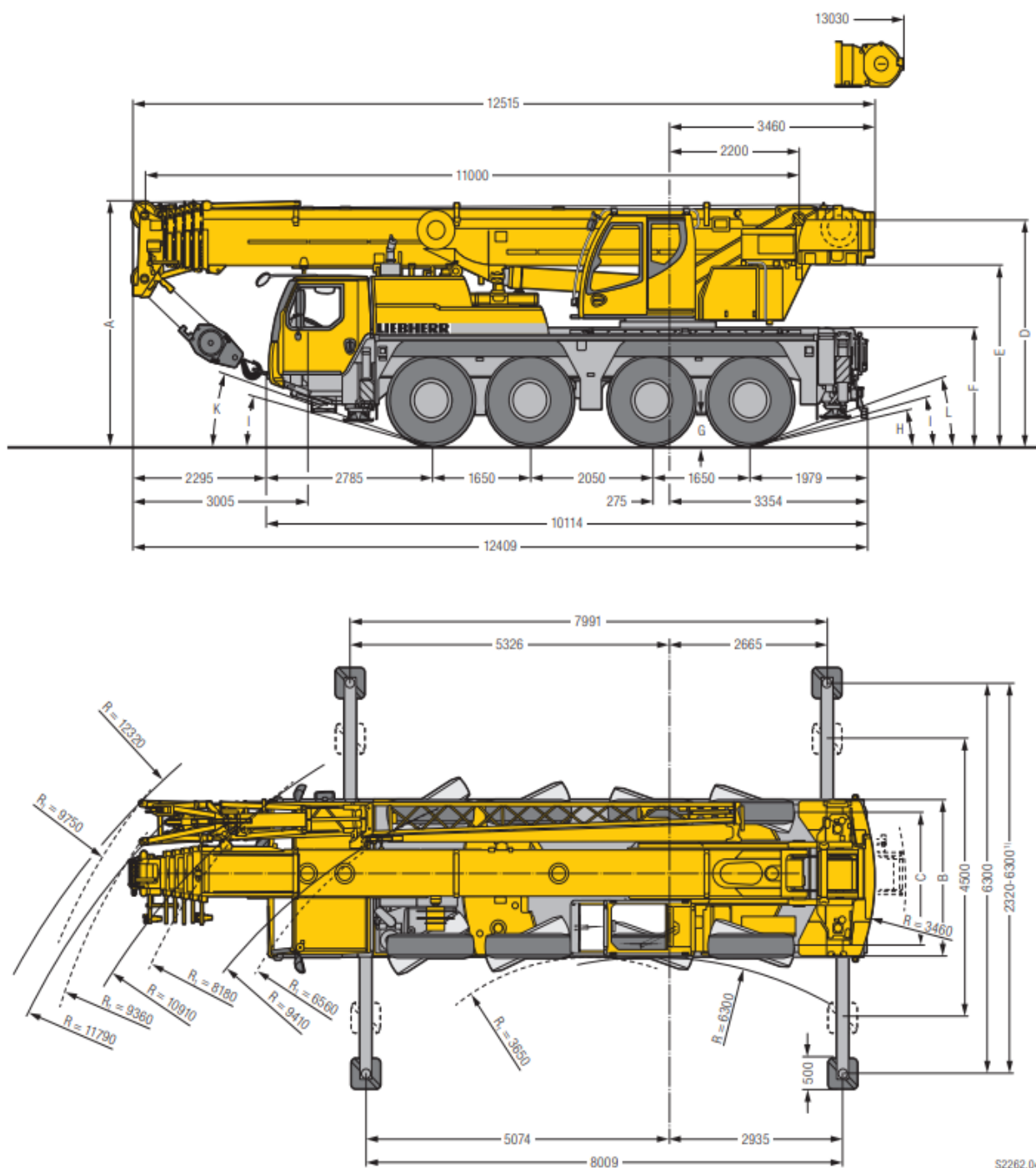


Рисунок В1 – Графическое определение длины стрелы крана

Продолжение приложения В



R<sub>i</sub> = Allradlenkung - All-wheel steering - Direction toutes roues - Tutti gli assi sterzanti - Dirección en todos los ejes - Поворот всеми колесами  
 \* nur mit VarioBase® - only with VarioBase® - seulement avec VarioBase® - solo con VarioBase® - только с VarioBase®

S2262.04

**Maße/Dimensions/Encombrement/Dimensioni/Dimensiones/Габариты крана mm**

⊙	A	A 100 mm*	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
385/95 R 25 (14.00 R 25)	3900	3800	2550	2160	3574	2844	1816	378	11°	13°	19°	18°
445/95 R 25 (16.00 R 25)	3950	3850	2550	2100	3624	2894	1866	428	13°	15°	21°	19°
525/80 R 25 (20.5 R 25)	3950	3850	2690	2170	3624	2894	1866	428	13°	15°	21°	19°

\* abosenkt - lowered - abaisé - abbassato - suzmenšen abno - шасси опущено

Рисунок В2 – Габаритные размеры крана Liebherr LTM 1070-4.2

## Продолжение приложения В

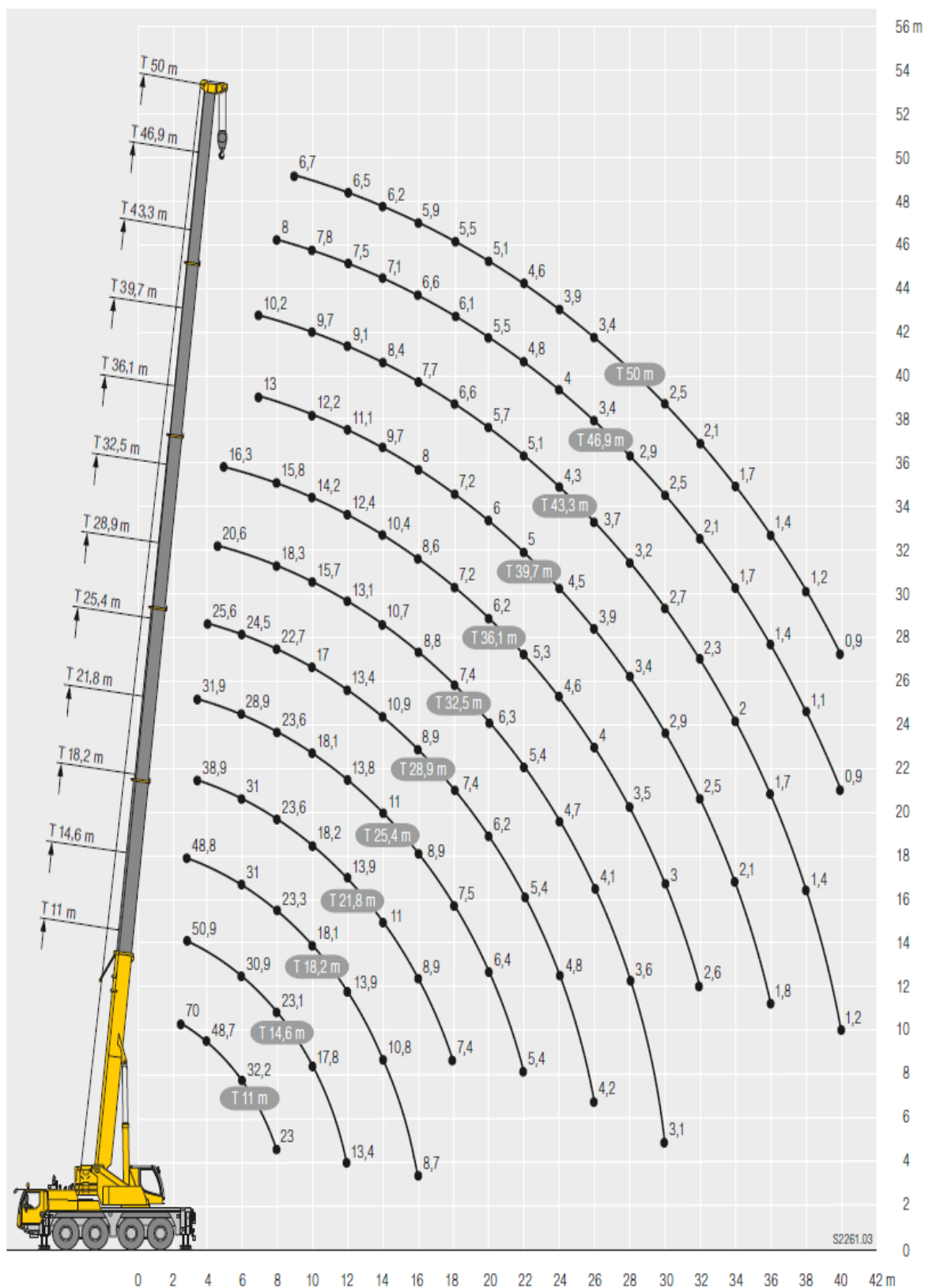


Рисунок В3 – Грузовые характеристик крана Liebherr LTM 1070-4.2

## Продолжение приложения В

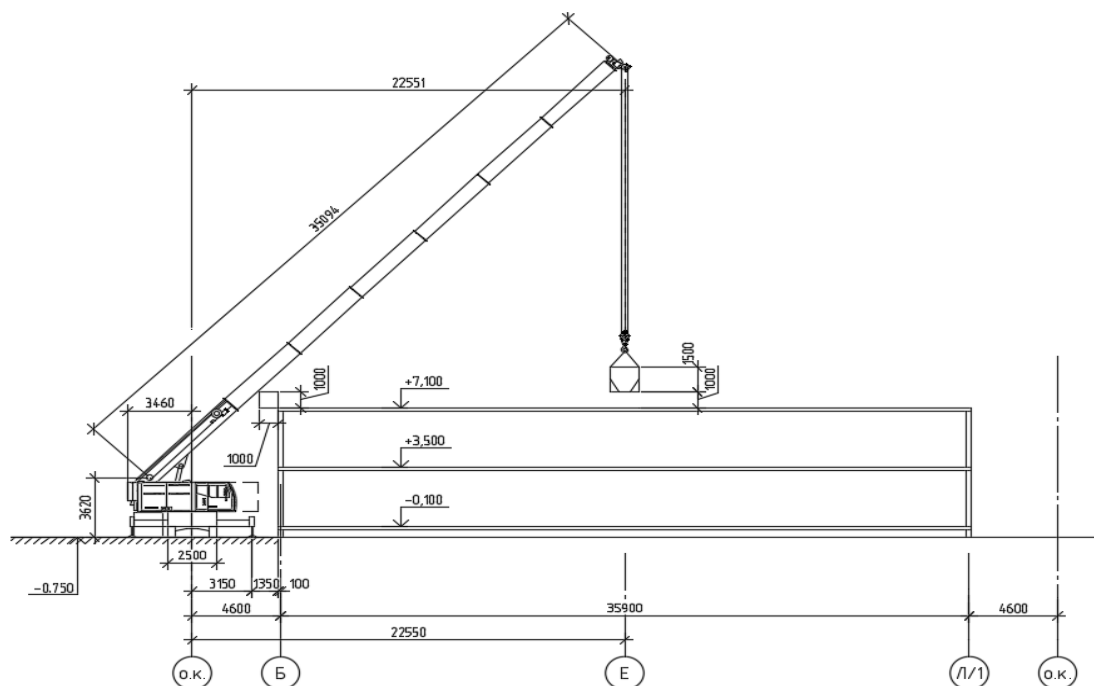


Рисунок Б4 – Привязка крана к зданию

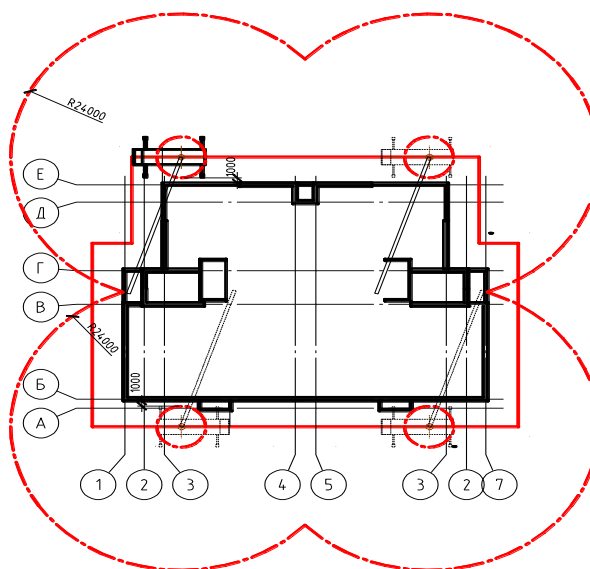


Рисунок В5 – Монтажная схема для определения количества стоянок

крана

Принимаем 4 стоянки крана.

## Продолжение приложения В

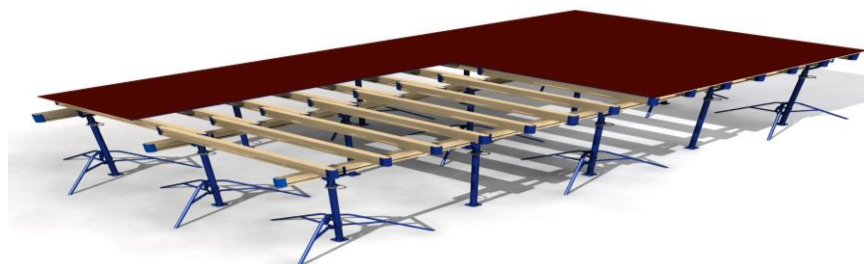


Рисунок В6 – Общий вид смонтированной опалубки

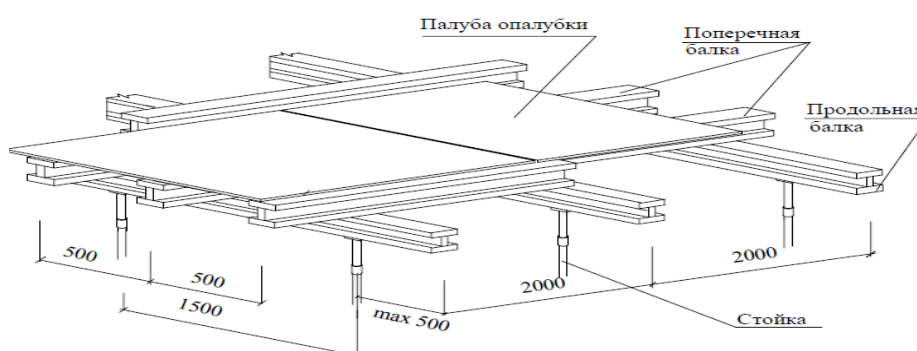


Рисунок В7 – Схема устройства фанеро-дерявянной опалубки перекрытия

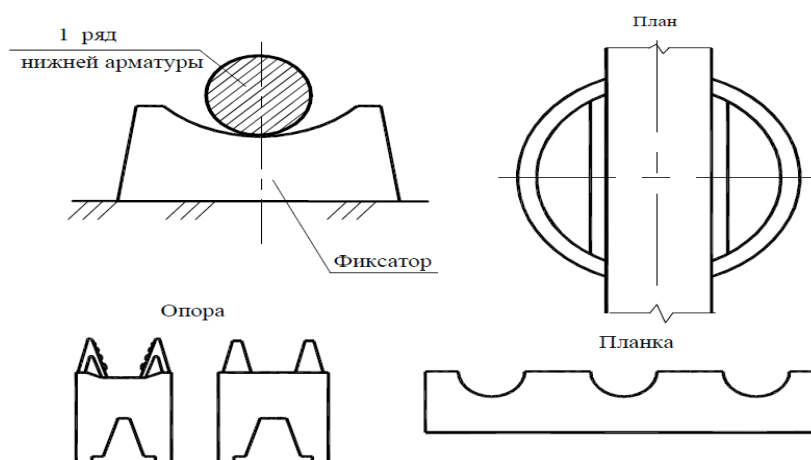


Рисунок В8 – Фиксатор защитного слоя бетона для горизонтальной арматуры

Продолжение приложения В

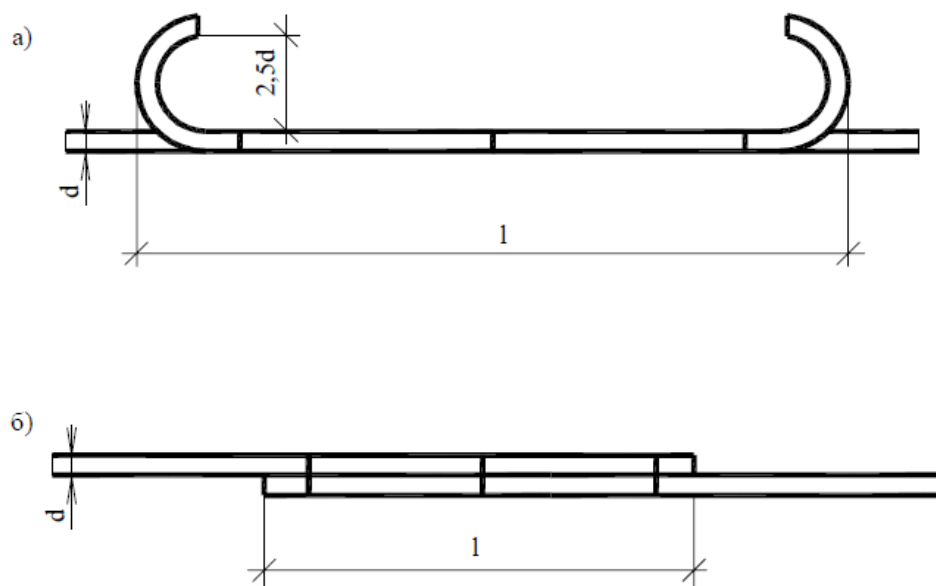


Рисунок В9 – Стыкование арматурных стержней внахлестку путем вязки; а - в растянутой зоне; б - в сжатой зоне

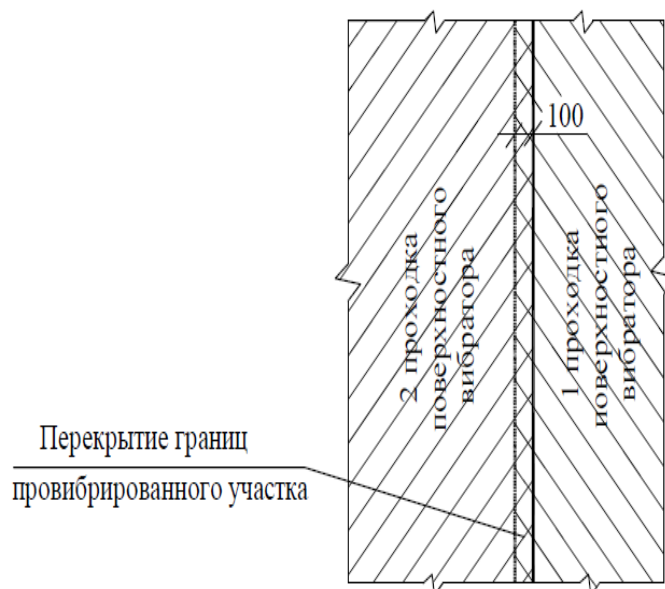


Рисунок В10 – Уплотнение бетонной смеси поверхностным вибратором  
4 - Вертикальный стержень 12А400 (установить вдоль шва с шагом 200 мм, крепить к верхней и нижней арматуре плиты).

## Продолжение приложения В

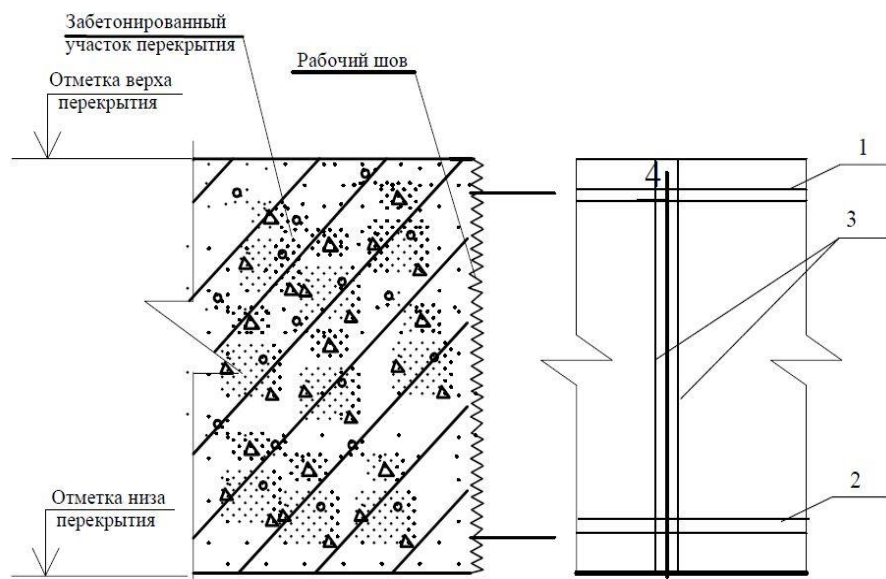


Рисунок В11 – Конструкция рабочего шва

1 - Верхняя арматура; 2 - Нижняя арматура; 3 - Сетка №10-1.4 ГОСТ 5336-80;

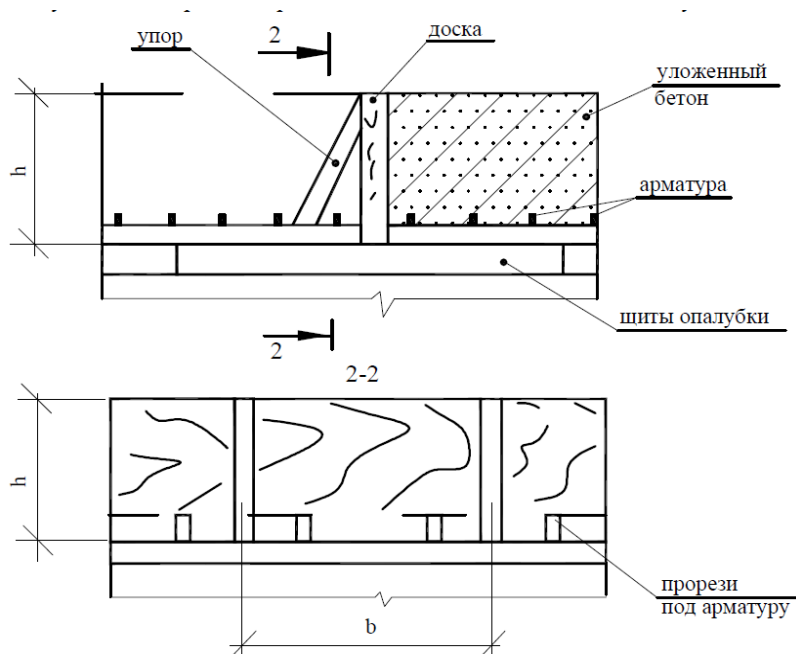


Рисунок В12 – Устройство рабочего шва с использованием опалубки



## Продолжение приложения В

Таблица В1 – Операционный контроль качества работ

№	Процессы подлежащ контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Ответственный	Технические параметры
Контроль монтажно-укладочных процессов					
1.1	Сборка опалубки	Соблюдение порядка сборки 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.
		Надежное крепления и плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее изготовленными конструкциями			Элемент опалубки должны очень 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: под окраску - 2 мм; под оклейку обоями - 1 мм. От совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении опалубки с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или граней, разбивочных осей) - $\pm 5$ мм; плоскости панели опалубки в верхнем сечении от вертикали - $\pm 8$ мм; люфт шарниров опалубки 1 мм.
1.2	Сборка арматурного каркаса	Порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения узлов	Технический осмотр	Мастер прораб	При армировании конструкций отдельными стержнями, установленными внахлестку, длина нахлестки определяется проектом. Соединения стержней следует производить: стыковые - внахлестку; крестообразные - вязкой отоженной проволокой. Допускается применение специальных соединительных элементов (пластмассовые и проволочные фиксаторы).

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В1

1.2	-	Точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации	-	-	Отклонения расстояния между отдельно установленными рабочими стержнями для плит $\pm 20$ мм; Отклонения расстояния между рядами арматуры для плит и балок толщин до 1 м $\pm 10$ мм;		
		Величину защитного слоя бетона			Толщина защитного слоя св. 20 мм и размеры поперечного сечения конструкции св. 300 мм отклонения +15; -5 мм		
1.3	Укладка бетонной смеси	Высоту свободного сбрасывания бетонной смеси	Измерительный 2 раза в смену	Мастер прораб	Высота сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции перекрытий – не более 1,0 м;		
		Толщина укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов			Толщина укладываемых слоев бетонной смеси: при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора; 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. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторный радиус их действия		
1.4		Правильность выполнения рабочих швов	-	-	Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна оси бетонируемых поверхности плит и стен.		
		Температурно-влажностный режим твердения бетона			Измерительный	Мастер прораб инженер лаб. поста	Мероприятия за уходом бетона, 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.

## Продолжение приложения В

### Продолжение таблицы В1

Приемка выполненных работ					
2.1	Сборка опалубки	Соблюдение размеров и проектного положения плоскостей опалубки	Технический осмотр, измерительный	Работник службы качества, мастер (прораб), представители заказчика	см. п. 1.1
		Надежное крепление и плотность щитов опалубки между собой и с ранее изготовленными конструкциями			
2.2	Приемка арматурного каркаса	Соответствие положения установленных арматурных изделий проектному	Визуальный, Измерительный	Работник службы качества, мастер (прораб), представители заказчика	см. п. 1.2
		величину защитного слоя бетона			
		надежность фиксации арматуры в опалубке	Технический осмотр элементов		--
2.3	Приемка конструкции	фактическую прочность бетона	Лабораторный	мастер (прораб), инженер лабораторного поста	см п. 1.3
		качество поверхности и размеры конструкции, соответствие проектному положению всей конструкции, а также отверстий, каналов, проемов, закладных деталей	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, служащих опорами - 5 мм; разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей - 3 мм.

Продолжение приложения В

Таблица В2 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Параграф ЕНИР	Норма времени, чел-часов	Затраты труда, чел-часов	Норма времени работ машин, маш-час	Затраты машинного времени, машино-часов	Наименование использованных машин	Состав звена по ЕНИР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Установка лесов поддерживающих опалубку высотой до 6 м на раздвижных стойках	100 м столек	19,22	ЕНИР 4-1-33 т.4	6,0	115,32	-	-	-	Плотник 4р-2, 3р-4
			19,22			115,32		-		
2	Монтаж опалубки балок	1 м <sup>2</sup>	43,85	ЕНИР 4-1-34 т.4	0,38	16,66	-	-	-	Плотник 4р-2, 2р-4
			43,85			16,66		-		
3	Монтаж опалубки перекрытия	1 м <sup>2</sup>	810,0	ЕНИР 4-1-34 т.5	0,30	243,0	-	-	Кран Liebherr 1070-4.2	Плотник 4р-2, 2р-1
			810,0			243,0		-		
4	Установка отдельных стержней в перекрытиях диаметром до 12 мм	1 т	20,25	ЕНИР 4-1-46	16,0	324	-	-	Кран Liebherr 1070-4.2	Арматурщик 4р-2, 2р-4, ,
			20,25			324		-		
5	Укладка бетонной смеси в ребристое перекрытие при площади между балками до 20 м <sup>2</sup>	1 м <sup>3</sup>	165,8	ЕНиР 4-1-49	0,57	94,5	-	--	Кран Liebherr 1070-4.2	Бетонщик 4р - 2, 2р-4
			165,8			94,5		-		
6	Уход за бетоном	100 м <sup>2</sup>	8,1	ЕНиР 4-1-54	0,14	1,134	-	-	-	Бетонщик 4р - 1, 2р-1
			8,1			1,134		-		
7	Демонтаж опалубки балок	1 м <sup>2</sup>	43,85	ЕНИР 4-1-34 т.4	0,17	7,45	-	-	-	Плотник 4р-2, 2р-2
			43,85			7,45		-		
8	Демонтаж опалубки перекрытия	1 м <sup>2</sup>	810,0	ЕНИР 4-1-34 т.5	0,11	89,1	-	-	-	Плотник 4р-2, 2р-2
			810,0			89,1		-		

Продолжение приложения В

Таблица В3 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Кран автомобильный	Стреловой крана Liebherr "LTM 1070-4,2"	шт.	1	Подъем, перенос конструкций
2	Строп двухветвевой	2СК-3,0/3500	шт.	1	Строповка материалов
3	Строп кольцевой	СКК1-2,0	шт.	2	Строповка арматуры
5	Бадья для бетона	БН-1,0, объем 1 м3	шт.	1	Подача бетона
6	Автобетоносмеситель	КАМЗ 5510	шт.	3	Подвоз бетонной смеси
7	Комплект опалубки	Дока	Компл	1	Опалубочные работы
8	Вибратор глубинный	«TSS», гибкий шланг, булава 40 мм	шт.	–	–
9	Виброрейка	«Grost QVRM»	шт.	–	–
10	Нивелир	«Leica NA 524»	шт	1	Установка опалубки
11	Монтажный пояс	ГОСТ 32489-2013	–	–	–
12	Каски	ГОСТ EN 397-2012	–	–	–

## Приложение Г

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

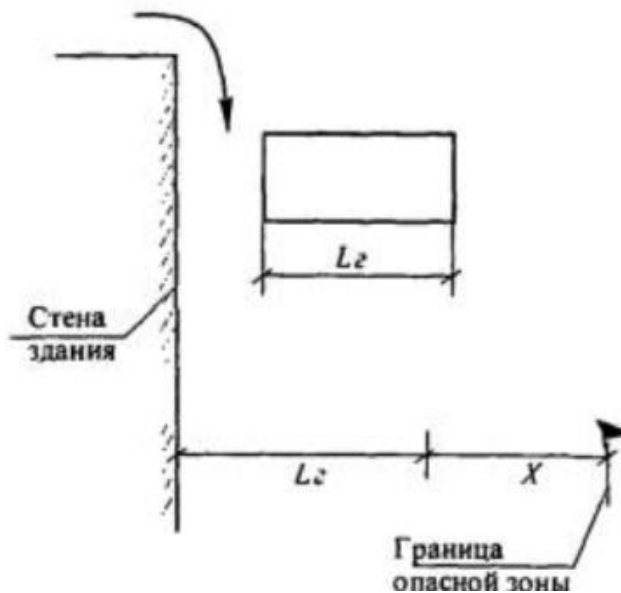


Рисунок Г1 – Определение границы монтажной зоны.

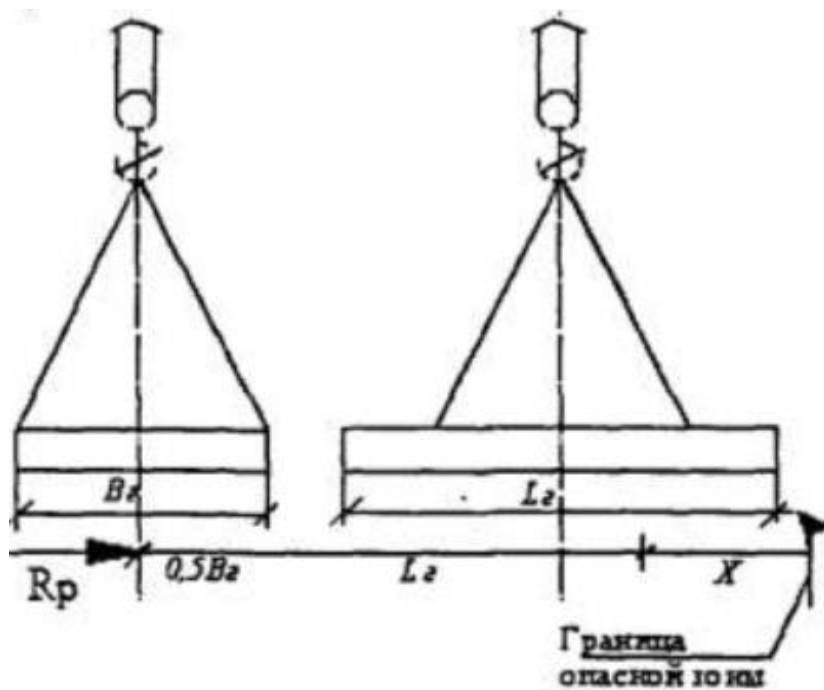


Рисунок Г2 – Определение границы опасной зоны работы крана

## Продолжение приложения Г

### Таблица Г1 – Ведомость объемов работ

№ п/ п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество по захваткам		Примечание
			1 захватка	2 захватка	
Подземная часть здания					
1	Разработка грунта с погрузкой в самосвалы	1000 м <sup>3</sup>	0,8225	0,8225	-
2	Зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	0,246	0,246	-
3	Погрузка вручную неуплотненного грунта	100 м <sup>3</sup>	0,246	0,246	-
4	Разравнивание выгруженного грунта (работа на отвале)	1000 м <sup>3</sup>	0,0246	0,0246	-
5	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	0,3422	0,3422	-
6	Устройство ленточных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	0,76326	0,76326	-
7	Устройство фундаментов под колонны	100 м <sup>3</sup>	0,4615	0,4615	-
8	Устройство стен подвала	100 м <sup>3</sup>	1,089	1,089	-
9	Устройство железобетонных колонн подвала	100 м <sup>3</sup>	0,024	0,024	-
10	Устройство железобетонных балок перекрытия над подвалом	100 м <sup>3</sup>	0,272	0,272	-
11	Устройство монолитного перекрытия над подвалом	100 м <sup>3</sup>	1,66	1,66	-
12	Устройство лестничных маршей в подвале	100 м <sup>3</sup>	0,0475	0,0475	-
13	Гидроизоляция стен обмазочная	100 м <sup>2</sup>	4,625	4,625	-
14	Гидроизоляция стен клеечная	100 м <sup>2</sup>	4,625	4,625	-
15	Утепление стен подвала	100 м <sup>2</sup>	1,2937	1,2937	-
16	Гидроизоляция профилированной мембраной	100 м <sup>2</sup>	4,625	4,625	-
17	Засыпка пазух котлована	1000 м <sup>3</sup>	0,0822	0,0822	-
18	Уплотнение грунта пазух котлована	100 м <sup>3</sup>	0,8225	0,8225	-
Надземная часть здания					
19	Устройство железобетонных стен 1 этажа толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	0,68	0,68	-
20	Устройство железобетонных колонн 1 этажа сечением 300х300 мм	100 м <sup>3</sup>	0,19	0,19	-

## Продолжение приложения Г

### Продолжение таблицы Г1

21	Кладка кирпичных стен 1 этажа	1 м <sup>3</sup>	179,23	179,23	-
22	Укладка перемычек стен 1 этажа	100 шт	1,23	1,23	-
23	Устройство железобетонных балок перекрытия 1 этажа	100 м <sup>3</sup>	0,27	0,27	-
24	Устройство монолитного перекрытия 1 этажа	100 м <sup>3</sup>	1,66	1,66	-
25	Устройство лестничных маршей 1 этажа	100 м <sup>3</sup>	0,05	0,05	-
26	Устройство железобетонных стен 2 этажа толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	0,68	0,68	-
27	Устройство железобетонных колонн 2 этажа сечением 300х300 мм	100 м <sup>3</sup>	0,19	0,19	-
28	Кладка кирпичных стен 2 этажа	1 м <sup>3</sup>	179,23	179,23	-
29	Укладка перемычек стен 2 этажа	100 шт	1,23	1,23	-
30	Устройство железобетонных балок покрытия 2 этажа	100 м <sup>3</sup>	0,27	0,27	-
31	Устройство монолитного покрытия 2 этажа	100 м <sup>3</sup>	1,66	1,66	-
Работы по устройству кровли					
32	Устройство стяжки 30 мм	100 м <sup>2</sup>	7,55	7,55	-
33	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	7,55	7,55	-
34	Утепление плитами из минеральной ваты	100 м <sup>2</sup>	7,55	7,55	-
35	Устройство стяжки из керамзитобетона 50 мм	100 м <sup>2</sup>	7,55	7,55	-
36	Устройство гидроизоляции кровли (3 слоя)	100 м <sup>2</sup>	7,55	7,55	-
Работы по отделке					
37	Установка окон площадью до 2 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	0,61	0,61	-
38	Установка окон площадью более 2 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	1,13	1,13	-
39	Установка дверных блоков наружных площадью до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	0,075	0,075	-
40	Установка дверных блоков наружных площадью более 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	0,428	0,428	-



## Продолжение приложения Г

### Продолжение таблицы Г1

41	Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	36,85	36,85	-
42	Окраска водоэмульсионным составом потолков	100 м <sup>2</sup>	17,13	17,13	-
43	Устройство подвесных потолков Армстронг	100 м <sup>2</sup>	3,16	3,16	-
44	Устройство потолков реечных алюминиевых	100 м <sup>2</sup>	3,24	3,24	-
45	Устройство потолков из гипсокартона	100 м <sup>2</sup>	13,74	13,74	-
46	Установка дверных блоков внутренних площадью до 3 м <sup>2</sup>	100 м <sup>2</sup>	2,17	2,17	-
47	Установка металлических дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	0,099	0,099	-
48	Окраска стен водоэмульсионной краской	100 м <sup>2</sup>	39,79	39,79	-
49	Отделка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	9,49	9,49	-
50	Утепление фасада минераловатным утеплителем	1 м <sup>3</sup>	154,89	154,89	-
51	Оштукатуривание наружных стен по утеплителю	100 м <sup>2</sup>	11,73	11,73	-
Полы					
52	Устройство пароизоляции полов	100 м <sup>2</sup>	9,93	9,93	-
53	Устройство гидроизоляции полов оклеечной	100 м <sup>2</sup>	0,94	0,94	-
54	Устройство гидроизоляции полов из пленки	100 м <sup>2</sup>	9,93	9,93	-
55	Устройство теплоизоляции полов	1 м <sup>3</sup>	43,92	43,92	-
56	Устройств стяжки пола толщиной 30 мм	100 м <sup>2</sup>	24,24	24,24	-
57	Устройство полимерных наливных полов	100 м <sup>2</sup>	7,35	7,35	-
58	Устройство покрытий из керамических плиток	100 м <sup>2</sup>	7,38	7,38	-
59	Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	7,61	7,61	-
60	Устройство лаг	100 м <sup>2</sup>	1,19	1,19	-
61	Устройство дощатых полов	100 м <sup>2</sup>	1,19	1,19	-
62	Грунтовка деревянных полов	100 м <sup>2</sup>	1,19	1,19	-
63	Покрытие лаком деревянных полов	100 м <sup>2</sup>	1,19	1,19	-

Продолжение приложения Г

Таблица Г2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование	ед. изм.	Количество	Элемент	Ед. изм.	Расход	Потребность на объем работ
1	Устройство бетонной подготовки	м <sup>3</sup>	68,41	Бетон В10	м <sup>3</sup>	1,015	69,44
2	Устройство фундаментов, стен подвала, колонн, стен, балок, перекрытий, лестничных маршей и площадок	м <sup>3</sup>	1989	Бетон В25	м <sup>3</sup>	1,015	2018,83
				Арматура А400	т	0,12	238,68
3	Утепление стен подвала	м <sup>3</sup>	25,87	Пеноплекс 35	м <sup>3</sup>	0,98	25,35
4	Устройство гидроизоляции фундамента	м <sup>2</sup>	925,11	Гидростклоизол	м <sup>2</sup>	2,2	2035,24
			925,11	Мембрана «Плантер»	м <sup>2</sup>	1,1	1017,62
5	Кирпичная кладка	м <sup>3</sup>	716,9	Кирпич	1000 шт	0,38	272,40
				Раствор	м <sup>3</sup>	0,234	167,75
6	Укладка перемычек	100 шт	4,92	Перемычки	шт	100	492
7	Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	15,10	Пароизоляция	м <sup>2</sup>	1,1	1661,0
			15,10	Минеральная вата 200мм		103	1555,3
			15,10	Нижний слой Техноэласт		230	3473,0
			15,10	Верхний слой техноэласт		115	1736,5
			15,10	Раствор готовый	м <sup>3</sup>	3,06	46,206
8	Оконные блоки	м <sup>2</sup>	348,0	Оконный блок по проекту	м <sup>2</sup>	1,0	348,0
9	Дверные блоки наружные	м <sup>2</sup>	101,0	Дверной блок по проекту	м <sup>2</sup>	1,0	101,0
10	Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	73,69	Раствор готовый отделочный	м <sup>3</sup>	1,4	103,16

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г2

11	Работы по изоляции фасада с декоративной штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	23,47	Минеральная вата 100 мм	м <sup>3</sup>	11,2	262,86
			23,47	Грунтовка	кг	38,13	894,91
			23,47	Смесь сухая штукатурная	кг	400	9388
			23,47	Краска силикатная	л	44,92	1054,27
12	Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	34,26	Вододисперсионная краска	т	0,063	2,15
13	Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	79,58	Вододисперсионная краска	т	0,063	5,01
14	Отделка стен	100 м <sup>2</sup>	18,98	Плитка	м <sup>2</sup>	102	1935,36
				Раствор	м <sup>3</sup>	1,3	24,67
15	Отделка полов	100 м <sup>2</sup>	14,76	Плитка	м <sup>2</sup>	102	1505,52
				Раствор	м <sup>3</sup>	1,3	19,18
16	Устройство стяжки из керамзитобетона	м <sup>3</sup>	253,13	Керамзитобетон	м <sup>3</sup>	1,02	258,17
17	Устройство потолков из ГКЛ	100 м <sup>2</sup>	27,48	Листы гипсокартона	м <sup>2</sup>	212	5825,76
18	Устройство потолков «Армстронг»	100 м <sup>2</sup>	6,31	Панели потолочные	м <sup>2</sup>	103	649,93
19	Дверные блоки внутренние	100 м <sup>2</sup>	4,54	Двери внутренние	м <sup>2</sup>	1,0	454
20	Пароизоляция полов	100 м <sup>2</sup>	19,86	Пленка пароизоляционная	м <sup>2</sup>	112	2224,32
21	Гидроизоляция полов	100 м <sup>2</sup>	21,75	Техноэласт	м <sup>2</sup>	224	4872
22	Утепление полов	1 м <sup>3</sup>	87,84	Теплоизоляционные плиты	м <sup>3</sup>	0,97	85,20
23	Стяжка под устройство полов	100 м <sup>2</sup>	48,48	Цементно-песчаный раствор	м <sup>3</sup>	3,06	148,34
24	Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	15,23	Линолеум	м <sup>2</sup>	102	1553,46
25	Устройство полов деревянных полов	100 м <sup>2</sup>	2,38	Доска половая	м <sup>3</sup>	3,71	8,83

## Продолжение приложения Г

Таблица Г3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические свойства	Назначение	Кол-во, шт.
1	Экскаватор НІТАСНІ	ZX240-5G	объем ковша 1,25 м <sup>3</sup>	Разработка грунта	1
2	Бульдозер Liebherr	PR 734	мощность 150 л.с.	Планировка грунта, засыпка пазух котлована	1
3	Виброграмбовка Wacker Neuson	BS 60-2plus	мощность 2,72 л.с.	Уплотнение грунта	2
4	Автокран Liebherr	LTCM 1070-4,2	длина стрелы 36 м,	Грузоподъемный механизм	1
5	Бадья для бетона	БН-1,0	объем бетона 1 м <sup>3</sup>	Подача бетона	1
6	рубочный станок ВРК	Р-40	максимальный диаметр 40 мм; мощность 3 кВт	Рубка арматуры	2
7	Гибочный станок ВРК	Г-40	максимальный диаметр 40 мм; мощность 3 кВт	Гибка арматуры	2
8	Вибратор глубинный	TSS	гибкий шланг , булава 40 мм; мощность 2,3 кВт	Уплотнение бетона	4
9	Виброрейка	Grost QVRM	Длина рейки 5.0 м	Уплотнение бетона	1
10	Автобетоносмеситель	КАМАЗ 5510	Объем барабана 6,0 м <sup>3</sup>	Подвоз бетонной смеси	по заявке
11	Компрессор AtlasCopco	XA 57E	Производительность 3 м <sup>3</sup> /мин.	Отделочные работы, вспомогательные работы	1
12	Растворонасос	СО-50 АТМ	Производительность 6 м <sup>3</sup> /мин.	Устройство стяжек, отделочные работы	1

Продолжение приложения Г

Таблица Г4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№	Наименование работ	Ед.изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Затраты машинного времени			Всего		Состав звена рабочих
				чел-час	маш-час	1 захватка		2 захватка			чел-дн	маш-смен		
						Объем работ	чел- дн	маш-смен	Объем работ	чел-дн			маш-смен	
1	Подготовка территории	10.0%					389.88			389.88		779.77		Разнорабочие -18 ч.
Подземная часть здания														
2	Разработка грунта с погрузкой в самосвалы	1000 м <sup>3</sup>	01-01-013-32	39.55	29.92	0.82	4.07	3.08	0.82	4.07	3.08	8.13	6.15	Маш 6 р-1
3	Зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	01-02-057-02	154	0	0.25	4.75	0.00	0.25	4.75	0.00	9.50	0.00	Землекоп 2р-1, 1 р-1
4	Погрузка вручную неуплотненного грунта	100 м <sup>3</sup>	01-02-060-01	53.56	0	0.25	1.65	0.00	0.25	1.65	0.00	3.30	0.00	Землекоп 2р-1, 1 р-1
5	Разравнивание выгруженного грунта (работа на отвале)	1000 м <sup>3</sup>	01-01-016-01	6.25	3.33	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02	Землекоп 2р-1, 1 р-2
6	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	153.12	24.05	0.34	6.55	1.03	0.34	6.55	1.03	13.09	2.06	Бетонщик 4 р-1, 2 р.-1, Маш. 6 р-1
7	Устройство ленточных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-23	286.73	143.73	0.76	27.36	13.71	0.76	27.36	13.71	54.71	27.43	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г4

8	Устройство фундаментов под колонны	100 м3	06-01-001-05	666.12	59.98	0.46	38.43	3.46	0.46	38.43	3.46	76.85	6.92	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-1
9	Устройство стен подвала	100 м3	06-04-001-03	940.04	43.94	1.09	128.02	5.98	1.09	128.02	5.98	256.03	11.97	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-1
10	Устройство железобетонных колонн подвала	100 м3	06-19-001-01	1453.68	206.08	0.02	4.36	0.62	0.02	4.36	0.62	8.72	1.24	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-2
11	Устройство железобетонных балок перекрытия над подвалом	100 м3	06-19-003-01	1687.43	149.98	0.27	57.37	5.10	0.27	57.37	5.10	114.75	10.20	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-3
12	Устройство монолитного перекрытия над подвалом	100 м3	06-19-004-01	866.88	73.58	1.66	179.88	15.27	1.66	179.88	15.27	359.76	30.54	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-4

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г4

13	Устройство монолитных лестничных маршей в подвале	100 м <sup>3</sup>	06-19-005-01	2472.2	151.32	0.05	14.68	0.90	0.05	14.68	0.90	29.36	1.80	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-5
14	Гидроизоляция стен обмазочная	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21.2	2.15	4.63	12.26	1.24	4.63	12.26	1.24	24.52	2.49	Изолировщик 3р-1, 2р-1
15	Гидроизоляция стен оклеечная	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-05	46.8	4.13	4.63	27.06	2.39	4.63	27.06	2.39	54.12	4.78	Изолировщик 3р-1, 2р-1
16	Утепление стен подвала	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-01	21.6	2.71	1.29	3.49	0.44	1.29	3.49	0.44	6.99	0.88	Изолировщик 3р-1, 2р-1
17	Гидроизоляция профилированной мембраной	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-02	14.3	2.34	4.63	8.27	1.35	4.63	8.27	1.35	16.54	2.71	Изолировщик 3р-1, 2р-1
18	Засыпка пазух котлована бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	01-01-034-01	5.91	5.91	0.08	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06	0.12	0.12	Машинист 6р-1
19	Уплотнение грунта пазух котлована	100 м <sup>3</sup>	01-02-005-01	15.57	15.22	0.82	1.60	1.56	0.82	1.60	1.56	3.20	3.13	Землекоп 4р-1, 2р-1
Надземная часть здания														
20	Устройство железобетонных стен 1 этажа толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-19-002-02	991.24	140.14	0.68	83.64	11.82	0.68	83.64	11.82	167.27	23.65	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-1
21	Устройство железобетонных колонн 1 этажа сечением 300х300 мм	100 м <sup>3</sup>	06-19-001-01	1453.68	206.08	0.19	33.62	4.77	0.19	33.62	4.77	67.23	9.53	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г4

22	Кладка стен и перегородок кирпичных внутренних 1 этажа	1 м3	08-02-001-07	4.77	0.35	179.23	106.86	7.84	179.23	106.86	7.84	213.73	15.68	Каменщик 6р-1, 5р-1, 4р-1, 2р-1 Маш 6р-1
23	Укладка перемычек кирпичных стен и перегородок 1 этажа	100 шт	07-01-021-01	132.59	35.84	1.23	20.39	5.51	1.23	20.39	5.51	40.77	11.02	Каменщик 6р-1, 5р-1, 4р-1, 2р-1 Маш 6р-1
24	Устройство железобетонных балок перекрытия 1 этажа	100 м3	06-19-003-01	1687.43	149.98	0.27	56.95	5.06	0.27	56.95	5.06	113.90	10.12	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-5
25	Устройство монолитного перекрытия 1 этажа	100 м3	06-19-004-01	866.88	73.58	1.66	179.88	15.27	1.66	179.88	15.27	359.76	30.54	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-6
26	Устройство лестничных маршей 1 этажа	100 м3	06-19-005-01	2472.2	151.32	0.05	14.68	0.90	0.05	14.68	0.90	29.36	1.80	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-7
27	Устройство железобетонных стен 2 этажа толщиной 200 мм	100м3	06-19-002-02	991.24	140.14	0.68	83.64	11.82	0.68	83.64	11.82	167.27	23.65	Плотник 4 р-1, 2 р.-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-8



Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г4

28	Устройство железобетонных колонн 2 этажа сечением 300х300 мм	100 м3	06-19-001-01	1453.68	206.08	0.19	33.62	4.77	0.19	33.62	4.77	67.23	9.53	Плотник 4 р-1, 2 р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-9
29	Кладка стен и перегородок кирпичных внутренних 2 этажа	1 м3	08-02-001-07	4.77	0.35	179.23	106.86	7.84	179.23	106.86	7.84	213.73	15.68	Каменщик 6р-1, 5р-1, 4р-1, 2р-1 Маш 6р-1
30	Укладка перемычек кирпичных стен и перегородок 2 тажа	100 шт	07-01-021-01	132.59	35.84	1.23	20.39	5.51	1.23	20.39	5.51	40.77	11.02	Плотник 4 р-1, 2 р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-11
31	Устройство железобетонных балок покрытия 2 этажа	100 м3	06-19-003-01	1687.43	149.98	0.27	56.95	5.06	0.27	56.95	5.06	113.90	10.12	Плотник 4 р-1, 2 р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-12
32	Устройство монолитного покрытия	100 м3	06-19-004-01	866.88	73.58	1.66	179.88	15.27	1.66	179.88	15.27	359.76	30.54	Плотник 4 р-1, 2 р-1, Арматурщик 4р-1, 2р-1, Бетонщик 4р-1, 2р-1 Маш. 6 р-13

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г4

Кровля														
33	Устройство выравнивающих стяжек: толщиной 30 мм	100 м2	12-01-017-01+15*(12-01-017-02)	41.69	4.68	7.55	39.34	4.42	7.55	39.34	4.42	78.69	8.83	Кровельщик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1
34	Устройство пароизоляции кровли	100 м2	12-01-015-01	15.78	2.09	7.55	14.89	1.97	7.55	14.89	1.97	29.78	3.94	Кровельщик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1
35	Утепление покрытий плитами: минеральной ватой в один слой	100 м2	12-01-013-03	41.13	2.48	7.55	38.82	2.34	7.55	38.82	2.34	77.63	4.68	Кровельщик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1
36	Утепление покрытий керамзитобетоном 50...200 мм	м3	12-01-014-02	3.05	0.34	94.38	35.98	4.01	94.38	35.98	4.01	71.96	8.02	Кровельщик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1
37	Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов: в три слоя	100 м2	12-01-002-08	20.72	0.43	7.55	19.55	0.41	7.55	19.55	0.41	39.11	0.81	Кровельщик 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1
Отделка														
38	Установка окон ПВХ площадью до 2 м2	100 м2	10-01-034-03	219.13	5.04	0.61	16.57	0.38	0.61	16.57	0.38	33.14	0.76	Плотники 4р-3, 2р-3
39	Установка окон ПВХ площадью более 2 м2	100 м2	10-01-034-06	149.13	3.94	1.13	21.13	0.56	1.13	21.13	0.56	42.26	1.12	Плотники 4р-3, 2р-3
40	Установка дверных блоков наружных площадью до 3 м2	100 м2	10-01-047-01	203.34	4.33	0.08	1.91	0.04	0.08	1.91	0.04	3.81	0.08	Плотники 4р-3, 2р-3

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г4

41	Установка дверных блоков наружных площадью более 3 м2	100 м2	10-01-047-02	126.37	3.80	0.43	6.76	0.20	0.43	6.76	0.20	13.52	0.41	Плотники 4р-3, 2р-3
42	Штукатурка внутренних стен	100 м2	15-02-015-01	59.93	4.33	36.85	276.02	19.94	36.85	276.02	19.94	552.03	39.88	Штукатур 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-2
43	Водоэмульсионная окраска потолков	100 м2	15-04-005-02	15.50	0.10	17.13	33.18	0.21	17.13	33.18	0.21	66.37	0.43	Плотники 4р-3, 2р-3
44	Устройство: подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля	100 м2	15-01-047-15	107.80	5.34	3.16	42.53	2.11	3.16	42.53	2.11	85.05	4.21	Плотники 4р-3, 2р-3
45	Устройство: потолков реечных алюминиевых	100 м2	15-01-047-16	108.75	16.59	3.24	44.11	6.73	3.24	44.11	6.73	88.21	13.46	Плотники 4р-3, 2р-3
46	Облицовка потолков из ГКЛ	100 м2	10-06-037-02	120.66	0.84	13.74	207.20	1.44	13.74	207.20	1.44	414.39	2.88	Плотники 4р-3, 2р-3
47	Установка дверных блоков внутренних площадью до 3 м2	100 м2	10-01-047-01	203.34	4.33	2.17	55.16	1.17	2.17	55.16	1.17	110.31	2.35	Плотники 4р-3, 2р-3
48	Установка металлических дверных блоков в готовые проемы	100 м2	09-04-012-01	2.40	0.88	0.10	0.03	0.01	0.10	0.03	0.01	0.06	0.02	Плотники 4р-3, 2р-3
49	Окраска стен водоэмульсионной краской	100 м2	15-04-005-01	15.19	0.09	39.79	75.55	0.45	39.79	75.55	0.45	151.10	0.90	Маляр 6р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-2
50	Облицовка стен керамической плиткой	100 м2	15-01-020-01	214.04	0.86	9.49	253.92	1.02	9.49	253.92	1.02	507.84	2.04	Облицовщик 6р-1, 4р-2, 2р-3

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г4

51	Изоляция фасада утеплителем 150 мм с штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	15-01-080-02	413.42	37.29	11.73	606.35	54.69	11.73	606.35	54.69	1212.70	109.38	Штукатур 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-2
Полы														
52	Устройство пароизоляции полов	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-01	15.78	2.09	9.93	19.58	2.59	9.93	19.58	2.59	39.17	5.19	Изолировщик 4р-3, 2р-3
53	Устройство гидроизоляции полов	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-01	32.98	15.03	0.94	3.89	1.77	0.94	3.89	1.77	7.78	3.55	Изолировщик 4р-3, 2р-4
54	Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленки на битилкаучуковом клее с защитой рубероидом, : первый слой	100 м <sup>2</sup>	11-01-005-01	143.60	7.66	9.93	178.23	9.51	9.93	178.23	9.51	356.45	19.01	Изолировщик 4р-3, 2р-5
55	Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов на битуме холодных поверхностей: покрытий и перекрытий сверху	1 м <sup>3</sup>	26-01-037-02	11.59	1.90	43.92	63.63	10.43	43.92	63.63	10.43	127.26	20.86	Изолировщик 4р-3, 2р-6
56	Устройство цементной стяжки под полы 30 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01+2*(11-01-011-02)	25.90	13.51	24.24	78.48	40.94	24.24	78.48	40.94	156.95	81.87	Бетонщик 4р-3, 2р-3
57	Устройство покрытий полимерцементных наливных полов	100 м <sup>2</sup>	11-01-021-03	158.10	37.28	7.35	145.33	34.27	7.35	145.33	34.27	290.67	68.54	Бетонщик 4р-3, 2р-4
58	Устройство полов из керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-01	76.37	2.94	7.38	70.43	2.71	7.38	70.43	2.71	140.85	5.42	Облицовщик 6р-1, 4р-2, 2р-3

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г4

59	Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	11-01-036-01	39.05	0.85	7.61	37.17	0.81	7.61	37.17	0.81	74.34	1.62	Облицовщик 6р-1, 4р-2, 2р-3
60	Укладка лаг	100 м <sup>2</sup>	11-01-012-03	35.92	0.76	1.19	5.35	0.11	1.19	5.35	0.11	10.70	0.23	Плотники 4р-3, 2р-3
61	Устройство дощатых покрытий пола	100 м <sup>2</sup>	11-01-033-02	61.96	4.56	1.19	9.22	0.68	1.19	9.22	0.68	18.45	1.36	Плотники 4р-3, 2р-3
62	Грунтовкадеревянных полов	100м <sup>2</sup>	15-07-003-01	1.19	2.42	1.19	0.18	0.36	1.19	0.18	0.36	0.35	0.72	Облицовщик 6р-1, 4р-2, 2р-3
63	Покрытие лаком полов	100м <sup>2</sup>	15-07-002-01	7.84	0.05	1.19	1.17	0.01	1.19	1.17	0.01	2.33	0.01	Облицовщик 6р-1, 4р-2, 2р-3
						ИТОГ О						<b>7797.68</b>	<b>727.89</b>	
Работы по укрупненным показателям:														
64	Внутренние санитарно-технические работы	7.0%					272.92			272.92		545.84		Сантехник 4р-2, 4р-2,
65	Внутренние электро-монтажные работы	5.0%					194.94			194.94		389.88		Электрик 4р-2, 4р-2,
66	Неучтенные работы	15%					584.83			584.83		1169.65		Разнорабочие -6 ч.

Продолжение приложения Г

Таблица Г5 – Расчёт временных зданий и сооружений

№ п/п	Временные здания	Кол-во персонала	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь Sf, м <sup>2</sup>	Размеры здания, м	К-во зданий, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Прорабская	3	3	9	18	6.7x3.0x3.0	1
	Кабинет по охран труда	29	0.02	0.58			
2	Гардеробная	29	1	29	36	6.7x3.0x3.0	2
	Сушильная	29	0.2	5.8			
3	Диспетчерская	1	7	7	24	8,7x2,9x2,5	1
4	Проходная	2 выезда	6	12	12	2,0x3.0	2
5	Душевая	0,8*60=24	0.43	10.32	24	9x3.0x3.0	1
6	Умывальная	29	0.05	1.45	7.2	2.4x3.0	1
7	Помещения для обогрева рабочих	11	0.75	8.25	15	3.8x2.2x2.5	2
8	Помещение для приема пищи	29	1	29	48	9x3.0x3.0	2
9	Туалет	29	0.07	2.03	2.42	1.1x1.1	2
10	Медпункт	29	0.05	1.45	24	9x3.0x3.0	1

Продолжение приложения Г

Таблица Гб – Расчёт 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	Qзап	Норматив на 1м <sup>2</sup>	F <sub>пол</sub>	F <sub>общ</sub>	
Открытые склады											
1	Арматура	138	т	238.68	1.73	5	12.37	1.2	10.31	12.37	навалом
2	Кирпич	36	1000 шт	272.4	7.57	5	54.10	0.4	135.25	202.88	штабель
3	Опалубка (щиты)	138	м <sup>2</sup>	6 750.28	48.92	5	349.74	10	34.97	52.46	навалом
									Итого:	267.71	-
Навесы											
4	Гидроизоляция	80	м <sup>2</sup>	17019.6	212.75	5	1521.13	150	10.14	13.69	штабель
									Итого:	13.69	-
Закрытые склады											
5	Блоки оконные	26	м <sup>2</sup>	348	13.38	5	95.70	20	4.79	6.70	штабель
6	Блоки дверные	12	м <sup>2</sup>	554	46.17	5	330.09	20	16.50	23.11	штабель
7	Гипоскартон	36	м <sup>2</sup>	5825.76	161.83	5	1157.06	29	39.90	47.88	штабель
8	Утеплитель плитный	120	м <sup>2</sup>	3526.6	29.39	5	210.13	4	52.53	63.04	штабель
									Итого:	140.72	-

Продолжение приложения Г

Таблица Г7 – Расчет электронагрузок

Наименование	Ед. изм.	Расход эл.энергии, кВт	Расчётный расход эл.энергии, кВт	Коэф-т спроса, k	Коэф-т мощности, cos φ
Силовые					
Аппараты электросварочные	шт.	22	110,00	0,50	0,40
Вибраторы	шт.	4	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 <sup>2</sup>	0,015	4,80	0,80	
Душевые и уборные	м <sup>2</sup>	0,003	0,13	0,80	
Склады закрытые	м2	0,015	25,01	0,35	
Наружное освещение					
Территория строительства	100 м <sup>2</sup>	0,015	195,93		
Площадки монтажных работ	100 м <sup>2</sup>	0,30	26,30	1,00	
Потребная мощность					101,18 кВа



## Приложение Д

### Сведения по безопасности и экологичности технического объекта

Таблица Д1 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

№ п/п	Наименование технического объекта	Строительная площадка многофункционального центра и зона производства работ по устройству монолитной плиты перекрытия.
1	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
2	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.
3	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.