

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)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Дошкольное образовательное учреждение на 120 мест

Студент

М. В. Широбоков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент О. Б. Керженцев

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент О. Б. Керженцев

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

П. Г. Поднебесов

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

канд.экон.наук, доцент А. М. Чупайда

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

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

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

М. А. Веселова

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

Тольятти 2021

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку дошкольного образовательного учреждения на 120 мест.

Работа состоит из записки объемом 77 страниц в составе 6 разделов, списка используемой литературы и используемых источников в количестве 21, 3 приложения и 8 листов графической части.

Для проектирования дошкольного образовательного учреждения на 120 мест был выбран город Кемерово. Основные положения для проектирования и организации строительства предложены в пояснительной записке.

В архитектурной части проекта рассмотрены вопросы планировочной структуры дома, оформления фасадов, а также обоснование выбранных материалов стен и пирога покрытия теплотехническими расчетами.

Возведение проектируемого здания рассматривается в разделе технологии строительства.

В разделе организации строительства выполнено проектирование решений календарного плана и стройгенплана. На 7 и 8 листах располагаются календарный и строительный генеральный планы.

Раздел экономики строительства отражает сметную стоимость на проектируемое дошкольное образовательное учреждение по укрупненным показателям.

Выявлены опасные процессы во время строительства здания, разработан ряд мер, ограничивающих возможность появления аварийных и опасных ситуаций для жизни и здоровья рабочего персонала.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно планировочное решение здания	12
1.4 Конструктивное решение	13
1.4.1 Фундаменты	14
1.4.2 Стены.....	14
1.4.3 Перекрытия	14
1.4.4 Окна и двери	14
1.4.5 Кровля.....	15
1.4.6 Полы	15
1.4.7 Перегородки.....	15
1.4.8 Лестничные марши	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет.....	16
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания.....	16
1.7 Инженерные системы	19
1.7.1 Электроснабжение	19
1.7.2 Водоснабжение	20
1.7.3 Отопление	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Сбор нагрузок	24

2.2 Описание загрузений	26
2.3 Расчетные сочетания усилий	27
2.4 Расчет монолитного перекрытия	27
2.5 Расчет трещиностойкости плиты.....	30
3 Технология строительства.....	32
3.1 Область применения	32
3.2 Организация и технология выполнения работ	32
3.3 Требования к качеству работ	35
3.4 Потребность в материально–технических ресурсах	35
3.5 Охрана труда, пожарная и электробезопасность	38
3.6 Техничко–экономические показатели	41
4 Организация строительства.....	43
4.1 Определение объемов работ	43
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	43
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	43
4.3.1 Выбор монтажного крана	43
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	48
4.5 Разработка календарного плана производства работ	48
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	49
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	49
4.6.2 Расчет площадей складов	50
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	53
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	54

4.7 Проектирование строительного генерального плана	56
4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	59
4.9 Техничко-экономические показатели ППР	62
5 Экономика строительства	63
6 Безопасность и экологичность технического объекта	67
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	67
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	68
6.4 Пожарная безопасность технического объекта.....	69
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	69
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	69
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	71
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А Спецификации конструктивных элементов.....	78
Приложение Б Дополнения к разделу Технология строительства	85
Приложение В Дополнения к разделу Организация строительства.....	89

Введение

В настоящее время в России реализуется ряд национальных проектов, основная цель которых заключается в создании условий для поступательного развития в социальном направлении.

В частности, 07.05.2019 г. главой государства был подписан Закон "О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года". В этом документе говорится о том, что ряд ключевых задач, которые в настоящее время требуют своего наиболее оперативного разрешения, в первую очередь подразумевает под собой принятие адекватных мер для повышения доступности жилья, строительства новых автодорожных магистралей и приведения, уже эксплуатируемых в соответствии с действующими требованиями и стандартами.

Реализуемые к настоящему моменту нацпроекты подразумевают развертывание масштабных мероприятий в целях активного создания качественной социальной инфраструктуры. Для этого планы реализации нацпроектов предполагают организацию массового возведения высококачественного и одновременно доступного жилья для широких слоев населения в ходе воплощения на практике государственных программ по улучшению жилищных условий.

Таким образом, план реализации нацпроекта «Жильё и городская среда» ставит ряд фундаментальных задач, в частности: организация строительства за период в 3 года 729 детских садов в 82 регионах России. На приоритетной позиции среди всех иных объектов по уровню своей социальной значимости находятся именно школы и детские сады. При принятии мер для достижения целей, постановка которых была осуществлена при разработке и непосредственной практической реализации жилищной программы в социальной деятельности Российской Федерации, обязательными объектами строительства названы именно детские дошкольные образовательные учреждения. В силу этого имеются

основания говорить о том, что тема настоящей выпускной квалификационной работы в современных реалиях, безусловно, является актуальной.

При разработке современных проектов детских образовательных учреждений к настоящему моменту уже прослеживаются достаточно устойчивые тенденции, подразумевающие под собой активное внедрение новых объемно-планировочных решений, а также внесение существенных изменений, во многом усложняющих конфигурацию планов.

В современных условиях в ходе строительства учреждений для дошкольного образования детей требуется учет всесторонних факторов, обеспечивающих их комфортное и безопасное пребывание.

Строительство дошкольных образовательных учреждений выполняется в строгом соответствии с действующими правилами в области строительства, экологии и охраны труда.

Целью работы является проектирование дошкольного образовательного учреждения на 120 мест.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- представить решения по объемно-планировочным характеристикам объекта;
- выполнить расчет выбранного конструктивного элемента с подбором средств армирования;
- разработать вопросы организации строительства;
- разработать мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на стройплощадке, мероприятия по охране окружающей среды;
- выполнить разработку сметной документации.

Для решения поставленных задач проработаны проектные решения с учетом требований нормативно-технических документов к проектированию производственно-административных зданий.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Кемерово.

«Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – I B» [19].

«Нормативный вес снегового покрова (III снеговой район) – 15 кПа (150 кг/м²)» [10].

«Нормативное ветровое давление (II ветровой район) – 0,30 кПа (30 кг/м²)» [10].

«Проектируемое здание относится к классу ответственности КС-2 имеет нормальный уровень ответственности.

Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [16, 20].

Согласно геолого-литологическому строению, на исследуемой площадке выделяются следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

Современные техногенные накопления (t Q4)

- ИГЭ № 1 – насыпной грунт R0= 100 кПа
- ИГЭ № 2 – песок мелкий $\rho=1,76$ т/м³, $c_{II}=0$ Мпа, $\varphi_{II}=28$, E= 20 Мпа
- ИГЭ № 3 – суглинок тугопластичный $\rho=2,06$ т/м³, $c_{II}=0,043$ Мпа, $\varphi_{II}=13$, E= 11 Мпа
- ИГЭ № 4 – песок пылеватый $\rho=1,48$ т/м³, $c_{II}=0,003$ Мпа, $\varphi_{II}=28$, E= 19,5 МПа
- ИГЭ № 5 – суглинок полутвёрдый $\rho=1,9$ т/м³, $c_{II}=0,031$ Мпа, $\varphi_{II}=23$, E= 16 Мпа

– ИГЭ № 6 – глина твердая $\rho=1,74$ т/м³, $c_{II}=0,09$ Мпа, $\phi_{II}=14$, $E= 25$ МПа

– ИГЭ № 7 – глина твердая $\rho=1,77$ т/м³, $c_{II}=0,108$ Мпа, $\phi_{II}=14$, $E= 25$ МПа.

Уровень грунтовых вод – 15 м.

Глубина промерзания грунта – 2,2 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок запроектирован в жилом квартале в г. Кемерово

Территория имеет малый уклон преимущественно в юго-восточном направлении (перепад в границах квартала составляет не больше двух метров).

Размещение проектируемого дошкольного учреждения и организация придомовой территории решается в увязке с проектируемыми элементами улиц и перспективными объектами капитального строительства, с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований к существующей и перспективной застройке, требований СП 42.13330.2016 по размещению элементов благоустройства.

Территория детского сада находится на территории микрорайона, не затрагивает санитарно-защитную зону промышленных предприятий, расположена с учетом нормативов уровня шума и загрязнения атмосферного воздуха для территорий детских садов и нормативной инсоляции участка с игровыми площадками.

«Участок площадью 0,92 га, отведенный для строительства дошкольного образовательного учреждения (ДОУ), граничит с севера – жилая застройка, с юга – жилая застройка, с востока – жилая застройка» [11].

Строительство ДОУ, устройство проездов и элементов благоустройства не нарушает целостную структуру территории.

Территория участка хорошо проветривается. Входы направлены в сторону двора, на северную сторону площадки. Со стороны проезжей части дом представлен в благоприятном ракурсе.

Благоустройство территории включает в себя организацию дворового пространства, где размещены детская и спортивная площадки, мусоросборники, асфальтобетонные проезды и пешеходные дорожки, также предусмотрено озеленение газонов, посадка деревьев и кустарников.

Территория ДОУ обеспечена двумя самостоятельными входами и въездами для автомобилей, один из которых является хозяйственным, обеспечивающим удобную связь с хозяйственной площадкой и загрузочной площадке и кольцевым объездом вокруг здания согласно требований СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Зона игровой территории детского сада включает в себя:

- групповые площадки индивидуальные для каждой группы — из расчета не менее 7,0 м на 1 ребенка до 1-3 лет, не менее 9,0 м на 1 ребенка от 3-7 лет;
- на спортивной зоне расположено оборудование, необходимое для подвижных игр, спортивное и гимнастическое оборудование;
- хозяйственная зона расположена обособлено от групповых площадок и спортивной площадки.

Групповые площадки соединяются кольцевой дорожкой, шириной 1,5 м по периметру участка (для езды на велосипеде, хождения на лыжах, изучения правил дорожного движения).

Предусматривается установка малых архитектурных форм в виде урн.

Пожарный проезд запроектирован шириной 6,0 м. Покрытие проездов и тротуаров – асфальтобетон. Сопряжение покрытий проездов и тротуаров с газонами осуществляется посредством бортовых камней Бр100.30.15.

Ближайшая остановка общественного автомобильного транспорта располагается в 226 м от участка на дороге.

Вертикальная планировка решена в увязке с отметками окаймляющих застройку существующих проездов и улиц, учитывает особенности архитектурно-планировочного решения и нацелена на оптимальное высотное расположение в соответствии с СП 42.13330.2016.

Предусматривается разделение дренажных вод и поверхностного стока проектируемых проездов с промежуточной очисткой последних на локальных очистных сооружениях.

Организация земельного участка включает в себя работы по благоустройству и озеленению территории участка детского сада. Для устройства цветников и газонов используется пригодный растительный грунт с посевом трав наиболее устойчивыми к вытаптыванию и частым скашиваниям.

Для цветника используются многолетние и однолетние растения. Цветники шириной 0,3-0,5 м располагаются вдоль дорожек, ведущих к детскому саду и групповым площадкам.

При подборе деревьев и кустарников для озеленения участка, учтены следующие требования:

- растения подобраны типичные в данном географическом районе;
- растения разнообразны по высоте, окраске листьев, срокам цветения;
- растения размещаются группами, аллеями или в однорядной посадке;
- кустарники и деревья, не имеют ядовитых плодов и не способны ранить ребенка.

По периметру участка по проекту выполнена зеленая защитная полоса.

Высажены деревья — березы и лиственницы. Посадочный материал участка принят – береза, лиственница. Деревья в защитной зоне размещены группами, однорядной, двухрядной и одиночной посадкой. Деревья,

посаженные таким порядком, что дают тень в течении всего дня, защищают детей от солнца.

Кроме деревьев на участке детского сада размещены кустарники. Живая изгородь запроектирована плотной, труднопроходимой. Высаживание кустарника осуществляется в одну полосу, ширина которой составляет 0,751,1 м. Порода растений и размер их кроны влияет на расстояние между кустами.

Посадочный материал высаживается с шагом 1,0 м.

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Здание разработано со следующими характеристиками:

- класс здания – II по СП 4.13130.2013
- степень огнестойкости – II по СП 2.13130.2012
- климатический район – I Д по СП 131.13330.2012
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0 по СП

2.13130.2012» [16, 20].

Число мест – 120 (с перспективой расширения до 200 мест).

Число групповых ячеек – 12: 4 ячейки - для детей 3-4 года, 4 ячейки - для детей 4-5 лет, 2 ячейки - для детей 5-7 лет, 2 ячейки - для детей часового пребывания (и пребывания на полдня). В типовую ячейку входят гардеробная, игровая, спальня, санузел.

В соответствии с проектом здание трехэтажное, в плане имеет нетиповую форму. При этом согласно СанПин 2.4.1.3049-13 (с изм. от 04.04.2014) «Здание дошкольной образовательной организации должно иметь этажность не выше трех.

На первом этаже расположена входная группа, в которой находится лестничный узел, к нему примыкает коридор, из которого можно попасть в эксплуатируемые помещения.

На третьих этажах зданий дошкольных образовательных организаций рекомендуется размещать группы для детей старшего дошкольного возраста, а также дополнительные помещения для работы с детьми» [7]. Групповые ячейки для детей до 3-х лет располагаются на 1-м этаже.

Здание имеет размеры в осях 1-7 – 37 м; и в осях А-Ж - 27,2 м.

Все функциональные группы помещений в структуре здания имеют четкое зонирование и удобную функциональную взаимосвязь через коридоры, ширина коридоров в жилой части принята не менее 1,4 м, с учетом требований функциональной организации и пожарной безопасности.

Доступ к помещениям общего пользования имеется из каждой группы. Групповые ячейки расположены в здании так, что имеют двустороннее освещение, что позволяет хорошо проветривать помещения.

С уровня земли подъем в здание сада производится по пандусу. Пандус оборудуется поручнями на высоте 0,7 м и 0,9 м. Ступени крыльца в пределах марша одинаковой геометрии (ширина проступи — 0,4 м, высота подъема — 0,12 м). Доступ групп мобильности М1-М4 обеспечен на все этажи. Ширина дверных проемов тамбуров 1,5 м.

Покрытие входных площадок и тамбуров предусмотрено из бетонных плиток, покрытие площадок имеет поперечный уклон в пределах 1-2%.

Пути эвакуации МГН отвечают требованиям по их эксплуатации. Дверные проемы на 1-м этаже предусмотрены с порогами не более 14 мм. Конструкции эвакуационных путей предусмотрены класса К0 (негорючие).

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по обеспечению доступа МГН: входные тамбуры имеют глубину 1,8 м; площадки при входе имеют нескользящее покрытие; доступ со стороны улицы осуществляется с помощью пандуса.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная схема здания – перекрестно стеновая, с несущими продольными и поперечными стенами.

Жесткость и прочность здания обеспечивается совместной работой несущих кирпичных стен и диском плит перекрытия» [3, 16].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты под наружные и внутренние стены запроектированы ленточные. Стены подвала монтируются из ж/б блок-подушек ГОСТ 13580-85, уложенных в один ряд на песчаную подготовку толщиной 100 мм.

Песчаную подготовку устраивают из песка средней крупности с тщательным уплотнением.

По верху фундаментной стены выполняется выравнивающий армированный пояс толщиной 100 мм» [1].

1.4.2 Стены

«В проекте стены наружные многослойные толщиной 640 мм из полнотелого глиняного кирпича размером 250х120х65 марки М 150 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки М 50, утеплителя и облицовочного керамического кирпича. Внутренние несущие стены выполняют сплошной кладкой из полнотелого глиняного кирпича марки М 150 по ГОСТ 7484-78, толщина стен 380 мм» [3, 5].

Спецификация перемычек представлена в приложении А, таблица А.1.

1.4.3 Перекрытия

В здании приняты монолитные перекрытия 220 мм. Плиты изготовлены из бетона класса В 25.

Арматура класса А400, А240 с шагом 200 мм.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры принят равным 30 мм, для верхней рабочей арматуры – 20 мм.

1.4.4 Окна и двери

«В проекте приняты пластиковые оконные заполнения с двойным остеклением по ГОСТ 30674-99 .

Дверные блоки наружные по ГОСТ 24698-81, а внутренние дверные блоки по ГОСТ 6629-88» [18].

Спецификация проемов представлена в приложении А, таблица А.2.

1.4.5 Кровля

«Кровля запроектирована плоская с внутренним водостоком по мягкой кровле из 2-х слоев основного кровельного наплавленного рулонного гидроизоляционного материала согласно СП 17.13330.2017.

Водосток запроектирован – организованный, с отводом дождевых вод от пяти воронок» [20].

1.4.6 Полы

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.4.

1.4.7 Перегородки

«Перегородки в помещениях запроектированы из гипсовых пазогребневых плит толщиной 80мм - на клею. Перегородки для туалетных, душевой и других помещений с влажностью воздуха более 60% запроектированы перегородки из гидрофобизированных гипсовых пазогребневых плит» [16].

1.4.8 Лестничные марши

«Лестничные марши со ступенями, сборные железобетонные, серия 1.251.1-4 и лестничные площадки, серия 1.252.1-4» [11].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружная отделка

- цоколь: оштукатуривание цоколя.

- стены: кирпич.

Ведомость отделки помещений представлена в приложении А, таблица А.5.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Кемерово.

«Исходные данные для расчета наружной стены:

- температура наружного воздуха (температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92): – 39 °С;
- температура воздуха внутри помещения: + 20 °С;
- средняя температура отопительного периода: минус 7,9 °С;
- продолжительность отопительного периода: 228 суток» [19].

Слои по стене представлены на рисунке 1.

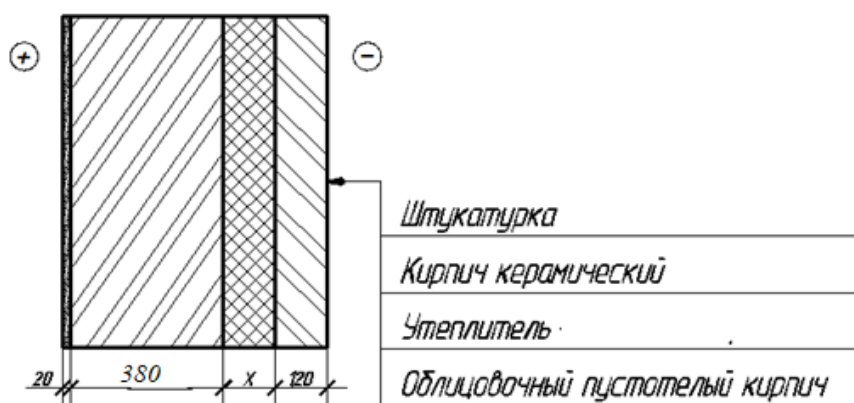


Рисунок 1 – Слои по стене

Параметры слоев стены представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры слоев стены

Наименование	γ , кг/м ³ .	λ , Вт/(м °С)
Кирпич	1400	0,52
Плиты Техноблока	x	0,04
Кирпич	1400	0,52

Вычислим ГСОП:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.}}) \times z_{\text{от}} \quad (1)$$

«Где $t_{от}$, $z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода» [10];

« $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [10]

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7,9 \text{ °C})) \times 228 = 6361,2 \text{ °C сут}$$

«По [СП 50.13330.2012, табл. 3] определено требуемое значение сопротивления теплопередачи» [13]:

$$R_0^{mp} = 3,6 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$$

«Из уравнения $R_0^{тр} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}$ находим толщину утепляющего

слоя:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \quad (2)$$

где δ_i – толщина слоев;

λ_i – коэффициент теплопроводности (СП 131.13330.2012, прил.3)» [13];

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,52} + \frac{\delta_x}{0,04} + \frac{0,38}{0,52} + \frac{1}{23} \geq R_0^{mp} = 3,6 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$$

$$\delta_x = (3,6 - 0,397) \times 0,04 = 0,118 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,12 \text{ м.}$$

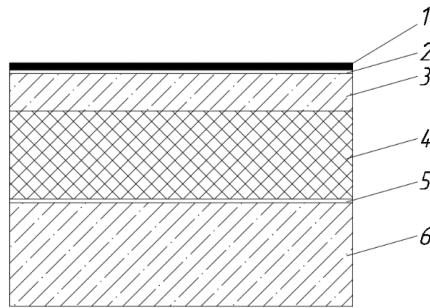
Принимаем 120 мм.

Проверка

$$R = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,52} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,38}{0,52} + \frac{1}{23} = 4,26 \geq R_0^{mp} = 3,60 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$$

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



1 – техноэласт ЭКП, 2 – гидроизоляция Технониколь, 3 – цементно-песчаная стяжка, 4 – утеплитель Технориф Н 40, 5 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 6 – монолитная железобетонная плита.

Рисунок 2 – Схема конструкции покрытия

Материалы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов покрытия (участвующих в расчете)

Наименование материала	Толщина слоя, мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ⁰ С)
Техноэласт ЭКП	4	400	0,17
Гидроизоляция Технониколь	2	400	0,17
Цементно-песчаная стяжка	50	1800	0,76
Утеплитель Технориф	х	165	0,055
Пароизоляция Техноэласт ЭПП	4	400	0,17
Монолитная железобетонная плита	220	2500	1,92

Определяем R_0^{mp} :

$$R_0^{mp} = 0,0004 \cdot 6361,2 + 1,8 = 4,34 \text{ м}^2\text{0С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_H} + \frac{\delta_{жб}}{\lambda_{жб}} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}};$$

$$R_0 = 4,34 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} = 3,36 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$\delta_x = 3,36 \cdot 0,055 = 0,185 \text{ м}$$

Согласно полученных расчетов принимаем толщину утеплителя 200 мм.

Проверка

$$R_{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,2}{0,055} = 4,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \geq R_0^{mp} = 4,34 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Электроснабжение

Источником электроснабжения детского сада является РУ-0,4кВ.

На вводе в здание в электрощитовой запроектировано вводно-распределительное устройство, состоящее из вводной панели ВРУ1 и двух распределительных шкафов ГРЩ1, ГРЩ2 для потребителей II категории надёжности электроснабжения, позволяющие вручную взаимно резервировать фидера в аварийном режиме. ВРУ1 запитано от проектируемой БКТП-664 двумя кабельными линиями ААБл-4х120 мм².

Силовыми электроприёмниками здания являются:

- бытовые приборы;
- внутреннее освещение;
- технологическое оборудование;
- электрооборудование вентиляционных систем;
- прибор пожарной сигнализации.

В здании детского сада запроектированы следующие виды освещения:

- общее рабочее освещение (напряжение 220В);
- ремонтное освещение от ящиков с понижающим трансформатором ЯТП-0.25-220/12В;

- аварийное освещение (резервное и эвакуационное);
- дежурное ночное освещение.

Схема электроснабжения зданий СТО – радиальная с двумя питающими кабельными линиями. Распределение энергии потребителям предусматривается на напряжении 380/220 В.

Распределительные сети прокладываются открыто в кабельных коробах и скрыто в стальных водогазопроводных трубах (в стояках). После прокладки труб проемы в перекрытии заделывать цементным раствором, а после прокладки кабелей выполнить уплотнение в трубах легкопробиваемым негорючим составом.

Учет расхода электроэнергии предусмотрен по двухтарифной системе электронными счетчиками марки Меркурий 230 ART-03, 5(7,5)А, класса точности 0.5S/1,0, трансформаторного включения.

Силовые распределительные и групповые сети выполняются кабелем марки ППГнг(А)-HFЛТх, а цепи питания электроприемников, которые должны сохранять работоспособность в условиях пожара, выполняются огнестойким кабелем марки ППГнг(А)-FRHFЛТх.

В качестве силовых щитов приняты наборные модульные пластиковые щиты серии ЩРН навесного и встраиваемого исполнения.

Щкафы распределительные размещаются на высоте 1,7 м от пола.

Силовые распределительные и групповые сети выполняются кабелем марки ППГнг(А)-HFЛТх, а цепи питания электроприемников, которые должны сохранять работоспособность в условиях пожара, выполняются огнестойким кабелем марки ППГнг(А)-FRHFЛТх.

1.7.2 Водоснабжение

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является городская водопроводная сеть Д 200 мм. Подключение проектируемого детского сада предусматривается в проектируемом колодце ВК.

В детском саду предусматривается объединенная тупиковая система хозяйственно-питьевого-противопожарного водоснабжения.

Согласно таблице 1 пункт 4.1.1 СП 10.13130.2009 расход воды на внутреннее принят 2,5 л/сек с одной струей.

Для подачи воды потребителям предусматривается коллекторная схема хозяйственно-питьевого водопровода с размещением водоразборных стояков, регуляторов давления, поквартирных коллекторов, счетчиков и отсекающей арматуры.

Проектом предусмотрено приготовление горячей воды в индивидуальном тепловом пункте и в электронагревателях, следовательно, водомерный узел учитывает общий расход холодного и горячего водоснабжения.

В водомерном узле предусматривается установка счетчика ВСХНд-65.

Для обеспечения комфортного и бесперебойного водопотребления насосные установки фирмы «Wilо», предназначенные для хозяйственно-питьевых нужд, оборудованы полным автоматическим управлением.

Внутреннее пожаротушение предусматривается от пожарных кранов Д 50мм, диаметр sprыска 16 мм, длина рукава 20 м, устанавливаемых на стенах на высоте 1,35 м от уровня пола. Трубы системы водоснабжения, проходящие через перекрытия, заключаются в гильзы, выступающие от перекрытия на 20-30 мм.

Трубопровод для наружных сетей хозяйственно-питьевого водопровода, с учетом грунтовых условий, запроектирован из полиэтиленовых труб наружным диаметром 110 и 75мм среднего типа по ГОСТ 18599-2001 (труба ПЭ 80 SDR 17,6 - 110x6.3 и труба ПЭ 80 SDR 17,6 - 75x4.3).

1.7.3 Отопление

Основным источником теплоснабжения являются тепловые сети.

Проектом предусматриваются двухтрубные системы отопления: поэтажная с попутным движением теплоносителя.

На всех подключениях горизонтальных веток к стоякам обратной и подающей магистралей предусматривается запорная и сливная арматура.

Для регулирования теплового потока на подающих трубопроводах ветвей отопления устанавливаются ручные балансировочные вентили типа Venturi Fodrv фирмы BROEN BALLOREX.

Удаление воздуха в системах отопления и теплоснабжения предусматривается с помощью воздухоотборников.

Трубопроводы систем отопления выполняются из полипропиленовых стабилизированных алюминием труб PN20 Stabi в корпусах литер «Б», «Г» и административном здании. Трубопроводы выполняются из многослойных труб Stabi, изготовленных из полипропилена PP-R (PP тип 3) с алюминиевой прослойкой. Магистральные трубопроводы, а так же трубопроводы, прокладываемые в подпольных каналах, изолируются. В качестве изоляции приняты цилиндры из каменной ваты "PAROK" PV-AE толщиной 20 и 30 мм с покрытием алюминиевой фольгой.

Трубопроводы проложены вдоль наружных стен в конструкции пола (кроме помещений теплового пункта, венткамеры, где трубопроводы проложены над полом) и под потолком коридора подвала, в комнате хранения вакцин, насосной. Система отопления лестничных клеток и лифтовых холлов – однетрубная, вертикальная, проточная, с тупиковой разводкой.

Трубопроводы прокладываются с уклоном. Направление и величина уклонов указаны на схемах систем отопления. Удаление воздуха из системы отопления производится через воздухоотпускные краны, устанавливаемые в верхних ниппелях радиаторов. В нижних точках для опорожнения системы предусматриваются краны.

Регулирование теплоотдачи отопительных приборов «Purmo» осуществляется встроенными терморегулирующими вентилями с устанавливаемой на них термостатической головкой.

В качестве нагревательных приборов используются панельные радиаторы типа «Purmo-H» со встроенным терморегулирующим клапаном, воздухоотпускным устройством и нижним подключением.

Вентиляция помещений предусмотрена с естественным побуждением. Удаление воздуха из технических помещений и санузлов выполняется системами внутреннего воздухоотвода, приток – за счет инфильтрации.

Все вентиляционные установки комплектуются системами автоматического регулирования.

Приточные установки расположены в венткамере.

Вытяжные установки канального типа расположены в коридорах либо в обслуживаемых помещениях.

Вытяжные установки радиального типа установлены на кровле здания.

Выводы по разделу: в разделе были описаны решения генерального плана, объемно-планировочные и конструктивные решения объекта. представлены решения по инженерным сетям. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Сбор нагрузок

Нагрузки от фундаментов представлены в таблице 3, от перекрытия – в таблице 4.

Таблица 3 – Нагрузки от фундаментов

Наименование нагрузки	Нормативная т/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная т/м ²
Фиброцементная стяжка М150 ГОСТ 31358-2019 $\delta = 50$ мм, $\gamma = 1,8$ тс/м ³ .	$0,05 \cdot 1,8 =$ 0,09	1,3	0,117
Гидроизоляция – 2 слоя ГОСТ 30547-97 $\delta = 10$ мм, $\gamma = 1,0$ тс/м ³	$0,01 \cdot 1,0 =$ 0,01	1,3	0,013
Противоскользящее полиуретановое покрытие ГОСТ 32753-2014 $\delta = 5$ мм	0,01	1,3	0,013
Нагрузка от веса перегородок	0,200	1,2	0,240
Фундамент	1,560	1,1	1,716
Итого постоянная нагрузка:	1,870	-	2,099
Равномерно-распределенная кратковременная (в подвальных помещениях)	0,2	1,3	0,26
Длительная (с коэф. 0,35)	0,07	1,3	0,09
Итого кратковременная:	0,2		0,26
Полная нагрузка	2,07		2,359

Таблица 4 – Нагрузки от перекрытия

Конструкция, толщина, удельный Вес	Нормативная, кг/м ² qн	Коэффициент надежности γf	Расчетная, кг/м ² q
А. Постоянные			
Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе ρ=2400 кг/м ³ δ=20 мм ГОСТ 13996-2019	0,048	1,3	0,0624
Цементно-песчаная стяжка ρ=1800 кг/м ³ , δ=40 мм ГОСТ 31357-2007	0,072	1,3	0,0936
Перегородки и ненесущие стены	0,05	1,3	0,065
Монолитное ж/б перекрытие: γ = 2,5 т/м ³ ; h = 200 мм	0,500	1,1	0,550
ИТОГО:	0,670		0,771
Б Временные			
Нагрузка по табл. 8.3 СП 20.13330.2016			
Кратковременная нагрузка в спальнях помещений детских дошкольных учреждений	0,15	1,3	0,195
Длительная коэф. (0,35)	0,0525	1,2	0,063
ИТОГО кратковременная	0,15		0,195
ВСЕГО:	0,820		0,966

Расчетное значение средней составляющей ветровой нагрузки на высоте z над поверхностью земли:

$$w = w_g k_c \quad (3)$$

«Расчетное значение ветрового давления на уровне земли в соответствии с указаниями» [1]:

$$w_g = 0,23 \text{ кПа} = 0,023 \text{ тс/м}^2.$$

«Тип местности A . Коэффициент k , учитывающий изменение ветрового давления по высоте:

- на высоте $z \leq 5 \text{ м}$ $k = 0,75$;
- на высоте $z = 10 \text{ м}$ $k = 1,0$;
- на высоте $z = 20 \text{ м}$ $k = 1,25$;
- на высоте $z = 40 \text{ м}$ $k = 1,5$.

Аэродинамический коэффициент c :

- с наветренной стороны $c = 0,8$;
- с подветренной стороны $c = -0,6$.

Учет ответственности зданий и сооружений.

Коэффициент надежности по ответственности для II уровня $\gamma_n = 0.95$ »

[10].

2.2 Описание нагрузений

«Здание рассчитывается на действие собственного веса конструкций, временной нагрузки, прикладываемой по всем перекрытиям и ветровой нагрузки. Ветровая нагрузка состоит из одной составляющей – статической» [10].

С1 - Комбинация нагрузений из расчетных постоянных, длительных и кратковременных нагрузок, умноженных на коэффициент сочетаний. Ветер по X.

С2 - Комбинация нагрузений из расчетных постоянных, длительных и кратковременных нагрузок, умноженных на коэффициент сочетаний. Ветер по Y.

С3 - Комбинация нагрузений из нормативных постоянных, длительных и кратковременных нагрузок, умноженных на коэффициент сочетаний. Ветер по X.

C4 - Комбинация нагрузок из нормативных постоянных, длительных и кратковременных нагрузок, умноженных на коэффициент сочетаний. Ветер по Y.

C5- Комбинация C1 умноженная на коэффициент надежности по ответственности.

C6- Комбинация C2 умноженная на коэффициент надежности по ответственности.

C7- Комбинация C3 умноженная на коэффициент надежности по ответственности.

C8- Комбинация C4 умноженная на коэффициент надежности по ответственности» [10].

2.3 Расчетные сочетания усилий

Расчет конструкций и оснований по предельным состояниям первой и второй групп следует выполнять с учетом наиболее неблагоприятных сочетаний нагрузок или соответствующих им усилий.

«Для определения армирования были определены расчетные сочетания усилий в элементах конструкций (PCY) в соответствии с СП 20.13330.2011. Расчет арматуры выполнен по условиям прочности и трещиностойкости при заданной ширине раскрытия трещин 0.4 мм (кратковр.) и 0.3 (длит.).

При расчете арматуры заданы:

Коэффициент условий работы по арматуре принят равным 1.

Коэффициент условий работы по бетону принят 0.9» [10]

2.4 Расчет монолитного перекрытия

Плита над подземной частью здания

Нижнее армирование. Вдоль оси X, Y представлено на рисунке 3 и 4, верхнее армирование – на рисунках 5 и 6.

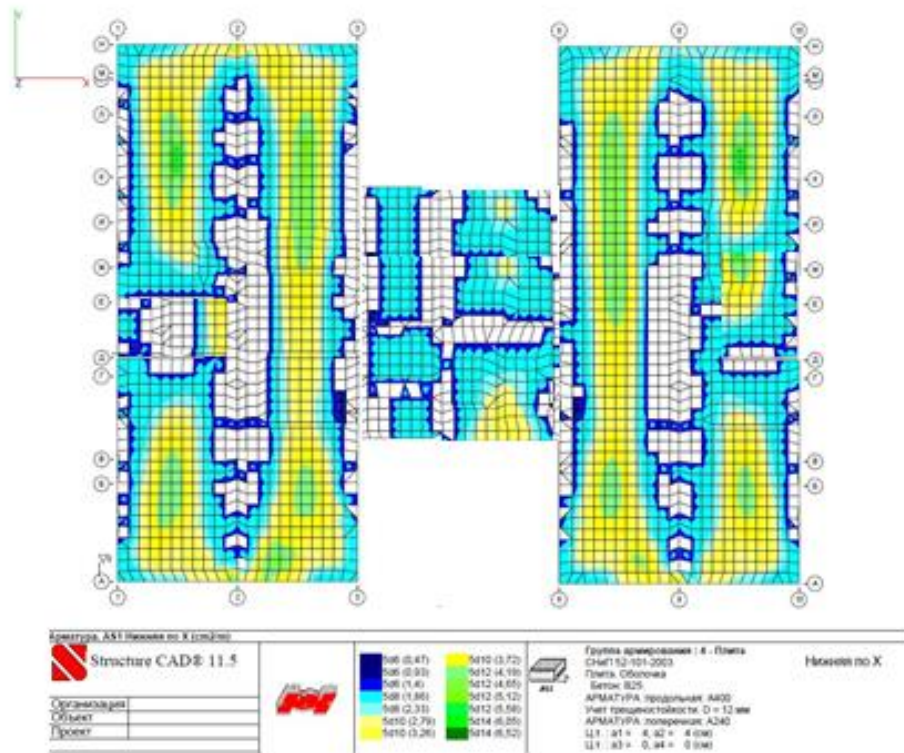


Рисунок 3 – Нижнее армирование. Вдоль оси X

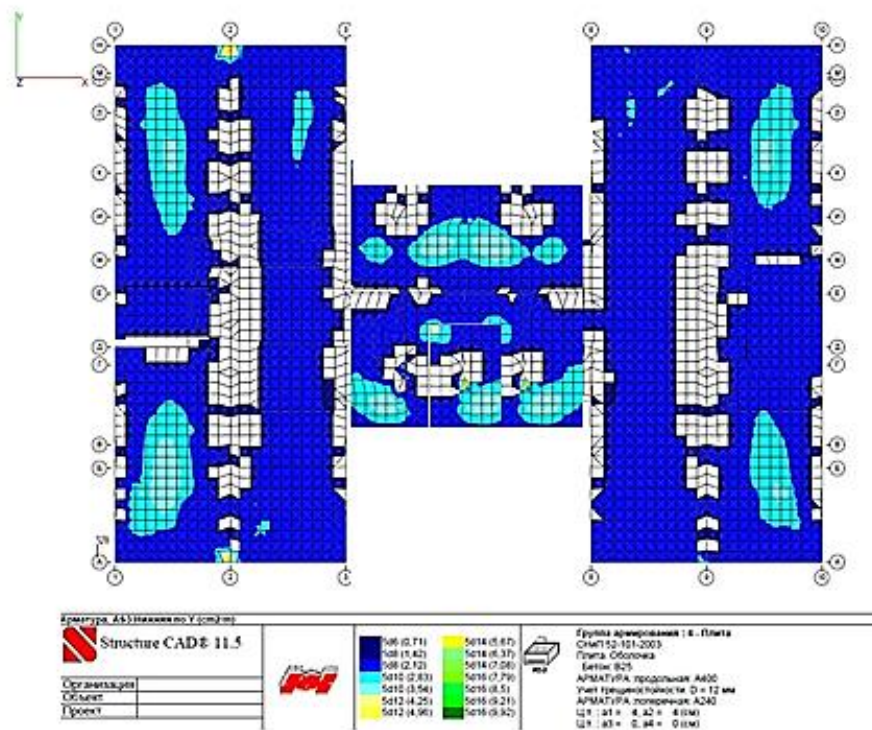


Рисунок 4 – Нижнее армирование. Вдоль оси Y

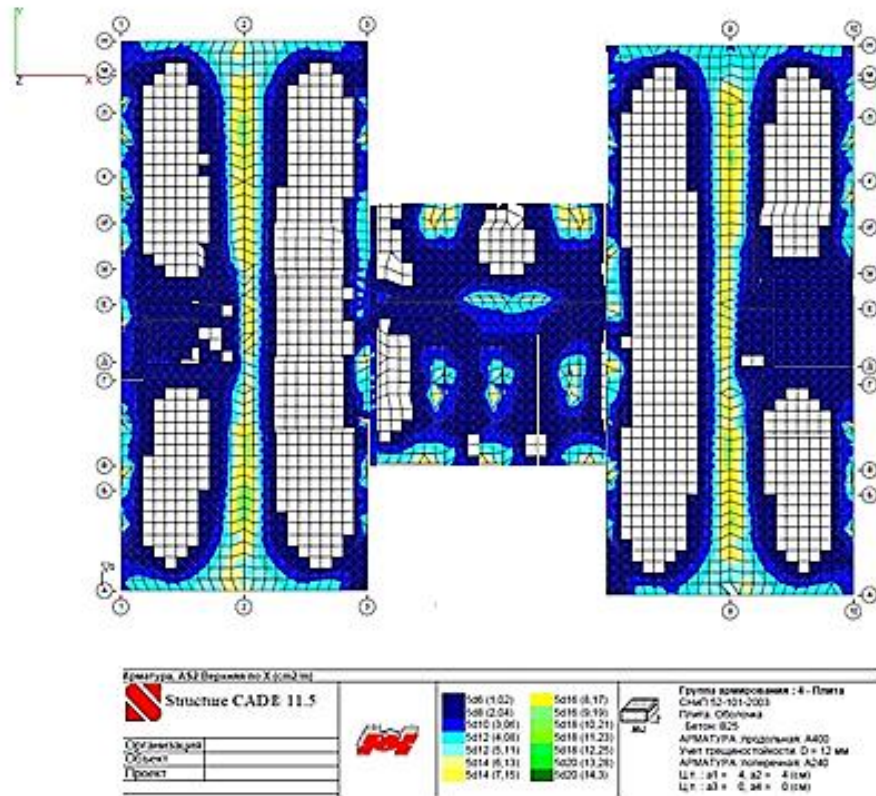


Рисунок 5 – Верхнее армирование. Вдоль оси X

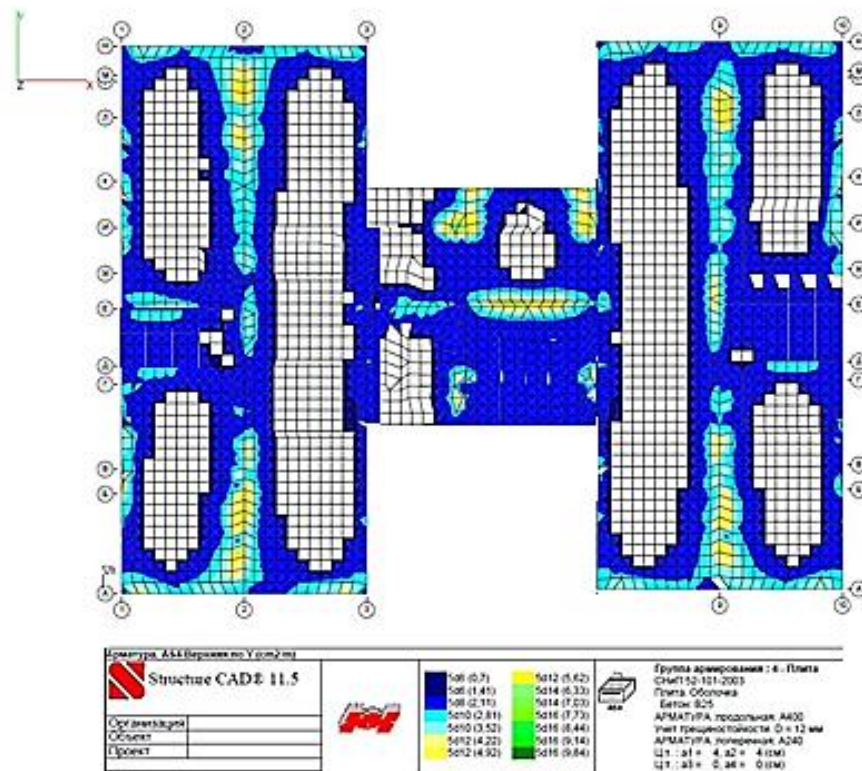


Рисунок 6 – Верхнее армирование. Вдоль оси Y

Расчеты согласно СП 63.13330.2018.

Арматура по ГОСТ 34028-2016.

Бетон по ГОСТ 26633-2015.

Опалубка плиты перекрытия по ГОСТ 34329-2017.

«Принятое армирование:

- арматура d12 А400 с шагом 200 мм
- дополнительная арматура d12-d16 А400 с шагом 200 мм.
- поперечную арматуру в зоне продавливания колонн принимаем конструктивно d8 А400 с крестообразной расстановкой» [15].

2.5 Расчет трещиностойкости плиты

Момент, воспринимаемый сечением плиты:

$$M_m = \frac{b \times h^2 \times R_p}{3.5} \quad (4)$$

В пролете плиты:

$$M_m^{np} = \frac{100 \times 20^2 \times 11,5}{3,5} = 131429 \text{ кгс} \cdot \text{см}$$

Нагрузка образования трещин

$$q_m^{np} = q_{m1}^{on} \left(1 + \frac{\psi \times \beta_1' - \gamma'}{\gamma''} \right) = 353 \left(1 + \frac{5 \times 0,0836 - 0,0414}{0,0999} \right) = 354 \text{ кгс/м}^2, \quad (5)$$

$$\psi = \frac{M_m^{np} \times a}{M_m^{on}} = \frac{1314,29 \times 1}{318} = 4 \quad (6)$$

Определение ширины раскрытия трещин

$$\mu = \frac{f_a}{b \times h_0} = \frac{1.18}{100 \times 20} = 0.0006, \quad (7)$$

$$q_m = q_m^{np} = 0.0354 \text{ кгс/см}^2,$$

$$\xi_m = 0,1 + 0,5 \times 0,0006 \frac{4000}{115} = 0,11,$$

$$\sigma_{am} = \frac{131429}{(1 - 0,5 \times 0,11) 1,18 \times 20} = 5893,1 \text{ кгс/см}^2,$$

$$a_m = 1,5 \eta \frac{\sigma_a}{E_a} 20 (3,5 - 100 \mu)^3 \sqrt{d}, \quad (8)$$

$$a_m = 1,5 \times 0,8 \times \frac{5893,1}{2 \cdot 10^6} \times 0,2 \times (3,5 - 100 \times 0,0006)^3 \sqrt{5} = 0,32 \text{ (} 0,5 \text{ мм.)}$$

Мозайка перемещений показывает максимальный прогиб – 2,3 мм.

Максимальный прогиб:

$$f_{\max} = 2,3 \times 1,5 = 3,45 \text{ мм} \quad (9)$$

«Нормативное значение максимального допустимого прогиба плиты жилого здания по требованиям СП 20.13330.2016 составляет 30 мм для пролета 6 м» [18]:

$$f_{\max} = 3,45 \text{ мм} < 30 \text{ мм} = f_u \quad (10)$$

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологической картой предусматривается устройство монолитного железобетонного перекрытия.

Объект – детский сад на 120 мест» [4, 9].

В соответствии с проектом здание трехэтажное, в плане имеет нетиповую форму.

В технологической карте подача и укладка бетонной смеси предусматривается бетононасосом.

Техкарта разрабатывается в соответствии с МДС 12-29.2006, СП 63.13330.2018.

Строительство ведется в городе Кемерово, глубина промерзания грунта – 1,6 м.

Состав работ включает себе:

- опалубочные работы;
- арматурные работы;
- бетонирование;
- уход за бетоном.

3.2 Организация и технология выполнения работ

«До начала производства основных строительного-монтажных работ по устройству монолитных конструкций должны быть выполнены следующие работы:

- обозначены пути движения механизмов, места складирования, укрупнения элементов опалубки, подготовлена монтажная оснастка и приспособления;

- завезены арматурные сетки, каркасы и комплекты опалубки в количестве, обеспечивающем бесперебойную работу не менее, чем в течение

двух смен;

- составлены акты приемки в соответствии с требованиями нормативных документов;

- произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения конструкций в соответствии с проектом; на поверхность краской нанесены риски, фиксирующие положение рабочей плоскости щитов опалубки» [12].

Схема производства работ представлена на рисунке 7.

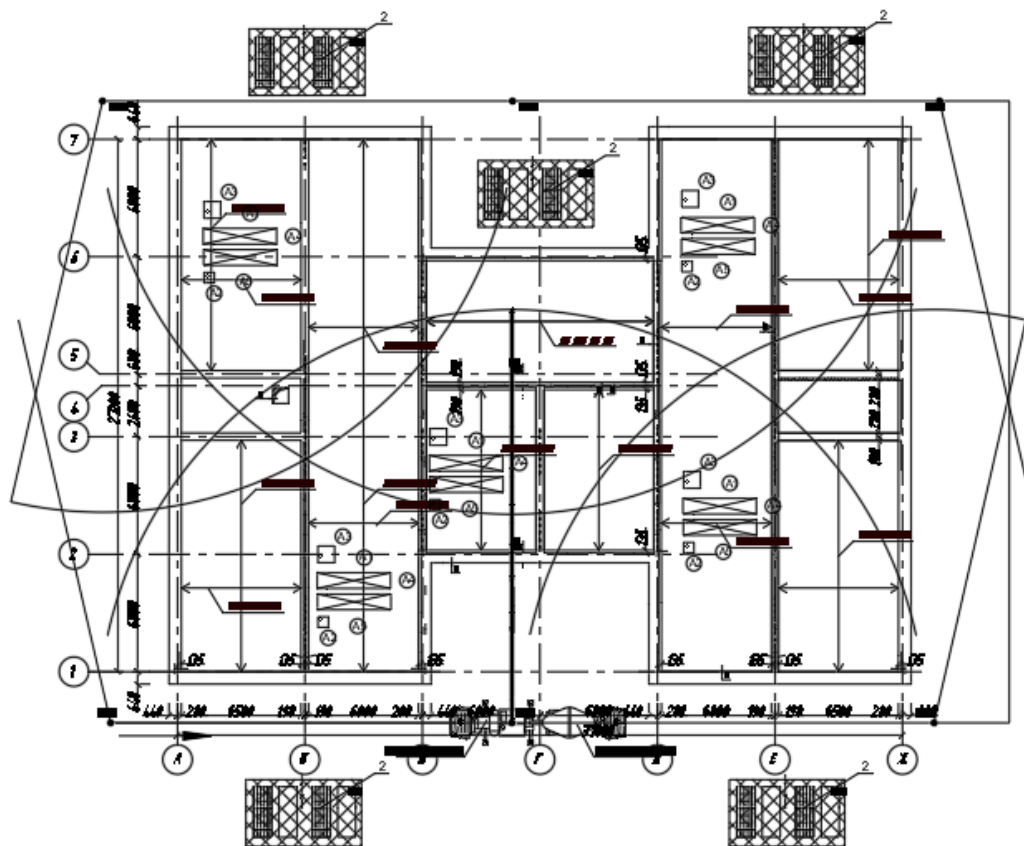


Рисунок 7 – Схема производства работ

«Устройство монолитной плиты перекрытия ведется в следующей последовательности:

- выверка и вынос осей плиты на защитную стяжку;
- установка щитов опалубки, с подкосами, сетки рабочих швов;
- геодезическая выверка установленной опалубки;

- армирование (раскладка нижней арматуры) плиты по нижнему поясу. Установка фиксирующей поддерживающей арматуры (каркасов);
- армирование (раскладка верхней арматуры) плиты по верхнему поясу;
- вынос осей на поверхность армированной плиты;
- подготовка и установка арматурных анкерных каркасов для выпусков под конструкции вышележащего этажа и установка их в проектное положение;

- установка сетчатой опалубки строительного шва на границе захватки бетонирования;

- геодезическая выверка собранного армокаркаса и сдача арматурных работ по акту освидетельствования скрытых работ представителям технического надзора заказчика;

- укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси; прием и уплотнение бетонной смеси выполняют с временных рабочих настилов (ходовых мостиков);

- уход за свежележенным бетоном» [12, 14].

«При возведении монолитных конструкций выбираем распределения между звеньями и членами бригады:

1 Установка опалубки перекрытия.

2 Установка арматурных каркасов. Сборка каркасов в пакеты и строповка (А1 и А2). Установка, выверка и электроприхватка каркасов - арматурщики (А3 и А4). Установка отдельных стержней, вязка арматуры, установка закладных деталей, коробок – арматурщики (А1, А2, А5).

3 Бетонирование перекрытия.

Прием бетона с автосамосвалов - (Б1). Укладка бетона - (Б2, Б3).

4 Распалубочные и другие работы» [12, 14].

Основные данные о процессе представлены в таблице Б.1 приложения

Б.

3.3 Требования к качеству работ

Карты операционного контроля качества представлены в таблице Б.2 приложения Б.

3.4 Потребность в материально–технических ресурсах

Выбор монтажного механизма

«Потребная грузоподъемность крана Q_k , т:

$$Q_{mp} = Q + Q_{m.n} \quad (11)$$

где Q - масса груза (пакет с арматурой), т;

$Q_{стр.}$ - масса строповочных устройств, т» [9].

$$Q_k = 0,25 + 0,05 = 0,3 \text{ т.}$$

Высота крюка:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{ст}, \quad (12)$$

«где h_0 – высота здания от уровня стоянки крана до низа монтируемого элемента;

h_3 – запас по высоте требуемый по условиям безопасности монтажа, принимаем 1 м;

$h_{эл}$ – толщина монтируемого элемента;

$h_{ст}$ – высота строповки , принимаем 1,5 м» [16];

$$H_{кр} = 10,6 + 1 + 0,5 + 1,5 = 13,6 \text{ м}$$

Вылет стрелы:

$$l_{кр} = l_{кр} + a = (d + \delta) + \frac{(h_0 - h_w)}{\tan \alpha} + a \quad (13)$$

«где a – расстояние от оси шарнира стрелы до оси вращения крана (принимается равным 1,5 м);

d – расстояние от верхнего края конструкции со стороны крана до центра тяжести монтируемого элемента (принимается половине ширины здания), м;

δ – минимальное расстояние от оси стрелы крана до верхнего края конструкции в месте возможного касания стены (1,5 м);

$h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси шарнира стрелы (принимается равным 1,5 м);

α – оптимальный угол наклона стрелы к горизонту, град» [16].

$$\tan \alpha = \sqrt[3]{\frac{h_0 - h_{ш}}{d + \delta}} \quad (14)$$

$$\tan \alpha = \sqrt[3]{\frac{10,6 - 1,5}{14,4 + 1,5}} = 0,799$$

$$l_{кр} = (14,4 + 1,5) + \frac{(10,6 - 1,5)}{0,799} + 1,5 = 23,6 \text{ м}$$

Длина стрелы ($L_{тр}$):

$$L_{тр} = \frac{(h_0 - h_{ш})}{\sin \alpha} + \frac{(d + \delta)}{\cos \alpha} \quad (15)$$

$$L_{тр} = \frac{(10,6 - 1,5)}{0,624} + \frac{(14,4 + 1,5)}{0,781} = 25,3 \text{ м.}$$

Расчетные параметры выбора крана представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Расчетные параметры выбора крана

Марка конструкции	Размеры	Масса, т			Вылет стрелы, l_c	Высота подъема, $h_{кр}$	Возможные марки кранов
		Элемент	Строп. устройства	На крюке			
1	2	3	4	5	6	7	8
Пакет с арматурой	1,5x2,0	0,25	Строп двухветвевой, ГОСТ 19144-80	0,3	23,6	13,6	Tadano GR KC-35714

Принимаем кран Tadano GR-500 EX, график грузоподъемности крана представлен на рисунке 8.

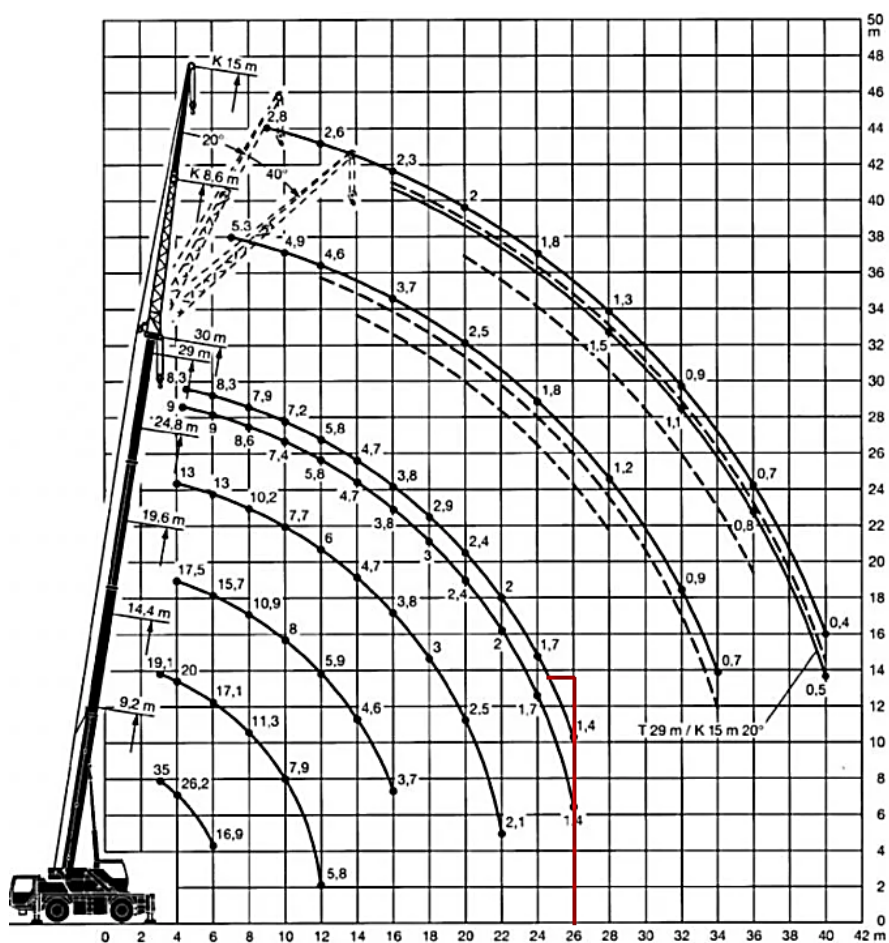


Рисунок 8 – График грузоподъемности крана

«Подсчитаем коэффициент грузоподъемности для выбранного крана:

$$K_{ГК} = \frac{m_{ЭЛ}}{P_K} \quad (16)$$

где $m_{ЭЛ}$ – масса поднимаемого груза;

P_K – грузоподъемность крана при рабочем вылете стрелы» [11].

Для пакета с арматурой:

$$K_{ГК} = \frac{0,3}{1,6} = 0,19$$

3.5 Охрана труда, пожарная и электробезопасность

Работы производятся с учетом СП «Безопасность труда в строительстве».

«Обслуживать бетонотранспортные машины и механизмы разрешается только тем рабочим, которые обучились безопасными методам работы с ними и имеют об это удостоверение.

При бетонировании с помощью бетононасосов до начала работы систему бетоноводов испытывают гидравлическим давлением в 1,5 раза превышающим рабочее. Бетонщики на своих рабочих местах должны иметь надежную сигнализации для связи с машинистом бетононасоса. Вокруг бетононасоса оставляют проходы не менее 1 метра.

У выходного отверстия бетоновода устанавливают гибкий шланг с гасителем, чтобы бетонная смесь не разбрызгивалась в стороны. Замковые соединения бетоновода перед началом работ очищают и плотно закрывают.

Во время работы бетононасоса проталкивать крупные камни заполнителя, способные заклинить воронку бетононасоса запрещается.

Во время промывки бетоновода рабочие должны находиться от выходного отверстия бетоновода на расстоянии не менее 10 метров. Ремонт

бетононасоса и бетоновода выполняют только после остановки системы» [18].

Безопасность работ и нахождения людей в опасных зонах обеспечивается следующими мероприятиями:

- обучение работников, проведение противоаварийных и противопожарных тренировок;
- безопасная организация работ;
- установка знаков безопасности.

Безопасность работ и нахождения людей в зонах потенциально действующих опасных производственных факторов обеспечивается:

- проведением инструктажа работающих;
- безопасной организацией земляных и монтажных работ;
- установкой сигнальных ограждений участков производства работ высотой 1,2 м и знаков безопасности. («Знак Осторожно! Электрическое напряжение», «Внимание Опасность (прочие опасности)», «Знак Заземления», «Знак взрывоопасно», «Знак Осторожно! Возможное падение с высоты», и т.д.

В любых помещениях и вне помещений при электромонтажных работах рекомендуется применять электроинструменты: с двойной или усиленной изоляцией, за исключением особо опасных условий работ; с питанием от электросети на напряжение 12 или 42 В; с питанием через разделительный трансформатор; с питанием через устройство защитного отключения.

Безопасность работ и нахождения людей в зонах потенциально действующих опасных производственных факторов обеспечивается:

- проведением инструктажа работающих;
- безопасной организацией земляных и монтажных работ;
- установкой сигнальных ограждений участков производства работ высотой 1,2 м и знаков безопасности. («Знак Осторожно! Электрическое напряжение», «Внимание Опасность (прочие опасности)», «Знак

Заземления», «Знак взрывоопасно», «Знак Осторожно! Возможное падение с высоты», и т.д.

Проект организации строительства

Для складирования материалов и конструкций предусмотрены 2 спланированных площадки складирования.

Между площадками складирования организованы проходы шириной 2,0 и 1,0 м. Площадки складирования располагаются на расстоянии 2,0 м от дорожного покрытия и размещаются в зоне действия монтажного крана.

Хранение горючесмазочных материалов на стройплощадке не предусмотрено.

Мероприятия по электробезопасности

«При электросварочных работах участки работ, электропроводы и электрооборудование должны быть ограждены, вывешены предупредительные плакаты и надписи, а корпуса электрооборудования, а также свариваемые конструкции и изделия заземлены.

К производству электросварочных работ допускается сварщики, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные правилам техники безопасности и получившие удостоверения на право производства работ» [17].

«Сварочное оборудование, установленное на открытой площадке, должно быть защищено от атмосферных осадков и механических повреждений.

Подключать в электросеть и отключать из сети сварочное оборудование должны электромонтеры. Сварщикам запрещается производить эти операции.

Выполнять сварочные работы на высоте с лесов, подмостей, люлек разрешается только после проверки этих устройств производителем работ (мастером), а также принятия мер против возгорания настилов и падения расплавленного металла на работающих или проходящих внизу людей» [17].

Мероприятия по пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения (ящик с песком, бочка 200 литров с водой, кошма, огнетушители, ведра, топоры, лопаты) пожарные щиты располагаем в отведенном месте для стоянок машин, на складе горючесмазочных материалов, в месте размещения временных зданий и сооружений

Разрабатываются схемы и инструкции, которые содержат правила эвакуации людей и строительной техники при возникновении пожара. Устанавливается связь с ближайшими дежурными пожарными службами МЧС. Рабочие и административно-технический персонал строительной площадке обязаны соблюдать меры противопожарной безопасности.

Организовываются отдельные зоны для курения. Запрещается применять работы с применением огня рядом со складом с возгораемым материалом.

3.6 Техничко–экономические показатели

Бетонирование плиты перекрытия

«Объем работ составляет 130,1 м³.

Затраты труда машинистов согласно ГЭСН 06-2001 составляют 24,806 чел-час/м³.

Общие трудозатраты определим по формуле (17):

$$Q = V \times q, \quad (17)$$

где V – объем работ, м³;

q – удельные трудозатраты к единице объема, чел.-час/м³» [9].

$$Q = 130,1 \times 24,806 = 3227,26 \text{ чел.-час} = 201,7 \text{ чел.-дн.}$$

Продолжительность работ:

$$T = 201,7/40/8 = 1 \text{ дн.}$$

где б – количество рабочих, чел.;

16 – число часов работы (при двухсменном режиме).

«Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице Б.3 приложения Б.

График производства работ представлен в таблице Б.4 приложения Б» [9].

Технико-экономические показатели представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Показатель	
		Норматив.	Проект.
Объём работ	м ³	126,8	
Трудоемкость	чел.-смен	212,0	200,3
Трудоемкость машин	маш.-смен	7,6	—
Нормативные затраты	чел.смен/м ³	0,42	0,34
Нормативные удельные затраты машинного времени	маш.-смен/м ³	0,032	—

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов работ

Объем работ в табличной форме (смотри таблицу В.1 приложения В).

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных материалов представлен в таблице В.2 приложения В.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.3.1 Выбор монтажного крана

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (18).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (18)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

h_3 – высота запас, м;

$h_{эл}$ - высота монтируемой конструкции, м;

$h_{см}$ - высота стропов, м» [10].

$$H_k = 12,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 14,2 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту $\text{tg}\alpha$ определяется по формуле (19)» [10]:

$$\text{tg}\alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (19)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (1,5 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,5; \alpha = 63^\circ$$

Длина стрелы L_c , м(20):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (20)$$

«где H_k – высота подъема крюка, м;

h_n – высота палиспаста, м;

h_c – высота строповки, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м»

[10].

$$L_c = \frac{12,2 + 2 - 1,5}{0,832} = 15,3 \text{ м.}$$

«Вылет крюка L_k , м, определяется по формуле (21):

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (21)$$

где L_c – длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м»

[10].

$$L_k = 15,3 \cdot 0,549 + 1,5 = 9,9 \text{ м.}$$

Угол поворачивания (22):

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (22)$$

«где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести монтируемой конструкции, м

L_k – вылет крюка, м» [12].

$$tg\phi = \frac{9,2}{9,9} = 0,929; \phi = 42^\circ$$

«Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана (23)» [10].

$$L_{c,\phi} = \frac{L_{\kappa}}{\cos\phi} - d, \quad (23)$$

«где L_{κ} – вылет крюка, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м»

[12].

$$L_{c,\phi} = \frac{9,9}{0,743} - 1,5 = 11,8 \text{ м.}$$

«Угол наклона стрелы крана в повернутом положении $tg\alpha_{\phi}$ определяется по формуле (24)» [10].

$$tg\alpha_{\phi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L_{c,\phi}}, \quad (24)$$

«где H_{κ} – высота подъема крюка, м;

h_c – высота строповки, м;

h_n – высота палиспаста, м;

$L_{c,\phi}$ – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении, м» [12].

$$tg\alpha_{\phi} = \frac{12,2 - 1,5 + 2}{11,8} = 1,076; \alpha_{\phi} = 47^\circ$$

Наименьшая длина (25):

$$L_{c,\phi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos\alpha_{\phi}}, \quad (25)$$

где $L_{c,\phi}$ – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы, м

$$L_{c,\phi} = \frac{11,8}{0,682} = 18,3 \text{ м.}$$

Вылет крюка $L_{к\phi}$, м (26):

$$L_{к\phi} = L_{c\phi} + d \quad (26)$$

«где $L_{c,\phi}$ – наименьшая длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м»
[12].

$$L_{к\phi} = 18,3 + 2,0 = 20,3 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана Q_k , т(27).

$$Q_k \geq Q_s + Q_{sp} , \quad (27)$$

где Q_s – масса самого тяжелого элемента (ферма 2,52 т), т;

$$Q_k = 2,52 + 0,122 = 2,642 \text{ т.}$$

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам принимаем кран TADANOGR» [10].

График грузоподъемности представлен на рисунке 9.

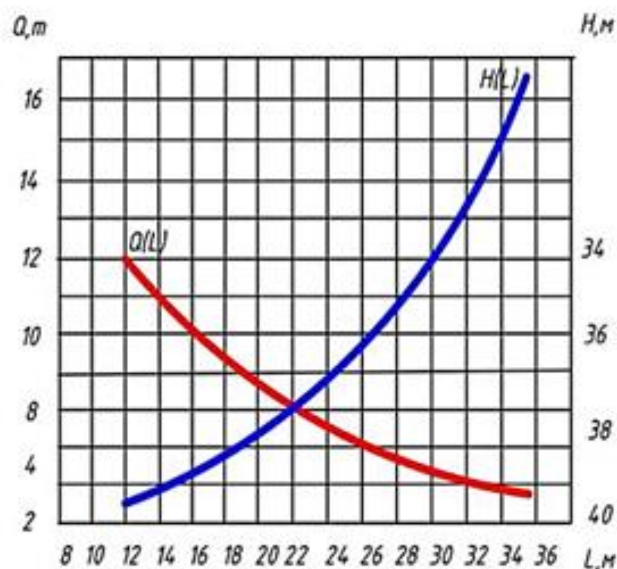


Рисунок 9 – Грузовые характеристики крана TADANOGR

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Груз., т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Кирпич, плита	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2	0,04	9,0
Металлоконструкции Перемычки	1,32	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93*		3,2	2,0	2,0

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице В.3 приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (28)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (28)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность» [8].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (29)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (29)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, чел;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [9]

$$\alpha = \frac{27 \text{ чел.}}{38 \text{ чел}} = 0,68$$

«Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (30)» [9].

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (30)$$

$$R_{cp} = \frac{4671,0 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{173 \text{ дн.} \cdot 1} = 27 \text{ чел.}$$

«Равномерность потока во времени β определяется по формуле (31).

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P}, \quad (31)$$

где $P_{уст}$ – период установившегося потока, дн» [5];

P – продолжительность, дн.

$$\beta = \frac{78 \text{ дн}}{173 \text{ дн}} = 0,44$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $N_{мах} = 38 \text{ чел.}$, в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{раб} = 0,85 \cdot 38 = 31 \text{ чел.},$$

$$N_{ИТР} = 0,11 \cdot 38 = 4 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = 0,032 \cdot 38 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = 0,013 \cdot 38 = 1 \text{ чел.}» [12]$$

«Общее количество рабочих в сутки $N_{общ}$, чел. (32):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (32)$$

$$N_{общ} = 31 + 4 + 2 + 1 = 38 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих (33)

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (33)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 38 = 40 \text{ чел.} \gg [12]$$

Потребность во временных зданиях в таблице 8.

Таблица 8 – Расчет и подбор временных зданий

Наименование	Число людей	Норма S, м ²	Срасч м ²	Принимаемая S, м ²	Габариты здания АхВ, м	Численность зданий	Характеристика
Служебные помещения							
Прорабская	4	3,0 на чел.	12,0	21,6	2,4х9,0	1	БКМ-1
Пост охраны на въезде	2	-	-	4,6	2,2х2,2	2	БКМ-1
Санитарно-бытовые помещения							
Душевая с умывальником	31	0,43 на чел.	13,3	21,6	2,4х9,0	2	БКМ-1
Гардеробная	31	0,9 на чел.	27,9	43,2	2,4х9,0	2	БКМ-1
Помещение для сушки одежды	31	0,2 на чел.	6,2	9,6	2,4х4,0	1	БКМ-1
Помещение для приема пищи	40	на 1 чел/ 0,3м ²	12,0	21,6	2,4х9,0	1	БКМ-1
Туалет	40	0,07 на чел.	3,6	3,6	1,1х1,1	3	биотуалет
Итого				125,8			

4.6.2 Расчет площадей складов

Кол-во материала $Q_{зап}$ (34)

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (34)$$

«где $Q_{общ}$ – общее количество ресурсов;

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k_1 – коэффициент неравномерности доставки ресурсов на склад, $k_1 = 1,1$ - для автомобильного транспорта;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$.» [9]

«Полезная площадь склада $F_{пол}$, m^2 , определяется по формуле (35)

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (35)$$

где $Q_{зан}$ – запасное количество ресурсов;

q – норма складирования» [12].

«Общая площадь склада $F_{общ}$, m^2 , определяется по формуле (36)

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (36)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [5].

Для всех материалов смотри таблицу 9.

Таблица 9 – Ведомость потребности в складах

Наименование материала	Общий расход материалов, руб	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала, рскл	Количество материала на 1 м ² склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м ²
				K1	K2				
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Панели	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
Арматура	6.3	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
Металлические конструкции	93.3	5.5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы									
Линокром	223	6.5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9.5
Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17.5
Кровельный материал	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады									
Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574,00	200	0,7	20.0
Блоки оконные	215	2.5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6.5
Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7.5

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Общий расход:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{х.п.}} + Q_{\text{пож.}} \quad (37)$$

Производственные потребности:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times \sum (q_{\text{сп}} \times n) \times k_1}{3600 \times t}, \text{ л/сек} \quad (38)$$

где «1,2 – коэффициент на неучтенные расходы воды;

$q_{\text{сп}}$ – удельный расход воды на производственные нужды в смену;

$k_1 = 1,25$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t = 8$ ч. – продолжительность одной смены; n – объем работ и количество машин» [14];

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times \sum (q_{\text{сп}} \times n) \times k_1}{3600 \times t} = \frac{1,2 \times 29010 \times 1,25}{3600 \times 8} = 1,5 \text{ л/сек}; \quad (39)$$

$$Q_{\text{х.п.}} = \frac{20 \times 38 \times 2,5}{3600 \times 8} = 0,054 \text{ л/сек};$$

где « n – норма потребления воды на одного человека в смену ($n = 20 \dots 25$ – для площадок с канализацией, $n = 10 \dots 15$ – для площадок без канализации).

$R_{\text{max}} = 20$ – максимальное число работающих в наиболее загруженную смену.

$k_2 = 2,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды.

$Q_{\text{пож.}} = 10 \text{ л/сек}$ – расход на пожаротушение.» [16]

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{х.п.} + Q_{пож.} \quad (40)$$

$$Q_{общ} = 1,5 + 0,054 + 10 = 11,554 \text{ л/сек};$$

Диаметр труб по (41):

$$D = \sqrt{\frac{4000 \times Q_{общ}}{\pi \times v}} \quad (41)$$

где $v = 1,75$ л сек – скорость воды.

$$D = \sqrt{\frac{4000 \times 11,554}{3,14 \times 1,75}} = 51,71 \text{ мм.}$$

Принимаю $D = 59$ мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Потребная мощность (42)

$$P_{общ} = \sum \frac{P_c \times K_1}{\cos \phi_1} + \sum \frac{P_{np} \times K_2}{\cos \phi_2} + \sum P_{го} \times K_3 + \sum P_{но} \quad (42)$$

где $\sum P_c$ – сумма номинальных мощностей;

Расчет количества прожекторов

$$p = (0,16-0,25) E_n k \approx 0,2 E_n k, \quad (43)$$

где k – коэффициент запаса;

Рассчитывается необходимое количество прожекторов:

$$n = \frac{pF}{P_{л}}, \quad (44)$$

Потребная мощность, кВт,

$$P = \frac{pF}{1000}. \quad (45)$$

Расчет освещения строительной площадки сведен в таблице 10.

Таблица 10 – Расчет наружного освещения стройплощадки

Участки стройплощадки, вид работ	Площадь F, м ²	E _н , лк	P = 0,2 E _н к, Вт/ м ²	P = pF, Вт	Учитываемая территория
Охранное освещение	6800	0,5	0,15	1020,0	Строительная площадка
Монтаж строительных конструкций	745,8	30	9	6712,2	Строящийся объект
Места подъема конструкций	532,0	10	3	1596,0	Открытый склад, участок перемещения грузов
Общее равномерное освещение	745,8/2 + 532/2 = 639,2	2	0,6	383,5	Места возможного пребывания работающих во 2-ю смену, строящийся объект
Автомобильная дорога	688,4	0,5	0,15	103,3	Площадь автодороги
Итого потребная мощность, Вт, 9815					

Общее количество прожекторов составит $n = 9815/1000 \approx 10$ шт.

$$S_{Pcп} = K_M \sqrt{(\sum P_p)^2 + (\sum Q_p)^2}, \quad (46)$$

«где K_M – коэффициент участия в максимуме нагрузки, принимаемый для строительных площадок $K_M = (0,75 \div 0,85) \approx 0,8$ » [12]

$$\sum P_p = \sum P_y^{длит} + \sum P_y^{кратк} + \sum P_y^{нов-кратк} + \sum P^{осв}, \quad (47)$$

где P_y – установленная мощность.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Исходные данные и результаты расчета

Электроприемник	P _н , кВт	S _н , кВА	ПВ, о.е.	cosφ	tgφ	n, шт.	K _с	P _р		Q _р , кВАр
								формула	кВт	
Сварочный агрегат DENYO DLW-300LS	–	12,5	0,6	0,5	1,13	2	0,35	$S_n \sqrt{ПВ} \cos \varphi$	6,34	10,26
Вибратор глубинный	2,2	–	1	0,6	1,32	1	0,4	$P_n \sqrt{ПВ}$	2,2	2,76
Виброрейка GPS-1	1,5	–	1	0,6	1,32	1	0,4		1,5	1,82
Сварочный инвертор Gysmi 195	3,0	–	0,6	0,5	1,13	2	0,35		1,78	2,32
Сварочный аппарат ССПТ-160	2,7	–	0,6	0,5	1,13	1	0,35		1,56	1,92
Светильник	0,1	–	1	1	0	9	0,85	$P_n K_c n$	0,74	0
Калорифер	8	–	1	0,95	0,3	4	0,8		23,6	6,78
Прожектор	1,0	–	1	1	0	10	1		10	0
ИТОГО									47,7	25,8

Потребная электрическая мощность строительной площадки определяется по формуле

$$S_{Pcn} = 0,8 \cdot \sqrt{(47,7)^2 + (25,8)^2} = 43,4 \text{ кВА.}$$

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На объектном стройгенплане должны быть показаны:

- временные здания;
- дороги, коммуникации, проезды, используемые в период осуществления строительства;
- пути и расположение рельсовых и безрельсовых кранов, зоны их действия.
- организация проездов, въездов-выездов;

- устройство места чистки колес автотранспорта при выезде со стройплощадки» [12].

Доставка оборудования, строительных конструкций и материалов, ввиду локальности производимых работ и расположения у города Кемерово, осуществляется на объект автомобильным транспортом.

Проезд осуществляется по разветвленной автодорожной инфраструктуре города.

Проезд осуществляется по разветвленной автодорожной инфраструктуре города.

Полиэтиленовые трубы доставляются с завода изготовителя (ООО «ТрубПласт»), дальность возки 51 км.

Инертные материалы возможно доставлять с карьера с дальностью возки 57 км при отсутствии на момент строительства требуемых объемов.

Товарный бетон доставляется автобетоносмесителями завода (ЖБИ «Строй-бетон»), дальность возки 16 км.

Вывоз строительного мусора, излишков минерального и плодородного грунта осуществляется на полигон ТБО (дальность возки 37 км).

Учитывая локальный характер строительства, последовательность выполнения работ определена традиционной технологией их производства, при этом критический путь складывается из последовательности работ нулевого цикла и сооружения монолитных железобетонных конструкций надземной части строительства.

Подготовительные работы

«До начала каких либо строительно-монтажных работ выполняются мероприятия.

Силами генерального подрядчика необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– доставка и установка временного ограждения с защитными козырьками для пешеходов;

- установка ворот (с пешеходной калиткой) на въезде и выезде на площадку;
 - доставка и установка помещения КПП и организация охраны территории строительства;
 - доставка и установка временных зданий, помещений и сооружений складского и санитарно-бытового назначения, для удовлетворения нужд строительства;
 - оснащение городка строителей, мастерских, площадок складирования и участков производства работ противопожарным инвентарем, а также информационными стендами, содержащими сведения о лице ответственном за безопасное ведение работ на участке, пожарную безопасность, а также номер телефона ближайшей пожарной части;
 - монтаж временных разводов энергетических ресурсов и при необходимости узлов учета их фактического потребления;
 - монтаж освещения городка строителей, мастерских, складов и участков производства работ;
 - доставка строительных машин и механизмов участвующих в начальной стадии производства работ;
 - заземление башенного крана;
 - подготовка штатных монтажных приспособлений и инструмента»
- [7].

Монтажные работы и подача конструкций на монтажные горизонты осуществляется с использованием башенного крана. Погрузочно-разгрузочные работы осуществляются с использованием автомобильного крана, закрепленного на площадке складирования.

Работы по восстановительному ремонту постоянных инженерных сетей осуществляются параллельно работам по благоустройству территории, сооружению внутренних автомобильных дорог и тротуаров.

Въезд транспорта осуществляется в ворота. Ширина дорог характерная для двустороннего движения должна быть равна 6,0 м. В случае

наличия одностороннего движения транспортных средств и тупиковой схемы организуют площадки для разезда и разворота, ширина которых составляет 6 м, а их длина 12-18 м. Наименьшее значение радиуса закругления дорог равно 8-12 м. Ширину дорог, имеющих одну колею, в местах закругления увеличивают до 6 м. Расстояние от складских помещений до ограждения строительной площадки 1,5 м; расстояние до размещения пожарных гидрантов 1,5-2 м.

Склады без покрытия располагают в зоне действия крана. Площади для укладки иных строительных конструкций осуществляют на площадках, расположенных вдоль временных дорог. На площадках должен быть обеспечен отток воды. Рядом с приобъектными складами организуют площадки для разезда транспорта. Их ширина должна быть не менее 3,5, а длина 12-19 м. Временные постройки располагают на тех участках, которые не предназначены для строительства основных объектов. Они должны быть возведены в соответствии с требованиями противопожарной безопасности, вдали от опасных зон работы механизмов, около входа на строительную площадку.

Размещение дорожных знаков выполнять в соответствии с ГОСТ Р 52290–2004, необходимых для обеспечения порядка и безопасности дорожного движения.

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Безопасность работ и нахождения людей в опасных зонах обеспечивается следующими мероприятиями:

- обучение работников, проведение противоаварийных и противопожарных тренировок;
- безопасная организация работ;
- установка знаков безопасности.

Безопасность работ и нахождения людей в зонах потенциально действующих опасных производственных факторов обеспечивается:

- проведением инструктажа работающих;
- безопасной организацией земляных и монтажных работ;
- установкой сигнальных ограждений участков производства работ высотой 1,2 м и знаков безопасности. («Знак Осторожно! Электрическое напряжение», «Внимание Опасность (прочие опасности)», «Знак Заземления», «Знак взрывоопасно», «Знак Осторожно! Возможное падение с высоты», и т.д.

Проект организации строительства

Учитывая локальный характер строительства, последовательность выполнения работ определена традиционной технологией их производства, при этом критический путь складывается из последовательности работ нулевого цикла и сооружения монолитных железобетонных конструкций надземной части строительства.

Для складирования материалов и конструкций предусмотрены 2 спланированных площадки складирования.

Между площадками складирования организованы проходы шириной 2,0 и 1,0 м. Площадки складирования располагаются на расстоянии 2,0 м от дорожного покрытия и размещаются в зоне действия монтажного крана.

Хранение горючесмазочных материалов на стройплощадке не предусмотрено.

Строительная площадка освещается светильниками на временных опорах. Для освещения монтажных зон на башенных кранах устанавливаются дополнительные осветительные приборы. Освещение рабочих зон производится с использованием передвижных осветительных установок.

Работающих в условиях запыленности следует обеспечить средствами индивидуальной защиты органов дыхания от пыли. На строительной

площадке следует обеспечить наличие средств пожаротушения и средств оказания первой медицинской помощи на объекте.

Рабочие места должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, а также требованиям СанПиН 2.2.3.1384-03 гл.VI (соответствие параметров физических, химических, физиологических факторов производственной среды нормативам).

Рабочие и ИТР, занятые на объекте должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.3.1384-03.

Проходы, подъезды должны обеспечивать свободный подъезд транспорта к складам и объектам. Проходы, проезды в зоне подъема конструкций и оборудования во время работы подъемных механизмов должны быть закрыты, а в ночное время — освещены.

Пожарная безопасность технического объекта

Временные строения расположены на расстоянии 24 м от строящегося здания.

Количество пожарных щитов на строительной площадке – три, их размещение – рассредоточенное.

Первичные средства пожаротушения (ящик с песком, бочка 200 литров с водой, кошма, огнетушители, ведра, топоры, лопаты) пожарные щиты располагаем в отведенном месте для стоянок машин, на складе горючесмазочных материалов, в месте размещения временных зданий и сооружений

Разрабатываются схемы и инструкции, которые содержат правила эвакуации людей и строительной техники при возникновении пожара. Устанавливается связь с ближайшими дежурными пожарными службами МЧС. Рабочие и административно-технический персонал строительной площадке обязаны соблюдать меры противопожарной безопасности.

Организовываются отдельные зоны для курения. Запрещается применять работы с применением огня рядом со складом с возгораемым материалом.

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 3910,47$ чел – см.
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 493,66$ маш. – см.
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 12146$ м².
4. Общая площадь застройки: $S_{застр} = 741$ м².
5. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 2458$ м².
6. Площади складов:
 - открытых: $S_{откр} = 405$ м²;
 - закрытых: $S_{закр} = 48,5$ м²;
 - навесов: $S_{навес} = 60,0$ м².
7. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 42$ чел.;
 - среднее: $R_{ср} = 26$ чел.;
 - минимальное: $R_{min} = 6$ чел.
8. Коэффициент неравномерности потока:
 - по числу рабочих: $\alpha = 0,62$;
 - по времени: $\beta = 0,43$.
9. Продолжительность производства работ: $П_{общ} = 150$ дн.» [12, 14]

5 Экономика строительства

Объект – дошкольное образовательное учреждение на 120 мест.

Район строительства – г. Кемерово.

В соответствии с проектом здание трехэтажное, в плане имеет нетиповую форму.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2021. Сборники НЦС применяются с 1 января 2021 г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен на 01.01.2021 г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2021 в редакции 2021 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль.

Для определения стоимости строительства здания дошкольного образовательного учреждения на 120 мест, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Москве были использованы

Для определения стоимости строительства здания дошкольного образовательного учреждения на 120 мест в сборнике НЦС 81-03-01-2021 выбираем таблицу 03-01-001-03 и методом интерполяции определяем стоимость 1 места – 874,93 тыс. руб.

Число мест – 120.

$$C = 874,93 \times 120 \times 1,03 \times 1,03 = 111385,60 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 1,03 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода (п. 6 технической части сборника 01 НЦС 81-02-02-2021, таблица 1);

1,03 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, Кемеровская область.

Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

Сводный сметный расчёт стоимости строительства представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2021 г.

Стоимость 140646,40 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание дошкольного образовательного учреждения на 120 мест	111385,60
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	5819,77
	Итого	117205,40
	НДС 20%	34441,07
	Всего по смете	140646,40

Объектный сметный расчет № ОС-02-01 представлен в таблице 13, № ОС-07-01 – в таблице 14.

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Здание дошкольного образовательного учреждения на 120 мест

Объект	Объект: здание дошкольного образовательного учреждения на 120 мест				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	111385,60 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2021 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-03-01-2021 Таблица 03-01-001-03	Здание дошкольного образовательного учреждения на 120 мест	мест	120	51,36	874,93 x 120 x 1,03 x 1,03 = 111385,60 тыс. руб.
	Итого:				111385,60

Таблица 14 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

Объект	Объект: здание дошкольного образовательного учреждения на 120 мест				
Общая стоимость	5819,77 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2021 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	26,0	166,18	166,18 x 26,0 x 1,03 x 1,03 = 4583,81
НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	9,3	125,27	125,27 x 9,3 x 1,03 x 1,03 = 1235,96
	Итого:				5819,77

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Основные показатели стоимости строительства

Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м ³	15697,70
Общая площадь, м ²	4647,40
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	132900,60
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	30,26
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	8,96

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания детского сада на 120 мест в г. Кемерово.

В таблице 16 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия» [2, 20].

Таблица 16 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитного перекрытия	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, вязальная проволока
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки ДАКО, смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный СЈ, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный Potain	-

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Идентификация заключается в процедуре направленной на опознавание, определение и раскрытие различных вредных факторов производства, что приводят к многообразным побочным эффектам и пагубному воздействию.

Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015» [2].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Требуется подобрать средства и методы защиты рабочих на строительном объекте при производстве работ в таблице 17.

Таблица 17 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опасный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Применение неустойчивых лесов или подмостей	Перед началом проведения работ леса и подмости допускаются к эксплуатации после проверки руководителя работ или комиссией, в том числе на наличие установки перильного ограждения и бортовой доски	Каска, спецодежда и обувь, защитные очки, перчатки, страховочный пояс
Падение с высоты материалов или инструментов	При подаче материалов строго запрещается нахождение под подаваемым грузом	Каска, спецодежда и обувь, защитные очки, перчатки, страховочный пояс
Работа на высоте	Наличие защитных козырьков на стенах - бортовая доска	Каска, спецодежда и обувь, защитные очки, перчатки, страховочный пояс

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Основные источники пожара приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Детский сад на 120 мест	Дисковая пила, вибраторы	Класс Е	Искры, повышение температуры окружающей среды	Замыкание, высокое напряжение токопроводящих инструментов

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D.

Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Для складирования материалов и конструкций предусмотрены 2 спланированных площадки складирования.

Между площадками складирования организованы проходы шириной 2,0 и 1,0 м. Площадки складирования располагаются на расстоянии 2,0 м от дорожного покрытия и размещаются в зоне действия монтажного крана.

Хранение горючесмазочных материалов на стройплощадке не предусмотрено.

Строительная площадка освещается светильниками на временных опорах. Для освещения монтажных зон на башенных кранах устанавливаются дополнительные осветительные приборы. Освещение рабочих зон производится с использованием передвижных осветительных установок.

Работающих в условиях запыленности следует обеспечить средствами индивидуальной защиты органов дыхания от пыли. На строительной площадке следует обеспечить наличие средств пожаротушения и средств оказания первой медицинской помощи на объекте.

Рабочие места должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, а также требованиям СанПиН 2.2.3.1384-03 гл.VI (соответствие параметров физических, химических, физиологических факторов производственной среды нормативам).

Рабочие и ИТР, занятые на объекте должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.3.1384-03.

Проходы, подъезды должны обеспечивать свободный подъезд транспорта к складам и объектам. Проходы, проезды в зоне подъема конструкций и оборудования во время работы подъемных механизмов должны быть закрыты, а в ночное время — освещены.

Временные строения расположены на расстоянии 35 м от строящегося здания.

Количество пожарных щитов на строительной площадке – три, их размещение – рассредоточенное.

В целях предотвращения пожаров, необходимо, во-первых, иметь огнетушитель, емкость с водой, емкость с песком, пожарный кран, емкости для воды и песка, инвентарь для разгребания конструкций подверженных возгоранию. Во-вторых, не недооценивать переносные средства для тушения пожаров, в частности, специальные автомашины. В-третьих, необходимо устанавливать системы для тушения пожаров: гидранты и т.п. В-четвертых, необходимо пожарное оборудование, средства индивидуальной защиты для работников (противогазы, респираторы и др.), нужен пожарный инструменты (лом, ведро и т.п.). В-пятых, важно следить за исправностью пожарной сигнализации, в частности, осуществлять плановые проверки по телефонной связи.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Одной из целей и задач в настоящее время является сохранение экологии окружающей среды. Данные мероприятия лежат за основу проекта, которые включают в себя защиту окружающей среды и сохранение продуктивной и безопасной работы человека на объекте.

Идентификация факторов представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

Наименование технического объекта	Структурные составляющие процесса	Воздействие на атмосферу	Воздействие на гидросферу	Воздействие на литосферу
Детский сад на 120 мест	Транспортные, Электротехнические монолитные работы	Выбросы химикатов от транспорта (мобильный кран, автосамосвал, автомобиль бортовой)	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Выемка плодородного слоя почвы при земляных работах Складирование отходов строительства

Таким образом, мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду обозначены в таблице 20.

Таблица 20 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Детский сад на 120 мест
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Поддержание машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения выброса вредных веществ от двигателей. Минимизация времени работы на холостом ходу» [2]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Контроль за расходом воды на строительные нужды. Очистка сточных производственных вод. Постоянный надзор за герметичностью технологического оборудования, сальниковых устройств, фланцевых соединений, съемных деталей, люков и т.п. Использование локальных очистных комплексов» [2].
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Запрещается слив загрязненной воды со строительной площадки в почву. Строительный мусор должен храниться в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки»[2]

Заключение по разделу

Выявлены опасные и вредные производственные факторы, определены источники опасного и вредного производственного фактора.

Предложены мероприятия, которые бы помогли нивелировать риски, среди которых были выделены использование страховочного материала, плановые проверки и замена неисправного оборудования.

Также на стадии проектирования были рассмотрены вопросы учета и исключения, а также минимизации содержания в составе используемых материалов вредных и опасных веществ.

Также выделены отрицательные факторы, имеющие отношение к технологическому процессу, а также выделены необходимые действия, которые помогут сохранить экологическую составляющую. Это, в конечном итоге, позволило обеспечить безопасные условия строительства технического объекта.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – выполнена разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству дошкольного образовательного учреждения на 120 мест.

Разработан архитектурно-планировочный раздел.

Выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия.

Разработан раздел технологии строительства, содержащий технологическую карту, также в данном разделе разработана технология производства работ, предложены мероприятия по контролю качества и выполнена калькуляция трудозатрат.

Произведен расчет календарного плана для раздела организации строительства, здесь же подсчитаны объемы работ, составлена калькуляция трудозатрат.

На территории строительной площадки были построены временные здания для оказания санитарных услуг рабочим. Открытые складские помещения расположены в зоне работы крана, что обеспечивает непрерывную доставку материалов на рабочее место. При проектировании СГП были учтены требования безопасности и охраны окружающей среды.

Раздел экономики строительства отражает сметную стоимость на проектируемый дом по укрупненным показателям.

В разделе безопасность и экологичность технического объекта рассмотрены требования безопасности при устройстве монолитного перекрытия. Также проанализированы вредные и опасные факторы на производственном участке, разработаны методы, средства снижения профессиональных рисков.

Оценивая результат работы, можно сделать вывод о том, что будущее строение отвечает установленным нормам и стандартам, по своим характеристикам соответствует своему функциональному назначению.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Борозенец Л. М. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти: изд-во ТГУ, 2015. 79 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/72>(дата обращения 12.04.2021).
2. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. 51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 11.04.2021).
3. Григоров А.Г. Архитектурные конструкции гражданских зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Волгоград: Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета / ВолгГАСУ. 2016. 179 с. URL: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line>(дата обращения: 12.04.2021).
4. Изотов В. С. Технология возведения зданий из монолитного железобетона [Электронный ресурс]: учебное пособие. Казань: ЭБС АСВ, 2016. 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/73324.html> (дата обращения: 04.04.2021).
5. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. – М. : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения: 14.04.2021).
6. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–Инженерия, 2018. 196 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51734.html>(дата обращения: 26.03.2021).
7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : Инфра–

Инженерия, 2016. 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>(дата обращения: 15.04.2021).

8. Плотникова И. А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 18.03.2021).

9. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Самара : СГАСУ: 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 08.03.2021).

10. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением № 1). Введ. 06.04.2017. М. : Стандартинформ, 2016. 104 с.

11. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 78 с.

12. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 2019-20-12. М. : Стандартинформ, 2019. 25 с.

13. СП 50.13330.2012 Тепловая защита. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Стандартинформ, 2013. 92 с.

14. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 12.05.2016. М. : Стандартинформ, 2016. 47 с.

15. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3). Введ. 20.06.2019. М. : Минстрой России, 2020. 168 с.

16. СП 70.13330.2016 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3). Введ. 17.07.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 205 с.

17. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). Введ. 05.02.2016. М. : Стандартинформ, 2016. 38 с.
18. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1-4). Введ. 03.12.2016. М. : Минстрой России, 2016. 22 с.
19. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. Введ. 29.05.2019. М. : Стандартинформ, 2019. 169 с.
20. СП 252.1325800.2016 Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования (с Изменением N 1). Введ. 10.03.2016. М. : Стандартинформ, 2016. 56 с.
21. Филиппов В.А., Калсанова О.В. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий. [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие. Тольятти: Издательство ТГУ, 2017. 99 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/876540.html>(дата обращения: 12.04.2021).

Приложение А

Спецификации конструктивных элементов

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка проёма	Схема сечения	Марка проёма	Схема сечения
ПР-1		ПР-9	
ПР-2		ПР-10	
ПР-3		ПР-11	
ПР-4		ПР-12	
ПР-5		ПР-13	
ПР-6		ПР-14	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

ПР-7		ПР-15	
ПР-8		ПР-16	

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг.	Объем ед. м ³
ПР-1 40шт.	Серия 1.0381-1	3ПБ 27-8-П	40	180	0,072
		2ПБ 25-3-П	160	103	0,041
ПР-2 12шт.	Серия 1.0381-1	2ПБ 25-3-П	60	103	0,041
ПР-3 26шт.	Серия 1.0381-1	3ПБ 18-37-П	26	119	0,048
		2ПБ 16-2-П	104	65	0,026
ПР-4 16шт.	Серия 1.0381-1	2ПБ 16-2-П	80	65	0,026
ПР-5 2шт.	Серия 1.0381-1	3ПБ 21-8-П	2	137	0,055
		2ПБ 19-3-П	8	81	0,033
ПР-6 8шт.	Серия 1.0381-1	3ПБ 18-37-П	8	119	0,048
		2ПБ 16-2-П	32	65	0,026
ПР-7 30шт.	Серия 1.0381-1	3ПБ 18-37-П	60	119	0,048
		2ПБ 16-2-П	30	65	0,026
ПР-8 6шт.	Серия 1.0381-1	3ПБ 16-37-П	12	102	0,041
		2ПБ 13-1-П	6	54	0,022
ПР-9 6шт.	Серия 1.0381-1	3ПБ 21-8-П	12	137	0,055
		2ПБ 19-3-П	6	81	0,033

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

ПР-10 1шт.	Серия 1.0381-1	ЗПБ 13-37-П	1	85	0,034
		2ПБ 10-1-П	2	43	0,017
ПР-11 6шт.	Серия 1.0381-1	ЗПБ 21-8-П	6	137	0,055
		2ПБ 19-3-П	12	81	0,033
ПР-12 1шт.	Серия 1.0381-1	2ПБ 16-2-П	3	65	0,026
ПР-13 3шт.	Серия 1.0381-1	2ПБ 19-3-П	9	81	0,033
ПР-14 12шт.	Серия 1.0381-1	2ПБ 16-2-П	60	65	0,026
ПР-15 8шт.	Серия 1.0381-1	ЗПБ 16-37-П	16	102	0,041
		2ПБ 13-1-П	8	54	0,022
ПР-16 1шт.	Серия 1.0381-1	2ПБ 13-1-П	3	54	0,022

Продолжение приложения А

Окна и двери


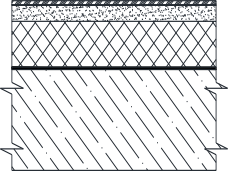

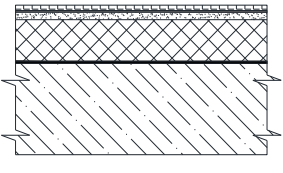
Таблица А.3 – Ведомость проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во
Блоки оконные			
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	54
ОК-2		ОП В2 1470-1170 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	44
ОК-3		ОП В2 1470-2080 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	18
ОК-4		ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)	62
ОК-5		ОП В2 1470-1870 (М1-16ЛГ-4М1)	18
Блоки дверные			
1	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рп 21х13 Г ПрБ Мд1	54
2		ДМ 1 21х12 Г ПрБ Мд1	10
3		ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	99
4		ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1	90
5		ДМ 1Рп 21х9 Г ПрБ Мд1	37
6		ДМ 1Рп 21х7 Г ПрБ Мд1	9
7		ДН 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	3
8		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	9
9		ДМ 1Рп 21х9 Г ПрБ Мд1	54

Продолжение приложения А






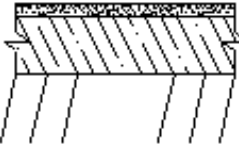




Полы

Таблица А.3 – Экспликация полов

Наименование	Тип по проекту	Схема пола	Наименование слоёв и их толщина	Площадь пола м ²
1	2	3	4	5
Спальни Комната персонала			«Линолеум – 9 мм. Клей – 1 мм. Цем-песчаный раствор – 20 мм. Пенополистирол – 100 мм. 1 слой рубероида – 5мм. Ж.Б. плита 220 мм» [20]	160
Кладовая овощей Загрузочная, место установки сборной охлаждаемой камеры Заготовочный цех Кухня с раздаточной			«Керамическая плитка – 13мм. Клей для плитки – 4 мм. Цем-песчаный раствор – 18 мм. Пенополистирол – 100 мм. Битумная мастика – 5 мм. Ж.Б. плита 220 мм» [20]	139,9


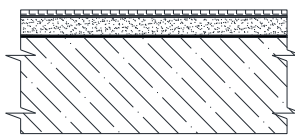

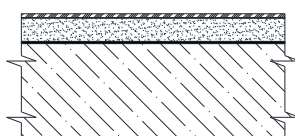
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
Туалетные Медицинская комната Процедурный кабинет Палата изолятора Игральные Групповые Приёмные Раздевальные Коридоры			Линолеум с коэф. трения 0,4-0,6 – 9 мм. Клей – 1 мм. Цем-песчаный раствор – 25 мм. Пенополистирол – 100 мм. 1 слой рубероида – 5 мм. Ж.Б. плита 220 мм.	426,6
Тамбуры			Линолеум износостойкий – 9 мм. Клей – 1 мм. Цем-песчаный раствор – 25 мм. Пенополистирол – 100 мм. Ж.Б. плита 220 мм.	21,9
Венткамера 2 Тепловой пункт Техподполье			Цем-песчаный раствор – 20 мм. Бетонная подготовка – 80 мм. Уплотнённый грунт	757,8
Лестничная клетка			Наливной бетонный пол – 10 мм. Ж.Б. лестничная площадка ребристая – 70-150 мм.	37,24
Спальные Комната завхоза Кабинет заведующей Методический кабинет			Линолеум – 9 мм. Клей – 1 мм. Цем-песчаный раствор – 65 мм. 1 слой рубероида – 5мм. Ж.Б. плита 220мм.	456,2

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
<p>«Электрощитовая Уборная персонала Стиральная Венткамера Буфетные Кладовая при зале Кладовая чистого белья, кастелянша Гладильная» [20]</p>			<p>«Керамическая плитка – 13 мм. Клей для плитки – 4мм. Цемент-песчаный раствор – 58 мм. Битумная мастика – 5мм. Ж.Б. плита 220 мм» [20]</p>	<p>116,3</p>
<p>«Туалетные Игральные Групповые Зал для гимнастики Зал для музыкальных занятий Раздевальные Коридоры Холл» [20]</p>			<p>«Линолеум с коэф. трения 0,4-0,6 – 9 мм. Клей – 1 мм. Цемент-песчаный раствор – 65 мм. 1 слой рубероида – 5мм. Ж.Б. плита 220 мм» [20]</p>	<p>944,7</p>

Приложение Б

Дополнения к разделу Технология строительства

Таблица Б.1 – Основные данные о технологическом процессе

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ, м ² , м ³ , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м ³ и т.п.	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел-ч
1	2	3	4	5
Перекрытия				
Установка крупнощитовой опалубки	723 м ²	Tadano GR-500 EX	5,46 т	Монтажник 4-го разряда – 1 чел.
				Монтажник 3-го разряда – 2 чел.
				Слесарь строительный 4-го разряда – 1 чел.
				Слесарь строительный 2-го разряда – 1 чел.
Установка и вязка арматуры в каркасы	16,15 т	Tadano GR-500 EX	16150 кг	Монтажник 4-го разряда – 1 чел.
				Монтажник 3-го разряда – 2 чел.
				Слесарь строительный 4-го разряда – 1 чел.
				Слесарь строительный 2-го разряда – 1 чел.
Укладка бетонной смеси	130,1 м ³	Бетононасос Shwing	130,1 м ³	Такелажники 2-го разряда – 2 чел.
				Бетонщик 4-го разряда – 1 чел.
				Бетонщик 2-го разряда – 1 чел.
Разборка крупнощитовой опалубки	723 м ²	Tadano GR-500 EX	5,46 т	Плотник 3р -1
				Бетонщик 4р-2

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Карта операционного контроля качества арматурных работ

Наименование технологических процессов и операций	Контролируемый параметр процесса (операции)	Допускаемые значения параметра	Способы контроля, применяемые приборы (инструменты)
1	2	3	4
Приемка и складирование арматурной стали, арматурных изделий	Наличие документов о качестве	Отсутствие не допускается	Визуально
	Геометрические размеры арматурной стали, армирующих изделий	Табл.1, Табл.4, ГОСТ 5781-82 Табл.2, п.4.5, 4.6, ГОСТ Р 52544-2006	Визуально, стальной рулеткой (метром), штангенциркулем
Монтаж арматуры	Положение арматурных изделий относительно разбивочных осей и друг друга	СП 70.13330.2012	Визуально, стальной рулеткой (метром), геодезическими инструментами
	Наличие требуемого числа креплений арматурных изделий между собой	Отступления от проектных требований не допускается	Визуально

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-дн	Затраты времени машин, маш.-см
Установка подкружальных досок с закреплением	723 м ²	0,328	0,007	14,8	0,3
Установка кружал	723 м ²	0,292	0,007	13,2	0,3
Установка опалубочных щитов	723 м ²	0,299	0,007	13,5	0,3
Выверка опалубки	723 м ²	0,277	0,007	12,5	0,3
Укладка фризových досок с закреплением	723 м ²	0,299	0,007	13,5	0,3
Армирование плиты перекрытия	6,15 т	121,164	1,981	122,3	2
Бетонирование плиты перекрытия	130,1 м ³	24,806	0,369	201,7	3
Демонтаж опалубки	723 м ²	0,611	0,011	27,6	0,5

Таблица Б.4 – Продолжительность технологического процесса

Наименование технологического процесса	Затраты труда, чел.-дн.	Затраты времени машин, маш.-см.	Состав звена (бригады), чел.	Продолж. технолог. процесса, ч, смены
Установка подкружал. досок	14,8	0,3	Монтажник 4-го разряда – 1 чел.	0,3
Установка кружал	13,2	0,3	Монтажник 3-го разряда – 2 чел. Слесарь	0,3
Установка опалубочных щитов	13,5	0,3		0,3
Выверка опалубки	12,5	0,3	строительный 4-го разряда – 1чел.	0,3

Продолжение приложения Б

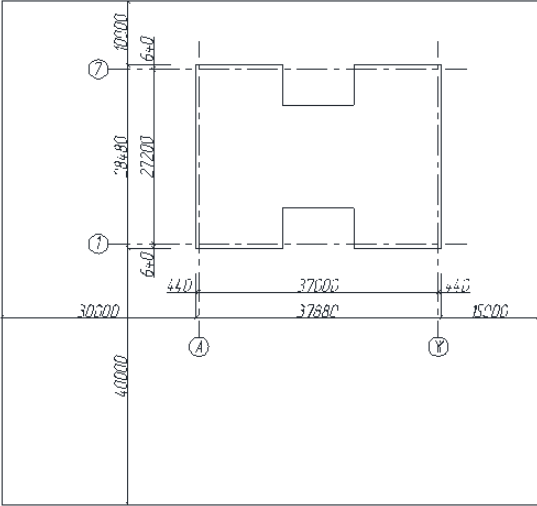
Продолжение таблицы Б.4

Армирование плиты перекрытия	122,3	2	Монтажник 4-го разряда – 1 чел. Монтажник 3-го разряда – 2 чел. Слесарь строительный 4-го разряда – 1чел. Слесарь строительный 2-го разряда – 1чел.	2
Бетонирование плиты перекрытия	201,7	3	Такелажники 2-го разряда – 2 чел. Бетонщик 4-го разряда – 1 чел. Бетонщик 2-го разряда – 1 чел.	3
Демонтаж опалубки	27,6	0,5	Плотник 3р -1 Бетонщик 4р-2	0,5

Приложение В

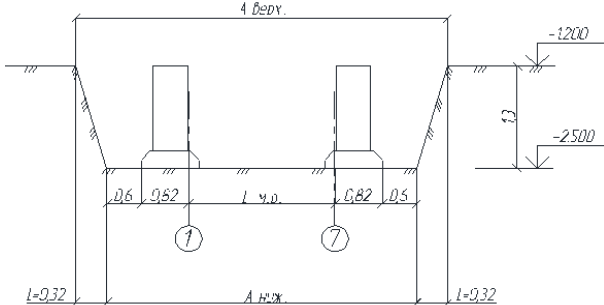
Дополнения к разделу Организация строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
1. Земляные работы			
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	6,5	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Срезы = Sплан = 6504,42м²</p>
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	6,5	<p>Sплан = (30+(37+0,440+0,440)+15)*(40+(27,200+0,640+0,640)+10) = 82,88*78,48 = 6504,42 м²</p>

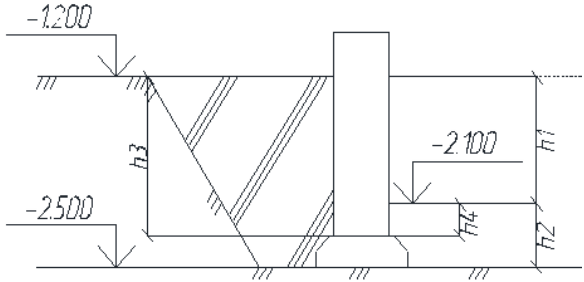
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<p>Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м³</p>	<p>100м³</p>	<p>1,42</p>	 <p>«Крутизна откоса для глины = 0,25 $h_{глина} = 0,25 * 1,3 = 0,32\text{м}$ $\text{Аверх} = \text{Аниж} + 2L = 30,04 + 0,64 = 30,68\text{м}$ $\text{Внижн} = 2 * (0,6 + 0,62) + \text{в.м.о.} = 2,44 + 37,00 = 39,44\text{м}$ $\text{Вверх} = \text{Внижн} + 2L = 39,44 + 0,64 = 40,08\text{м}$ Снижн. изменение конфигурации здания по осям 1-1, 2-2, В-В, Д-Д, 6-6, 7-7, В-В, Д-Д = А'нижн * В'нижн * 2 = 6,2 * 9,56 * 2 = 118,54 м² Сверх. изменение конфигурации здания по осям 1-1, 2-2, В-В, Д-Д, 6-6, 7-7, В-В, Д-Д = А'верх * В'верх * 2 = 5,88 * 8,92 * 2 = 104,9 м² Снижн = Анижн * Внижн - Сизмен.конфигурации нижн. = 30,04 * 39,44 - 118,54 = 1066,24 м² Сверх = Аверх * Вверх - Сизмен.конфигурации верх. = 30,68 * 40,08 - 104,9 = 1124,75 м² $V_{котл} = (\text{Снижн} + \text{Сверх}) / 2 * h_{котлована} = (1066,24 + 1124,75) / 2 * 1,3 = 1424,14 \text{ м}^3$» [21]</p>

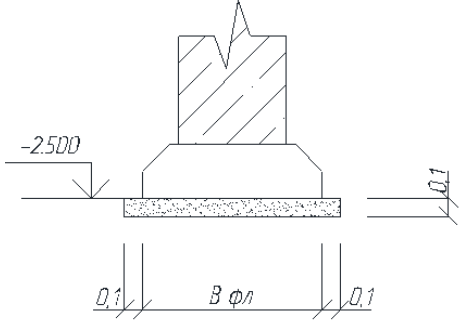
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<p>Разработка грунта с вывозом</p>	<p>100м³</p>	<p>9,66</p>	 <p> $h1 = 0,9\text{м}$ $h2 = 0,4\text{м}$ $h3 = 1,3 - 0,3 = 1,0\text{м}$ $h4 = h2 - 0,3 = 0,4 - 0,3 = 0,1\text{м}$ </p> <p> $V_{\text{лишн.грунта}} = V_{\text{ФЛ}} + V_{\text{ФБС в грунте}} + V_{\text{подв. в грунте}} + V_{\text{ручн.разработки}}$ </p> <p>где</p> <p> $V_{\text{ФЛ}} - \text{общий объём фундамента ленточного таблица 1.7} = 62,01\text{м}^3$ </p> <p> $V_{\text{ФБС в грунте}} = (S_{\text{н.с.}} + S_{\text{в.с.}}) * h3 = (93,02 + 60,96) * 1,0 = 153,98\text{м}^3$ </p> <p> $V_{\text{подв. в грунте}} = S_{\text{пола подвала}} * h1 = 794,26 * 0,9 = 714,84\text{м}^3$ </p> <p> $V_{\text{ручн.разработки}} = 35,22\text{м}^3$ </p> <p> $V_{\text{лишн.грунта}} = 62,01 + 153,98 + 714,84 + 35,22 = 966,05\text{м}^3$ </p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<p>Ручная зачистка дна котлована</p>	<p>м³</p>	<p>35,2</p>	 <p>$V_{\text{ручной разработки}} = V_{\text{песчаной подготовки}} =$ $((B_{\text{ФЛ1}}+2*0,1)*L_{\text{ФЛ1}}*n_{\text{ФЛ1}}+(B_{\text{ФЛ2}}+2*0,1)*L_{\text{ФЛ2}}*n_{\text{ФЛ2}}+((B_{\text{ФЛ3}}+2*0,1)*L_{\text{ФЛ3}}*n_{\text{ФЛ3}}*...))*0,1 =$ $((1,0+0,2)*28,84*2+(1,0+0,2)*7,2*4+(1,0+0,2)*11,74*4+(1,0+0,2)*10,76*2+(1,0+0,2)*5,52*4+(1,0+0,2)*7,62*1+(1,2+0,2)*26,84*2+(1,2+0,2)*14,4*2+(1,2+0,2)*10,8*1)*0,1 = (69,22+34,56+56,35+ 25,82+26,5+9,14+75,15+40,32+15,12)*0,1 = 352,18*0,1 = 35,22\text{м}^3$</p>
<p>Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.</p>	<p>1000м²</p>	<p>0,87</p>	<p>$F_{\text{упл.}}=F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл.}}= 874,0 \text{ м}^2$</p>
<p>Обратная засыпка котлована</p>	<p>1000м³</p>	<p>2,55</p>	<p>«$V_{\text{обр.засыпки}} = V_{\text{котлована}} - V_{\text{лишн.грунта}} + V_{\text{ручн.разработки}} = 1424,14 - 966,05 + 35,22 = 493,31\text{м}^3$ $V_{\text{обр.засыпки под полы подвала}} = S_{\text{пола подвала}} * h_2 = 794,26 * 0,3 = 238,28\text{м}^3$ $V_{\text{обр.засыпки в пазухи}} = V_{\text{обр.засыпки}} - V_{\text{обр.засыпки под полы подвала}} = 493,31 - 238,28 = 255,03\text{м}^3$» [21]</p>
<p>2 Основания и фундаменты</p>			

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Подбетонка под фундаменты $\delta - 100$ мм	100м ³	0,079	$V_{\text{подб.}}=(a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $\Phi - 1 = (1,7 \times 1,5) \times 0,1 \times 4 = 1,02 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,5 \times 1,2) \times 0,1 \times 18 = 3,24 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1) \times 0,1 \times 22 = 3,39 \text{ м}^3$ $\Phi - 4 = (0,8 \times 0,8) \times 0,1 \times 4 = 0,26 \text{ м}^3$ $V_{\text{подб.}} = 1,02 + 3,24 + 3,39 + 0,26 = 7,90 \text{ м}^3$
Монтаж фундаментов ленточных	100м ³	0,61	ФЛ 10.8-4 149 ФЛ 10.12-4 50 ФЛ 12.12-4 68 ФЛ 12.8-3 13
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,01	$\text{Свертик. гидроизол.} = \text{Лн.с.} (h_3 + h_4) + \text{Лв.с.} * h_4 * 2 =$ $155,04 * (1,0 + 0,1) + 152,4 * 0,1 * 2 = 170,54 + 30,48 =$ $201,02 \text{ м}^2$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,79	$\Phi - 1 = (1,7 \times 1,5) \times 4 = 10,2 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,5 \times 1,2) \times 18 = 32,4 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1) \times 22 = 33,9 \text{ м}^3$ $\Phi - 4 = (0,8 \times 0,8) \times 4 = 2,6 \text{ м}^3$ $F_{\text{гор.}} = 10,2 + 32,4 + 33,9 + 2,6 = 79,0 \text{ м}^3$
3 Надземная часть			
Кирпичная кладка стен	м ³	1626	-
Монтаж плит перекрытия	шт.	593	Надподвальное перекрытие «П1 (1ПК64.10-8 L=6380) 4 П2 (1ПК64.12-8 L=6380) 16 П3 (1ПК64.15-8 L=6380) 16 П4 (1ПК59.10-8 L=5880) 52 П5 (1ПК59.12-8 L=5880) 2 П6 (1ПК65.10-8 L=6480) 8 П7 (1ПК65.12-8 L=6480) 3 П8 (1ПК85.10-8 L=8480) 4 П9 (1ПК85.12-8 L=8480) 6 Междуэтажное перекрытие П1 (1ПК64.10-8 L=6380) 8 П2 (1ПК64.12-8 L=6380) 32 П3 (1ПК64.15-8 L=6380) 32 П4 (1ПК59.10-8 L=5880) 104 П5 (1ПК59.12-8 L=5880) 4 П6 (1ПК65.10-8 L=6480) 16 П7 (1ПК65.12-8 L=6480) 6 П8 (1ПК85.10-8 L=8480) 8» [15]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж лестничных маршей и площадок	шт	20	ЛП1 (ЛПФ 28.13-5) 10 ЛМ1 (2ЛМФ 39.14.17.5) 8 ЛМ2 (2ЛМФ 39.14.17.5*) 2
Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит в один слой	м ²	1208	-
4. Покрытие и кровля			
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м ²	8,81	F _{кр.} = 881 м ²
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	8,81	F _{кр.} = 881 м ²
Устройство плоской кровли из наплавляемых материалов в 2 слоя	100м ²	8,81	F _{кр.} = 881 м ²
Устройство ограждений кровли и мотков	м	120	L _{огр} =60+60=120 м (по длинной стороне здания)
5. Полы			
Бетонная подготовка под полы	м ³	61,84	V _{бетонной подготовки} = S _{уплотнения} *δ _{бетонной подготовки} = 772,96*0,08=61,84м ³
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	29,86	456,2+944,7 = 1400,9м ²
Устройство полов из линолеума	100м ²	20,3	S _{кр.} = 2030 м ²
Устройство полов из керамической плитки	100м ²	2,56	S _{кр.} = 256,2 м ²

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство тепло и звукоизоляции из пенополистирола	100м ²	7,63	Тепло и звуко изоляции = ($\sum S$ линолеума 1этажа+Скерамич.плитки 1этажа)*к = 160+426,6+139,9+21,9)*1,02 = 763,37м2
6. Окна, двери			
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	2,87	«О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) О-1 (ОР 18-21В) О-1 (ОР 18-21В) О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) О-2 (ОР 18-12В) О-2 (ОР 18-12В) О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В)» [15]
Монтаж дверей межкомнатных	шт	136	-
7. Отделочные работы			
Монолитная штукатурка по кирпичным стенам	100м ²	35,6	<p>«Монолитная штукатурка</p> $= (123,9+1,78+1,78+3,34+3,34+18,76+7,36+7,36 +139,06+ +3,34+3,34+1,78+1,78+5,57+6,8+ 1,51+1,51+315,3+18,76+3,08+3,08+3,08+3,08+305,22+ 9,02+18,76+3,08+ +3,08+3,08+3,08)*3-287,28- 209,37+(265,87+36,24+13,36+4,76+22,16)*1,74 = =(332,31+346,38+345,32)*3-287,28-209,37+595,76 = 1024,01*3-496,65+595,76 = 3171,14м2$ <p>По стенам лестничных клеток $РЛК = (ЛЛК+вЛК)*2 = (6,11+2,8)*2 = 17,82м2$ $hЛК = +9.600-(-1.050) = 10,65м$ $S_{мон.штук ЛК} = (РЛК*hЛК-\sum S_{окон ЛК}-\sum S_{двери ЛК})*n_{кол-во ЛК} = (17,82*10,65-8,64-3,15)*2 = 355,99м2$</p> <p>По кирпичным перегородкам (тамбур) $S_{мон.штук.тамбура} = 2*S_{кирп.перегор.тамбура}*n_{кол-во тамбуров} = 2*7,14*2 = 28,56м2$</p> <p>Общее количество монолитной штукатурки $\sum S_{мон.штук.} = S_{мон.штук.кирпичных} + S_{мон.штук ЛК} + S_{мон.штук.тамбура} = 3171,14+355,99+28,56 = 3555,69м2$» [15]</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Водоэмульсионная окраска стен	100м ²	83,46	Водоэмульсионная окраска - потолков, ЛМ и ЛП $730,32+578,64+631,0+667,3+17,11+ +43,3+36,7 =$ 2704,37м ² - по монолитной штукатурке стен и откосов $355,99+553,93+ +1636,68+1369,0+1465,3+297,76 =$ 5678,66м ²
Масляная окраска поверхностей	100м ²	23,72	«Масляная окраска окон $S_{\text{масл.окр.окон}} = \sum S_{\text{окон}} * k = 287,28 * 2,8 = 804,38\text{м}^2$ дверей - двери в каменных стенах $S_{\text{масл.окр.глух.стен камен}} = \sum S_{\text{дверей в камен.стенах}} * k = 209,37 * 2,4 = 502,49\text{м}^2$ - двери в перегородках $S_{\text{масл.окр.глухих.двер.в перегород}} = \sum S_{\text{дверей в перегородках}} * k = 157,5 * 2,7 = 425,25\text{м}^2$ $\sum S_{\text{масл.окр.двер.}} = 502,49+425,25 = 927,74\text{м}^2$ окраска плинтусов $S_{\text{масл.окр.плинтусов}} = (S_{\text{паркета с К=1,02}} + S_{\text{линолеума с К=1,02}}) * k = (0+2049,59) * 0,1 = 204,96\text{м}^2$ потолков $\sum S_{\text{масл.окр.потолков помещений согласно таблице 1.6}} = 36,1+162,51+127,4+91,6 = 417,61\text{м}^2$ $S_{\text{масл.окр.потолков}} = \sum S_{\text{масл.окр.потолков помещений согласно таблице 1.6}} = 417,61\text{м}^2$ » [15]
Монтаж ограждения лестничных клеток (внутри здания)	м	38,6	$\sum L_{\text{лестн.решётки}} =$ $L_{\text{ЛМ1}} * n_{\text{ЛМ1}} + L_{\text{ЛМ2}} * n_{\text{ЛМ2}} + L_{\text{ограждения ЛП на 3этаже}} * n_{\text{ограждения ЛП на 3этаже}} =$ $2,57 * 2 + 3,82 * 8 + 1,45 * 2 = 5,14 + 30,56 + 2,9 = 38,6\text{м.п.}$
8. Благоустройство территории			
Разравнивание почвы граблями	100м ²	92,0	см. СПОЗУ
Посадка деревьев, кустов	шт	26	см. СПОЗУ
Засев газона	100м ²	92,0	см. СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	78,76	$S_{\text{асф.бет.покрытия}} = S_{\text{уплотнения}} = 78,76\text{м}^2$

Продолжение приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
1. Земляные работы						
-	-	-	-	-	-	-
2. Основания и фундаменты						
Подбетонка под фундаменты $\delta - 100$ мм	100м ³	0,079	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	0,079/0,196
Монтаж фундаментов ленточных	шт	280	ФЛ 10.8-4 ФЛ 10.12-4 ФЛ 12.12-4 ФЛ 12.8-3	шт/т	1/2,43	0,61/1,48
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,01	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	201/0,267
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,79	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×79=87 кг; 1 бочка 50 кг=87/50=2 боч.	м ² /т	1/0,001	79,0/0,079
3. Надземная часть						
Кладка х стен из керамического кирпича	м ³	1629	Кирпич	м ³ /т	1/1,8	1629/2334,8

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж плит перекрытия	шт	593	Плита перекрытия	шт/т	1/2,12	593/1273
Монтаж лестничных маршей и площадок	шт	20	ЛП1 (ЛПФ 28.13-5) 10 ЛМ1 (2ЛМФ 39.14.17.5) 8 ЛМ2 (2ЛМФ 39.14.17.5*) 2	шт/т	1/1,27	20/24,8
Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит в один слой	м ²	1208	перегородки из гипсовых пазогребневых плит	м ² /т	1/0,072	1208/95,6
3. Покрытие и кровля						
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м ²	8,81	Цементнопесчаный раствор М150 γ=1600 кг/м3	м ² /т	1/1,6	2268/0,23
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	8,81	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м2	м ² /т	1/0,0001	8,81/0,14
Устройство плоской кровли из наплавляемых материалов в 2 слоя	100м ²	8,81	Наплавляемый материал	м ² /т	1/0,056	881/0,76
Устройство ограждений кровли и мотков	м	120	Металлоконстр.	м/т	1/14,2	100/1,42
4. Полы						
Бетонная подготовка под полы	м ³	61,84	Цементнопесчаный раствор М150 γ=1600 кг/м3	м ² /т	1/1,6	61,84/12,4
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	29,86	Цементнопесчаный раствор М150 γ=1600 кг/м3	м ² /т	1/1,6	29,86/0,88

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство полов из линолеума	100м ²	20,3	Линолеум 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,003	20,3/0,17
Устройство полов из керамической плитки	100м ²	2,56	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	2,56/0,77
Устройство тепло и звукоизоляции из пенополистирола	100м ²	7,63	Пенополистирол	м ³ /т	1/1,02	7,63/7,7
5. Окна и двери						
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	2,87	«О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) О-1 (ОР 18-21В) О-1 (ОР 18-21В) О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) О-1 (ОР 18-21В) О-2 (ОР 18-12В) 12В)» [15]	м ² /т	1/0,018	2,87/0,32
Монтаж дверей межкомнатных	шт	136	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	шт/т	1/0,042	136/7,25
6. Отделочные работы						
Монолитная штукатурка по кирпичным стенам	100м ²	35,6	Раствор цементно – известковый М100 γ=1600 кг/м ³	м ³ /т	1/1,6	35,6/4,5
Водоэмульсионная окраска стен	100м ²	83,46	Водоэмульс.краска Dulux Professional RAL7001	м ² /т	1/0,016	83,46/1,26

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Масляная окраска поверхностей	100м ²	23,72	Матовая краска для стен Dulux Professional RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг. Расход 0,07 кг/м ²	уп./т	1/0,01	23,72/27,8

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01 – 01 – 024 – 02	7,47	45,63	6,5	6,07	37,07	Машинист 5 р. - 2 чел.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01 – 01 – 036 – 03	-	0,17	6,5	-	0,14	Машинист 5 р. - 1 чел.
Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	100м ³	01 – 01 – 012 – 15	6,5	31,5	14,2	11,54	55,91	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³ с разгрузкой ковша в самосвалы	100м ³	01 – 01 – 012 – 15	6,5	31,5	9,66	7,85	38,04	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01 – 02 – 057 – 03	248	-	35,2	1091,20	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01 – 02 – 001 – 02	-	12,74	0,874	-	1,39	Машинист 5 р. - 1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обратная засыпка котлована	1000м ³	01 - 01 - 033 - 03	9,42	8,38	2,55	3,00	2,67	Машинист 5 р. - 1 чел
2 Основания и фундаменты								
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	06 - 01 - 001 - 01	135	18,12	0,079	1,33	0,18	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
Монтаж фундаментов ленточных	шт	06 - 01 - 001 - 10	337	28,39	281	25,70	2,16	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	2,01	4,96	3,07	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	0,79	1,47	0,91	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
3 Надземная часть								
Кирпичная кладка стен	м ³	08-02-010-5	6,03	0,32	1626,0	1225,60	65,04	Каменщик 5 р. – 1 чел. 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж плит перекрытия	шт.	07-05-011-6	3,14	0,45	593	232,75	33,36	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 3 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел.
Монтаж лестничных маршей и площадок	шт.	09 - 01 - 015 - 01	13,59	2,46	20,0	33,98	6,15	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит в один слой	м ²	09 - 01 - 015 - 01	10,1	1,95	1208	2,46	294,45	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
4. Покрытие и кровля								

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м ²	09 - 04 - 006 - 04	152	36,14	8,81	430,92	102,46	Монтажник 4 р. – 4 чел.3 р. – 13 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	12 - 01 - 015 - 03	6,94	0,21	8,81	19,67	0,60	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
Устройство плоской кровли из наплавляемых материалов в 2 слоя	100м ²	12 - 01 - 002 - 08	28,73	7,6	8,81	81,45	21,55	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
Устройство ограждений кровли и мотков	м	09-03-029-01	8,9	2,83	100	133,50	42,45	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
5. Полы								
Бетонная подготовка под полы	100м ²	11 - 01 - 011 - 01	23,33	1,27	61,84	24,55	1,34	Бетонщики 3 р. - 2 чел.2 р. - 2 чел. Гидроизолировщик 4 р. - 2 чел.
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	11 - 01 - 011 - 01	23,33	1,27	29,86	1,60	0,09	Бетонщики 3 р. – 1 чел.2 р. – 1 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел.
Устройство полов из линолеума	100м ²	11 - 01 - 004 - 05	25	0,67	20,3	1,72	0,05	Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство полов из керамической плитки	100м ²	11 - 01 - 047 - 01	310,42	1,73	2,56	21,34	0,12	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел.
Устройство тепло и звукоизоляции из пенополистирола	100м ²	11 - 01 - 047 - 01	48,7	0,76	7,63	27,82	0,43	Разнорабочий 2 р. - 4 чел.
6. Окна, двери								
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	09 - 04 - 009 - 03	219,65	15,49	2,87	64,94	0,35	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж дверей межкомнатных	шт	10 - 01 - 039 - 01	89,53	13,04	136	267,15	9,78	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
7. Отделочные работы								
Монолитная штукатурка по кирпичным стенам	100м ²	15 - 02 - 015 - 01	35,6	-	2,78	22,82	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
Водоэмульсионная окраска стен	100м ²	15 - 01 - 019 - 01	83,46	-	0,79	11,12	-	Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масляная окраска поверхностей	100м ²	15 - 04 - 007 - 01	23,72	-	2,78	15,14	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
Монтаж ограждения	100м ²	15 - 04 - 007 - 01	38,6	-	2,32	12,63	-	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
8. Благоустройство территории								
Разравнивание почвы граблями	100м ²	47 – 01 – 006 – 20	11,09	-	92,0	127,54	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Посадка деревьев, кустов	шт	47 – 01 – 009 – 10	15,6	-	26	50,70	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Засев газона	100м ²	47 – 01 – 045 – 01	0,28	-	92,0	3,22	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	27 – 07 – 001 – 01	15,12	-	78,0	147,42	-	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.

