

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 Автоматизированный лабораторно-диагностический комплекс

Студент

А.П. Скиба

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

канд. пед. наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

канд. техн. наук, доцент, Д.С. Тошин

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

П.Г. Поднебесов

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

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

(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**

Выпускная квалификационная работа на тему «Автоматизированный лабораторно-диагностический комплекс» состоит из пояснительной записки объемом 124 страницы и графической части 8 листов формата А1.

В пояснительной записке представлены принятые проектные решения, выполненные расчеты, разработанные технологические и организационные решения, расчеты по стоимости проектирования и строительства, а также технико-экономический показатели.

В графической части представлены чертежи с принятыми проектными решениями, а также чертежи по технологии и организации строительства. Архитектурно-строительные чертежи разработаны на листах с 1 по 5, конструирование и армирование монолитной плиты перекрытия первого этажа представлено на листе 6. Проект производства работ в части технологии строительства разработан на листе 7. Проект производства работ в части организации строительства разработан на листах 8 и 9.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Общие сведения о строительном объекте .....	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение .....	9
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов .....	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны и внутренние стены .....	12
1.4.3 Наружные стены.....	12
1.4.4 Перекрытия и покрытия .....	13
1.4.5 Лестницы.....	13
1.4.6 Перегородки.....	13
1.4.7 Полы .....	14
1.4.8 Элементы заполнения проемов .....	14
1.5 Архитектурно-художественные решения.....	15
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены .....	18
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	19
1.7 Инженерные коммуникации здания.....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	23
2.1 Исходные данные .....	23
2.2 Сбор нагрузок .....	23
2.3 Расчет плиты перекрытия на отметке +4,400.....	24
3 Технология строительства.....	28
3.1 Область применения .....	28
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	28
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	29
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий .....	29
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений .....	30

3.2.4	Выбор монтажных кранов.....	30
3.2.5	Технология устройства монолитных колонн и организация рабочего места.....	32
3.3	Требования к качеству и приемки работ .....	32
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	32
3.5	График производства работ .....	33
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	34
3.6.1	Безопасность труда .....	34
3.6.2	Пожарная безопасность.....	35
3.6.3	Экологическая безопасность.....	36
3.7	Потребность в материально-технических ресурсах .....	36
3.8	Технико-экономические показатели .....	37
4	Организация строительства.....	38
4.1	Краткая характеристика объекта.....	38
4.2	Определение объемов работ .....	39
4.3	Определение потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях .....	39
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	39
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	40
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	40
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	42
4.7.1	Расчёт и подбор временных зданий .....	42
4.7.2	Расчет площадей складов.....	42
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	43
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	45
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	47
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	48

5 Экономика строительства .....	51
5.1 Пояснительная записка.....	51
5.2 Расчет стоимости проектных работ .....	52
5.3 Сводный сметный расчет .....	53
5.4 Объектный сметный расчет на общестроительные работы .....	55
5.5 Объектный сметный расчет на внутренние инженерные системы и оборудования.....	56
5.6 Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение .....	57
6 Безопасность и экологичность.....	59
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта .....	59
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	59
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	60
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	61
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	63
Заключение .....	66
Список используемой литературы .....	67
Приложение А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу.....	73
Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивному разделу .....	82
Приложение В Дополнение к разделу технологии строительства .....	90
Приложение Г Дополнение к разделу организация строительства .....	103

## Введение

Новое капитальное строительство здания лабораторно-диагностического комплекса в г. Белгород будет являться централизованной лабораторией, выполняющей исследования для амбулаторно-поликлинического звена ЛПУ Белгородской области, а также плановые для пациентов стационаров.

Лабораторно-диагностический комплекс проектируется в целях:

- проведение клинических лабораторных исследований в соответствии с профилем в объеме согласно заявленной номенклатуре исследований;

- внедрение прогрессивных форм работы, новых методов исследований, имеющих высокую аналитическую точность и диагностическую надежность;

- повышение качества лабораторных исследований путем систематического проведения внутрилабораторного контроля качества лабораторных исследований и участия в программе Федеральной системы внешней оценки качества;

- оказание консультативной помощи врачам лечебных отделений в выборе наиболее диагностически информативных лабораторных тестов и трактовке данных лабораторного обследования больных;

- обеспечение клинического персонала, занимающегося сбором биологического материала, детальными инструкциями о правилах взятия, хранения и транспортировки биоматериала, обеспечивающими стабильность образцов и надежность результатов;

- повышение квалификации персонала лаборатории;

Принятыми проектными решениями в лабораторно-диагностическом комплексе заложен высокий уровень качества и эффективности труда персонала, принцип рационального использования высокотехнологичного оборудования.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Общие сведения о строительном объекте

1. Район строительства – г. Белгород, Восточный район
2. Климатический район строительства – ПВ.
3. Класс и уровень ответственности здания – П.
4. Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В.
5. Степень огнестойкости здания – П.
6. Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.
7. Класс функциональной пожарной опасности здания – согласно ФЗ-123: Ф5.1 производственное здание (лабораторные и производственные помещения) со встроенными помещениями класса Ф5.2 (склад, серверная, инвентарная), Ф4.3 (кабинеты). Здание принято единым пожарным отсеком.
8. Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.
9. Преобладающее направление ветра зимой – ЮЗ.
10. Состав грунта:
  - техногенный грунт желтовато-красный, суглинистый, с включением строительного мусора, залежавшийся, влажный (мощность 2,5 м);
  - суглинок желтовато-бурый, полутвердый, с серыми пятнами карбонатов (мощность 3,0 м);
  - суглинок бурый и красновато-бурый, тугопластичный, с прожилками песка мелкого, влажного (мощность 8,5 м);
  - суглинок серый, твердый (мощность 6,0 м).

## **1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка**

Участок расположен в Восточном районе на территории Областного государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа» и граничит:

- с северной стороны с улицей Студенческая;
- с восточной с хозяйственным корпусом городской больницы;
- с южной стороны расположена водонапорная башня;
- с западной с паталогоанатомическим бюро.

Улица Студенческая является магистральной улицей городского значения. На рассматриваемом участке улица Студенческая имеет четыре полосы для движения транспорта, общей шириной 15,0 м. Движение пешеходов осуществляется по тротуарам шириной 3,0 м и регулируемому пешеходному переходу на пересечении с улицей Некрасова. Движение общественного транспорта отсутствует.

Площадь земельного участка: 7167,93 м<sup>2</sup>.

На участке отсутствуют памятники культуры и другие виды обременения.

Въезд и выезд на территорию осуществляется с ул. Студенческая.

Территория благоустроена, заасфальтирована, предусмотрены урны и скамейки.

Проектом организации дорожного движения предусмотрено устройство примыкания к ул. Студенческая. Ширина проезда 6,0 м с радиусами поворота 6,0 м. В месте пересечения проектируемого проезда с существующим пешеходным тротуаром предусмотрено устройство пониженного бортового камня.

На территории комплекса предусмотрено устройство стоянки. Скорость движения на территории ограничена до 10 км/ч.

Ширина проезда для движения транспорта составляет 6,0 м.



Движение пешеходов предусмотрено по тротуару шириной 3,0 м.

Среднегодовая температура Белгородской области плюс 6,4 °С.  
Среднегодовое количество осадков составляет 420 - 590 мм.

По сложности инженерно-геологических условий участок изысканий относится ко II (средней) категории.

Участок изысканий расположен во III дорожно-климатической зоне.

Уровень ответственности проектируемых сооружений – II (нормальный).

В геоморфологическом отношении участок изысканий располагается в пределах всхолмленной равнины у подножия склона. Поверхность участка относительно ровная. Отмечается небольшой уклон в восточном направлении. В целом рельеф спокойный, антропогенное воздействие повсеместное.

На момент проведения инженерных изысканий до глубины бурения 20,0 м подземные воды не вскрыты.

Грунты, залегающие в интервале глубин 0,0-4,0 м, являются неагрессивными к бетонам и арматуре железобетонных конструкций.

Нормативная глубина сезонного промерзания составляет 1,08-1,59 м. Грунты, находящиеся в зоне сезонного промерзания, относятся к среднепучинистым и слабопучинистым.

### **1.3 Объемно-планировочное решение**

Здание автоматизированного лабораторно-диагностического комплекса двухэтажное с подземным этажом, размеры в плане 23,0×41,0 м. Высота здания 13,60 м от проектной отметки земли до парапета плоской кровли. Высота здания с учетом высоты цокольного этажа 18,30 м.

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 193,78.

Высота этажей: подвал - 3,75 м; первый этаж 4,50 м, второй этаж - 4,50 м, третий этаж – 3,7 м. В венткамерах – не менее 3 м до низа строительных конструкций.

Главный вход лабораторно-диагностического комплекса (вестибюльная группа помещений) для посетителей, желающих сдать биоматериал на исследования, осуществляется со стороны восточного фасада в осях 6-7/Д. Вход для приема биоматериала от курьеров, загрузка расходных материалов и реагентов в здание запроектированы со стороны въезда на территорию с северного фасада в осях 1/А-Д. Эвакуационные выходы запроектированы со стороны западного, северного и южного фасадов. Персонал клиники входит в здание со служебного входа в осях: 7/В-Г.

Помещения всех этажей связаны общими вертикальными коммуникациями – лестницами.

В соответствии с п. 4.24 СП 118.13330.2012 при всех наружных входах для посетителей в вестибюль предусмотрены на уровне входа тамбуры с внутренними габаритами по СП 59.13330.2016.

Наружные входные тамбуры имеют естественное освещение через остекление в наружных дверях.

Сообщение между надземными этажами осуществляется по обычной лестничной клетке типа Л1, имеющей выход непосредственно наружу и технологической лестнице. Ширина путей эвакуации по лестничным клеткам предусматривается не менее 0,9 м, согласно СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

Высота ограждений внутренних лестничных маршей 0,9 м в соответствии с ГОСТ 25772-83. Ограждения непрерывные, оборудованы поручнями и рассчитаны на восприятие нагрузок не менее 0,3 кН/м.

На крыше здания предусмотрено ограждение и пожарные лестницы типа П1 в соответствии с ГОСТ Р 53254-2009.

Кровля проектируемого здания – плоская с внутренним водостоком и подогревом водосточных воронок.

План кровли представлен в графической части ВКР.

Выходы из подвала и надземных этажей предусмотрены по эвакуационным лестничным клеткам непосредственно наружу в осях: «3-4/А-Б», «6-7/В-Г» и металлической лестнице 3 типа в осях «1-3/А» со второго этажа.

Архитектурно-планировочные решения выполнены с учетом обеспечения условий жизнедеятельности маломобильных групп населения в соответствии с действующими нормами СП 59.13330.2016. Для доступа маломобильных групп населения в здание предусмотрены пандусы, для доступа на второй и третий этажи предусмотрены лифты.

Входная группа в осях 6-7/Д для посетителей запроектирована в соответствии с требованиями пожарной безопасности в части путей эвакуации и доступности здания для МГН. Лестничные клетки из монолитного железобетона являются пожарным отсеком.

Экспликация помещений первого и второго этажей представлена в графической части. Экспликация помещений подвала и технического этажа представлена в таблицах А.1 и А.2 приложения А соответственно.

#### **1.4 Конструктивное решение здания и его элементов**

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – ствольно-каркасная.

Пространственная геометрическая неизменяемость и устойчивость здания обеспечиваются совместной работой вертикальных несущих элементов (колонны, стены) жестко связанных с фундаментной плитой и горизонтальными дисками перекрытий.

Ядрами жесткости являются лестнично-лифтовые узлы.

##### **1.4.1 Фундаменты**

Монолитная железобетонная плита фундамента высотой 400 мм выполняется из бетона В25, W8, F100, армируется стержнями арматуры

класса А500 в верхней и нижней зонах. Фундаментная плита обмазана горячим битумом в два слоя. Отметка низа плиты фундамента составляет – 5,150 м.

Под фундаментной плитой выполняется подсыпка из песка средней крупности толщиной 15 см с коэффициентом уплотнения 0,95 и бетонная подготовка В7.5 W6 F100 толщиной 100 мм.

Над фундаментной плитой находится песчаная засыпка толщиной 750 мм и с коэффициентом уплотнения 0,95, по верх которого раскатана полиэтиленовая пленка 200 мкм. Отметка верха железобетонной плиты пола подвала составляет минус 3,850 м. Плита пола запроектирована из бетона В25, толщиной 150 мм, с применением арматуры диаметром 10 мм класса А500, шаг арматуры 200×200 мм.

Наружные стены подвала толщиной 250 мм выполнены из монолитного железобетона В25 F75 со стержневой арматурой А500, гидроизоляция стен подвала – 2 слоя битумной мастики.

Схема расположения фундаментной плиты представлена на рисунке А.3 в приложении А.

#### **1.4.2 Колонны и внутренние стены**

Вертикальные несущие конструкции здания – колонны сечением 400х400 мм из монолитного железобетона, а также монолитные стены лестничных клеток и лифтовых шахт толщиной 200 мм.

Колонны и несущие стены здания проектируются из бетона В25, F75 со стержневой арматурой А500, соединение колонн и стен с фундаментной плитой и плитами перекрытия – жесткое.

#### **1.4.3 Наружные стены**

Наружные стены надземной части запроектированы из газобетонного блока D600 с геометрическими размерами 600×250×250 мм в соответствии ГОСТ 31360-2017 с применением цементно-песчаного раствора М50 и кладочной сетки с ячейкой 50х50 мм через каждые три ряда.

Наружные стены запроектированы с системой вентилируемого фасада с облицовкой из клинкерной плитки. В качестве утеплителя используется минеральная вата толщиной 100 мм, определенной теплотехническим расчетом.

Для стен подвала устанавливается марка бетона по водонепроницаемости W8 и марки по морозостойкости F100.

Проектом предусмотрена обмазочная гидроизоляция подвала.

Для предотвращения промерзания стен подвала проектом предусмотрено утепление экструзионным пенополистиролом ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON Proof 100мм по наружному периметру здания.

#### **1.4.4 Перекрытия и покрытия**

Перекрытия выполнены монолитными из тяжелого бетона класса В25 F75 толщиной 220 мм. Соединение со стенами и колоннами этажей – жесткое.

#### **1.4.5 Лестницы**

Внутренние лестницы приняты двухмаршевыми и выполнены из монолитного железобетона класса В25 и маркой по морозостойкости F75 со стержневой арматурой А500. Лестницы запроектированы с размерами ступеней: подступенок -150 мм, проступь 300 мм.

Ограждение лестницы высотой 1,25 м в виде стальной решётки с металлическими поручнями из трубы диаметром 60 мм.

#### **1.4.6 Перегородки**

Устройство внутренних перегородок, облицовок стен и коммуникационных шахт:

1. конструкции поэлементной сборки и облицовки с применением армированных цементно-минеральных плит АКВАПАНЕЛЬ внутренняя по металлическому каркасу;
2. перегородки поэлементной сборки из гипсовых строительных плит (КНАУФ-листов) на металлическом каркасе по серии 1.031.9-2.07;
3. облицовка поэлементной сборки из гипсовых строительных плит (КНАУФ-листов) по серии 1.073.9-2.08.

Каркас для перегородок из стальных оцинкованных холодногнутых профилей толщиной не менее 0,6 мм, изготавливаемые в соответствии с требованиями ТУ 1121-012-04001508-2011.

Монтаж сантехнических перегородок толщиной 16 мм из панелей влагостойкой ламинированной ДСП компании Наяда или аналог.

#### **1.4.7 Полы**

В технических помещениях предусмотрено каучуковое покрытие Noraplan или аналог.

В санитарно-бытовых помещениях предусмотрена керамическая плитка неполированная с заполнением швов влагостойкой затиркой в тон плитки.

В технических помещениях предусмотрено обеспыливание пропиткой «Протекстил» по стяжке и устройство фальшпола.

Покрытием общих коридоров является керамогранит неполированный противоскользящий крупноразмерный с заполнением швов влагостойкой затиркой в тон плитки.

В помещениях для пациентов предусмотрена керамогранитная плитка с нескользящим покрытием с заполнением швов влагостойкой затиркой в тон плитки.

В кабинетах заведующего КДЛ, заместителя главного врача, заведующего баклабораторией, старшего лаборанта и инженера предусмотрен ламинат.

#### **1.4.8 Элементы заполнения проемов**

Проектом предусмотрено:

1. устройство оконных блоков из алюминиевых сплавов по ГОСТ 21519-2003 с двухкамерным стеклопакетом формула 4M1-10-4M1-10-4M1 с коэффициентом сопротивления теплопередаче  $R \geq 0.43$  ( $\text{м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$ );

2. устройство витражей из алюминиевого профиля с двухкамерным стеклопакетом с коэффициентом сопротивления теплопередаче  $R \geq 0.56$  ( $\text{м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$ ) по ГОСТ 21519-2003;

3. устройство внутренних откосов и подоконных досок ПВХ;
4. установка пластиковых вертикальных жалюзи на окна в кабинетах врачей и в технологических помещениях для исследований;
5. устройство внутренних дверей алюминиевых по ГОСТ 23747-2015, деревянных по ГОСТ 475-2016 индивидуального изготовления;
6. устройство наружных дверей – стальные утепленные глухие по ГОСТ 31173-2016 и алюминиевые остекленные по ГОСТ 23747-2015;
7. устройство дверей противопожарных самозакрывающихся с уплотнениями в притворах по ГОСТ Р 57327-2016.

Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов представлена в таблице А.3 приложения А, ведомость и спецификация перемычек представлена в таблицах А.4 и А.5 приложения А соответственно.

### **1.5 Архитектурно-художественные решения**

Основная наружная отделка стен здания выше отм. 0,000 – навесной вентилируемый фасад на системе НВФ «РОНСОН-500» (или аналог) с облицовкой фасада из клинкерной плитки White Hills оттенок 472 grau engobiert или аналог.

Облицовка фасада до отм, плюс 0,900 в осях 1/А-Д, 1-7/А, 7/А-Б предлагается из керамогранитных плит 600×600×10 мм ESTIMA Luna LN03 или аналог.

Система навесного вентилируемого фасада РОНСОН-400, предназначенная для скрытого крепления керамогранитных плит.

Устройство декоративных ламелей из алюмокомпозитного материала, окрашенных по RAL в заводских условиях.

Цоколь и крыльцо – облицовочный материал керамогранитные плиты 600×600×10 мм на морозостойком клею ESTIMA Luna LN03 или аналог.

## 1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

Определяем основные климатические условия согласно СП 131.13330.2018:

1. Район строительства – г. Белгород;
2. «количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха менее или равной  $8^{\circ}\text{C}$  – 189 суток» [17];
3. «средняя температура периода с температурой наружного воздуха менее  $8^{\circ}\text{C}$  – минус  $1,8^{\circ}\text{C}$ » [17];

Согласно СП 50.13330.2012, принимаем температуру внутреннего воздуха равной  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ .

«Согласно СП 50.13330.2012 приведенные сопротивления теплопередаче  $R_0$ , ограждающих конструкций, а также окон, следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{норм}$ , определяемых по таблице 3 СП от градусо - суток района строительства ГСОП  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{Сут}$ » [18].

«По формуле 1 определяем ГСОП:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \times z_{от}, \text{ } ^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год} \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-1,8)) \times 189 = 4120,2, \text{ } ^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}.$$

«По формуле 2 определяем нормируемые значения сопротивлений теплопередаче» [18]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \times m_p, \text{ } (\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}, \quad (2)$$

Определяем коэффициенты  $a$  и  $b$  по СП 50.13330.2012 таблица 3:

- для наружных стен  $a = 0.0002$  и  $b = 1,0$ ;



- для покрытий  $a = 0.00025$  и  $b = 1,5$ .

«Нормируемое значение сопротивление теплопередачи для наружных стен» [18]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 4120,2 + 1,4 = 2,842 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт.}$$

«Нормируемое значение сопротивление теплопередачи для покрытия» [18]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = 0,0005 \cdot 4120,2 + 2,2 = 4,2601 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт.}$$

«Приведенное сопротивление теплопередачи необходимо определить по СП 23-101-2004, формула 3:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{уч}} \cdot r, \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт,} \quad (3)$$

где  $r = 0,70$  – коэффициент теплотехнической однородности для стен;

$r = 0,90$  – коэффициент теплотехнической однородности для покрытия» [26].

«По формуле 4 СП 50.13330.2012 определяется условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{уч}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_S R_S + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (4)$$

где  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 СП 50.13330.2012 для стен, полов, гладких потолков;

$\alpha_n = 23 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°С}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 6 СП50.13330.2012» [18].

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

В таблице 1 приведены толщина, плотность и коэффициент теплопроводности по каждому материалу наружной стены. Состав наружной стены показан на рисунке 1.

Таблица 1 – Теплотехнический расчет наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Цементно-песчаная штукатурка	0,015	600	0,93
Газобетонные блоки по ГОСТ 31360-2017	0,25	2500	0,22
Минеральные плиты Техновент Стандарт	x	80	0,037
Воздушная прослойка	0,06		
Клинкерная плитка	0,023	2000	1,17

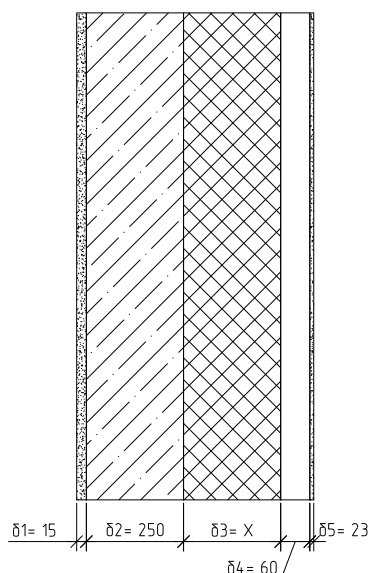


Рисунок 1 – Состав наружной стены

Термическое сопротивление воздушной прослойки условно принимаем равным 3% от приведенного сопротивления теплопередаче.

$$R_{\text{в.п.}} = 0,1 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт} \quad (5)$$

$$R_0^{\text{усл}} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,25}{0,22} + \frac{X}{0,037} + 0,1 + \frac{1}{23} \right) = 2,842 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт},$$

$$X = \left( 2,842 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,25}{0,22} + 0,1 + \frac{1}{23} \right) \right) \times 0,037 = 0,053 \text{ м}.$$

Принимая толщину утеплителя, необходимо выполнить условие  $R_0^{\text{нр}} \geq R_0^{\text{мр}}$ , учитывая коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции (формула 11, СП 23-101-2004). Принимаем толщину – 100 мм.

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,25}{0,22} + \frac{0,1}{0,037} + 0,1 + \frac{1}{23} = 4,114 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}.$$

Тогда

$$R_0^{\text{нр}} = 0,7 \cdot R_0^{\text{усл}} = 0,70 \cdot 4,114 = 2,88 > R_0^{\text{тр}} = 2,842 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Принятая толщина утеплителя 100 мм удовлетворяет требуемым условиям.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

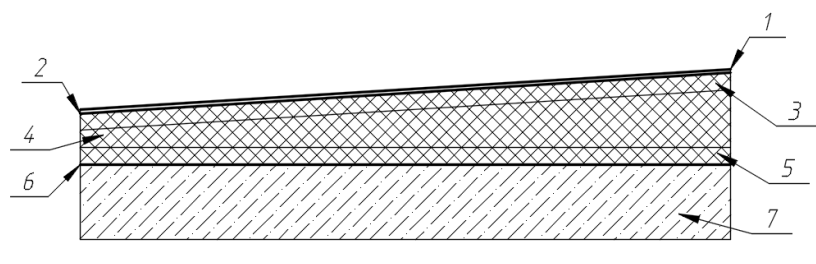
В таблице 2 приведены толщина, плотность и коэффициент теплопроводности по каждому материалу покрытия. Состав покрытия показан на рисунке 2.

Сопrotивление теплопередачи по формуле:

$$R_0^{\text{усл}} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,002}{0,22} + \frac{X}{0,04} + \frac{0,03}{0,04} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{1}{23} \right) = 4,2601 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}.$$

Таблица 2 – Теплотехнический расчет покрытия

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Рулонная гидроизоляция верхний слой ТЕХНОЭЛАСТ ПЛАМЯ СТОП	0,0042	1000	0,17
Рулонная гидроизоляция нижний слой ТЕХНОЭЛАСТ ФИКС	0,003	1000	0,17
Утеплитель из каменной ваты ТЕХНОРУФ В60	0,05	180	0,042
Утеплитель из каменной ваты ТЕХНОРУФ Н Клин	0,03-0,17	120	0,04
Утеплитель из каменной ваты ТЕХНОРУФ Н Проф	X	120	0,04
Пароизоляция Биполь ЭПП 1 слой	0,002	1200	0,22
Монолитная железобетонная плита	0,22	2500	2,04



1 – Рулонная гидроизоляция верхний слой Техноэласт пламя стоп; 2 – Рулонная гидроизоляция нижний слой ТЕХНОЭЛАСТ ФИКС; 3 – Утеплитель из каменной ваты Техноруп В60; 4 – Утеплитель из каменной ваты Техноруп Н Клин; 5 – Утеплитель из каменной ваты Техноруп Н Проф; 6 – Пароизоляция Биполь ЭПП 1 слой; 7 – Железобетонная ребристая плита

Рисунок 2 – Состав покрытия

Тогда толщина утеплителя равна:

$$X = \left( 4,2601 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,002}{0,22} + \frac{0,03}{0,04} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{1}{23} \right) \right) \times 0,040 = 0,080\text{м.}$$

Принимая толщину утеплителя, необходимо выполнить условие  $R_0^{np} \geq R_0^{mp}$ , учитывая коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции (формула 11, СП 23-101-2004). Принимаем толщину – 110 мм.

$$R_0^{ysl} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,002}{0,22} + \frac{0,11}{0,04} + \frac{0,03}{0,04} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,03}{0,17} + \frac{0,0042}{0,017} + \frac{1}{23}$$
$$= 5,008 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$$

Тогда

$$R_0^{np} = 0,9 \times R_0^{ysl} = 0,9 \times 5,008 = 4,5074 > R_0^{tp} = 4,2601 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Принятая толщина утеплителя 110 мм удовлетворяет требуемым условиям.

## 1.7 Инженерные коммуникации здания

Внешние коммуникации располагаются снаружи конструкций. Внутренние – внутри помещения. Они включают систему канализации, электрическую разводку здания и систему отопления.

Система теплоснабжения – централизованная от Белгородской ТЭЦ. Способ подключения системы отопления системы теплоснабжения – независимый. Теплоноситель, циркулирующий по тепловым сетям, нагревает воду в теплообменнике. Нагретая в теплообменнике вода циркулирует уже в системе отопления потребителей. Температура теплоносителя 150-75 °С. Система отопления двухтрубная.

Вводы тепловых сетей в здания следует принимать герметичными. В фундаментах (стенах подвалов) зазор между поверхностью теплоизоляционной конструкции трубы и перемычкой над проемом должен

предусматриваться не менее 30 см и не менее расчетной величины просадки при возведении зданий с применением комплекса мероприятий. Зазор следует заделывать эластичными материалами. Ввод тепловой сети осуществляется в отдельном помещении в цокольном этаже здания.

Водоснабжение и канализация выполнены в соответствии СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий». Качество холодной и горячей воды, подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды, должно соответствовать СанПиН 2.1.4.1074, СанПиН 2.1.4.2652 и СанПиН 2.1.4.2496. Температура горячей воды в местах водоразбора должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074, СанПиН 2.1.4.2652 и СанПиН 2.1.4.2496 и независимо от применяемой системы теплоснабжения должна быть не ниже 60°C и не выше 65°C

Электроосвещение выполнено согласно СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий». В общественном здании применена система комбинированного освещения. Предусмотрено эвакуационное освещение здание, а также световые указатели «Выход».

## **1.8 Выводы по разделу**

Данный раздел включает в себя пояснительную записку в объеме 16 листов и 4 листа графической части формата А1. В данном разделе дана характеристика взаимного расположения и взаимосвязь с окружающей застройкой, характеристика природно-климатических условий района строительства, дана характеристика объекта строительства. Произведены теплотехнические расчеты составов ограждающих конструкций, представлено обоснование принятых объемно-планировочных и конструктивных решений.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Исходные данные

Проектируемое здание автоматизированного лабораторно-диагностического комплекса каркасное из монолитных железобетонных конструкций. Фундамент здания – плитный, выполненный из монолитного железобетона, толщина плиты составляет 400 мм. Наружные стены подвала – монолитные железобетонные, толщиной 250 мм. Лифтовые шахты и лестничные клетки, а также колонны сечением 400×400 мм являются несущими вертикальными конструкциями, жестко соединенными с плитами перекрытий и покрытий. В проекте приняты безбалочные плиты покрытий и перекрытий с толщиной 220 мм. Материал конструкций – бетон класса В25, арматура класса А500. В расчетно-конструктивном разделе производится расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия на отметке +4,400.

### 2.2 Сбор нагрузок

Определяем снеговую нагрузку согласно СП 20.13330.2016. Для города Белгород значение нормативной снеговой нагрузки определяем по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (6)$$

где  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра, т.к. покрытие здания проектируется с парапетами по периметру, то согласно п. 10.6  $c_e = 1$ ;

$c_t$  – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п. 10.10 принимаем  $c_t = 1$ ;

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4  $\mu=1$ ;

$S_g$  – вес снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с районом строительства III, принимаем  $S_g = 150 \text{ кг} / \text{м}^2$ .

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 150 = 150 \text{ кг} / \text{м}^2$$

Для получения расчетного значения снеговой нагрузки необходимо умножить значение нормативной нагрузки на коэффициент надежности:

$$S = 1.4 \cdot S_0 = 1.4 \cdot 150 = 210 \text{ кг} / \text{м}^2.$$

Определим нагрузки, действующие на покрытие.

Нагрузки на покрытие представлены в таблице Б.1, нагрузки на плиты перекрытия представлены в таблице Б.2, нагрузки на фундаментную плиту представлены в таблице Б.3.

### **2.3 Расчет плиты перекрытия на отметке +4,400**

Для создания расчетной модели здания в программе «Ли́ра» используем программу «Сапфир», в которой осуществляем моделирование проектируемого здания по конструктивным элементам и прикладываем вычисленные нагрузки на плиты перекрытий. Нагрузки от наружных стен из керамзитобетонных блоков вычисляются автоматически (Рисунок 3).



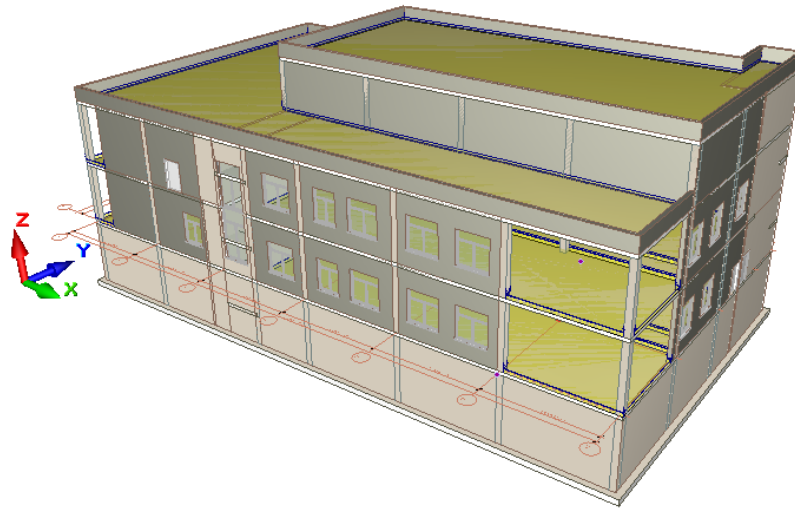


Рисунок 3 – Моделирование здания конструктивными элементами.

В режиме аналитической модели производим ограничение перемещений фундаментной плиты с коэффициентом сжатия  $C_1=307,763$  т/м<sup>3</sup> и коэффициентом сдвига  $C_2=4119,41$  т/м. Данные коэффициенты вычислены с помощью программы «ЗАПРОС» (Рисунок 4) основываясь на данных состава грунта под подошвой фундаментной плиты из раздела 1.1. Модуль деформации грунтов принимался по нормативным значениям.

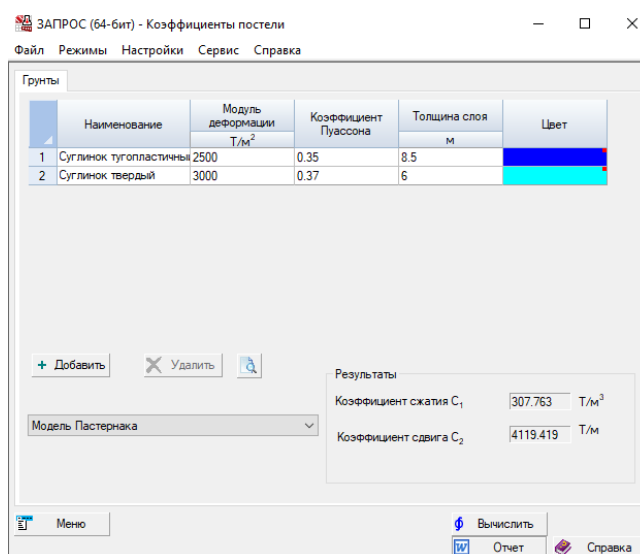


Рисунок 4 – Расчет коэффициента сжатия и коэффициента сдвига

Триангуляция пластинчатых элементов в режиме аналитической модели производилась с шагом сетки 0,4×0,4 м (Рисунок 5).

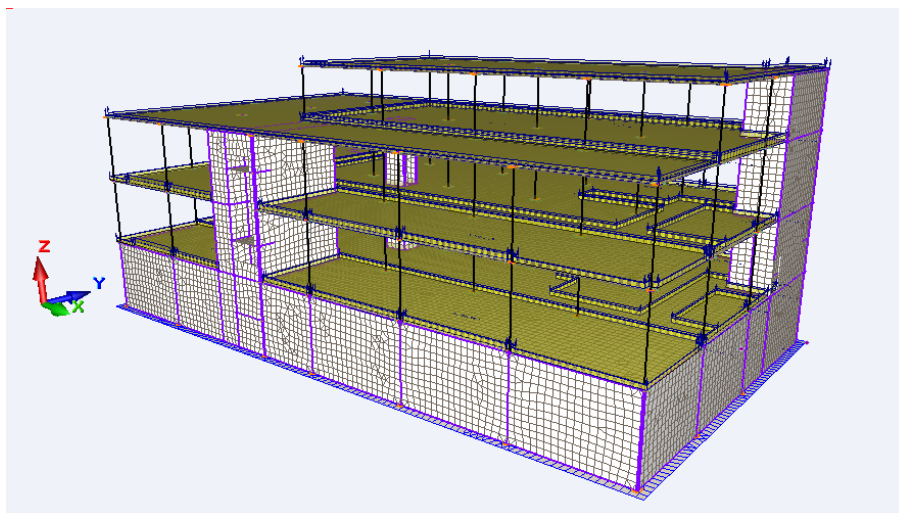


Рисунок 5 – Аналитическая модель здания

В программе «Лира» производим назначение материалов для конструктивных элементов и их тип. Тип конструктивных элементов для плит и стен – оболочка, для колонн – стержень. Расчетная модель здания в программе «Лира» показана на рисунке 6

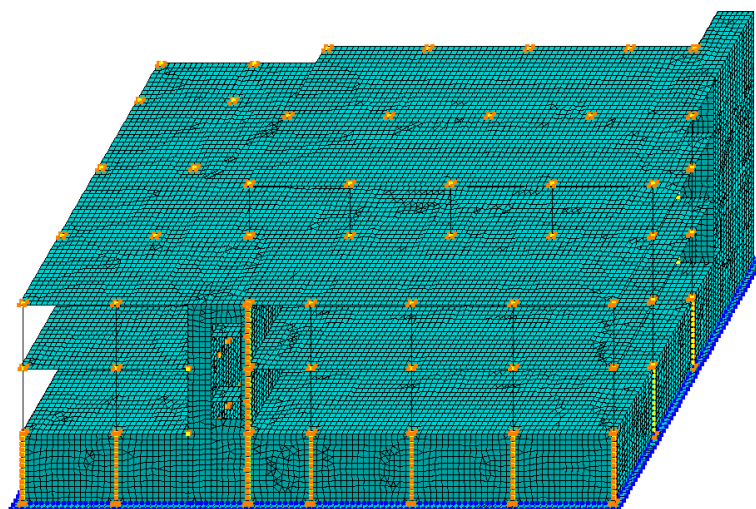


Рисунок 6 – Расчетная модель здания

Расчет модели здания производим по приложенным ранее нагрузкам в программе «Сапфир». Для наглядного отображения результатов расчета плиты перекрытия на отметке +4.400 производим ее фрагментацию. На рисунке 2.4 представлена мозаика перемещений узлов плиты перекрытия по оси Z, которая позволяет определить максимальные прогибы плиты. Максимальное значение перемещений по оси Z составляет 29.8 мм, что меньше предельно допустимого значения  $7000/202,24=34,61$  мм, согласно таблице Д1 СП 20.13330.2016. Значение предельно допустимого прогиба  $1/202,24$  получено с помощью интерполяции для плит пролетом 7 м.

Результат расчета усилий  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $Q_x$ ,  $Q_y$  в плите перекрытия на отметке +4.400 отображен на рисунке Б.1...Б.4.

На рисунках Б.5 и Б.6 представлены результаты подбора верхней арматуры плиты перекрытия вдоль осей X и Y.

На рисунках Б.7 и Б.8 представлены результаты подбора нижней арматуры плиты перекрытия вдоль осей X и Y.

## **2.4 Выводы по разделу**

В данном разделе произведен расчет плиты перекрытия на отметке +4,400 мм. Создана расчетная модель здания в программе «Ли́ра». Расчет модели здания произведен в программе «Сапфир». В результате расчета плиты перекрытия было принято основное нижнее армирование плиты из стержней диаметром 12 мм класса А500 с шагом 200 мм, а также дополнительное армирование в нижней части плиты.

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения**

В данном разделе разработана технологическая карта на устройство колонн здания. Колонны приняты сечением 400×400 мм. Для бетонирования колонн применяется инвентарная крупнощитовая опалубочная система. Здание автоматизированного лабораторно-диагностического комплекса двухэтажное с подземным этажом, размеры в плане 23,0×41,0 м в городе Белгород, Восточный район.

При выполнении данного раздела использовалась действующая нормативная документация по безопасности труда и пожарной безопасности.

Вертикальные и горизонтальные несущие конструкции – монолитный железобетон с использованием бетона В25, F75 и арматурными стержнями класса А500. Лестничные марши и площадки – монолитный железобетон.

Наружные стены – газобетонный блок D600 (600×250×250).

Перегородки – гипсовые строительные плиты (КНАУФ-листы).

Период производства работ – летний период.

Принятая сменность – 2.

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

Материалы подпорной стены: бетонная смесь класса прочности В25 и маркой морозостойкости F75, стержневая арматура А500.

Автобетоносмесители 69360N на базе КАМАЗ 65115-23 осуществляют поставку бетонной смеси на строительную площадку автобетоносмесителями 69360N на базе КАМАЗ 65115-23 (объем барабана – 6 м<sup>3</sup>). Перемещение материалов, оборудования и бадьи с бетоном к месту производства работ

осуществляется мобильным краном с телескопической стрелой Liebherr LTM 1040-2.1.

### 3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

«До начала работ необходимо:

- закончить работы по устройству перекрытия подвала;
- очистить поверхность плиты перекрытия подвала от мусора, пыли, грязи, наледи и снега;
- подготовить виброоборудование, опалубочную систему, приспособления и инструменты;
- подготовить комплект щитов к установке;
- очистить щиты от мусора и налипшего цементного раствора.
- проверить и принять по акту все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования.
- смазать поверхность опалубки эмульсией.
- вынести геодезические риски разбивки осей колонн.
- подготовить к работе и проверить такелажную оснастку, приспособления, инструмент.
- на площадке укрупнительной сборки собрать опалубку из двух частей» [33].

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

Объемы работ вычисляются по чертежам раздела АС, АР, КЖ стадии Р объекта строительства. Результаты расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Ведомость объемов работ и используемых материалов

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
1	Армирование	т	1,849
2	Установка инвентарной крупнощитовой опалубочной системы	м <sup>2</sup>	205,44
3	Бетонирование и уплотнение	м <sup>3</sup>	20,544
4	Уход за бетоном	м <sup>2</sup>	2,102
5	Демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	205,44

### 3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

В таблице В.1 приложения В представлена потребность в основных монтажных приспособлениях, необходимых для подъема конструкций к месту производства работ, подбор которых выполняется на основании ГОСТ Р 58753-2019 и ведомости объемов работ и используемых материалов (таблица 3.1).

### 3.2.4 Выбор монтажных кранов

Выбор монтажного крана осуществляется по параметрам: грузоподъемность, наибольший вылет крюка, наибольшая высота подъема крюка. Подбор крана выполняется графическим способом. На рисунке В.1 приложения В представлена схема требуемых технических параметров мобильного крана с телескопической стрелой.

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м} \quad (7)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;  
 $h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;  
 $h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;  
 $h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [13].

$$H_k = 13,35 + 2,0 + 3,1 + 4,0 = 22,45 \text{ м.}$$

«Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \text{ т} \quad (8)$$

где  $Q_э$  – масса монтируемого элемента (максимального), т;  
 $Q_{пр}$  – масса монтажных приспособлений, т;  
 $Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства, т» [13].

Ведомость максимальных масс представлена в таблице В.2.

$$Q_k = 2,5 + 0,03 = 2,53 \text{ т.}$$

Определяем длину стрелы с гуськом:

$$L_k = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{31,65 - 3,57}{0,91} = 30,86 \text{ м.}$$

Определяем вылет крюка:

$$\begin{aligned} L_{к.г.} &= L_{с.г.} \times \cos \alpha + l_r \times \cos \beta + d = \\ &= 30,85 \times 0,41 + 9,5 \times 0,69 - 2,73 = 16,5 \text{ м.} \end{aligned}$$

На основании основных технических характеристик принимаем мобильный кран Liebherr LTM 1040-2.1 ТК с телескопической стрелой длиной 35 м и гуськом 9,5 м.

График грузоподъемности мобильного крана Liebherr LTM 1040-2.1 ТК с телескопической стрелой длиной 35 м и гуськом 9,5 м представлен на графической части. Основные технические характеристики крана представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики мобильного крана Liebherr LTM 1040-2.1 с телескопической стрелой и гуськом

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Грузоподъемность Q, т		Вылет стрелы R <sub>кр.</sub> , м		Высота подъема крюка H, м	
		Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>	R <sub>min</sub>	R <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>
Самый тяжёлый элемент - бадьа с бетоном	2,53	0,4	40	3	39	3,75	44

### **3.2.5 Технология устройства монолитных колонн и организация рабочего места**

Наименование работ по устройству монолитных колонн перечислены в таблице 3.1 в разделе технология и организация выполнения работ. Технология устройства монолитных колонн и организация рабочего места приведена в приложении В.

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

При приемке работ и контролю качества необходимо руководствоваться осуществляется СП 70.13330.2017 «Несущие и ограждающие конструкции», проектом производства работ в части организации строительства.

В таблицах В.3 и В.4 проработаны соответственно схема операционного контроля качества и операционный контроль качества.

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

«В таблице 5 произведен расчет калькуляции трудозатрат рабочих и машинного времени. При выполнении расчета использовался сборник Е4. «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций». Вып. 1.

«Трудоемкость работ в чел-днях (маш-дн) рассчитывается по формуле:

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8,2, \text{ [чел-дн, маш-дн]} \quad (9)$$

где  $V$  – объем работ;

$H_{вр}$  – норма времени, [чел-час];

8,2 – продолжительность смены, [час]» [13].



Таблица 5 – Калькуляция затрат труда и машино-времени на устройство колонн

Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел-час	машин маш-час	рабочих чел-дн	машин маш-смен
Подача арматуры краном	Е1-6	100 т	0,01849	-	4,552	-	0,01
Армирование	Е4-1-46	1 т	1,849	6,8	-	1,53	-
Подача опалубочной системы краном	Е1-6	100 т	0,010	-	12,02	-	0,986
Установка опалубки	Е4-1-34	1 м <sup>2</sup>	205,44	0,4	-	10,02	-
Подача бадьи с бетоном краном	Е1-6	м <sup>3</sup>	20,544	-	0,197	-	0,49
Бетонирование	Е4-1-49	м <sup>3</sup>	20,544	1,5	-	3,76	-
Технологический перерыв	-	-	-	-	-	-	-
Перемещение опалубочной системы краном	Е1-6	100 т	0,010	-	12,02	-	0,986
Разборка опалубки	Е4-1-34	1 м <sup>2</sup>	205,44	0,18	-	4,51	-
						Σ=19,82	Σ=2,47

### 3.5 График производства работ

График разрабатывается на устройство монолитных колонн 1-го этажа. В табличной части графика производства работ представлен перечень видов работ с объемами, рассчитанные трудозатраты, принятое количество смен и состав звена, и рассчитанная продолжительность производства работ. Графическая часть графика производства работ представлена в форме линейкой модели, в которой указаны даты производства работ.

«По формуле 10 производится расчет продолжительности производства работ.

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн}, \quad (10)$$

где  $T_p$  – трудозатраты данной работы;  
 $n$  – количество рабочих в звене при выполнении данной работы;  
 $k$  – принятая сменность при выполнении данной работы» [13].

На листе 6 в графической части выпускной квалификационной работе представлен график производства.

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

#### **3.6.1 Безопасность труда**

При разработке технологической карты на устройство монолитных колонн автоматизированного лабораторно-диагностического комплекса учитывались требования СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда», должностные инструкции и проект производства работ.

«Ежедневно проверяется состояние опалубочных систем, средств подмащивания, автобетононасоса и бетоноводов перед началом укладки бетона. При обнаружении неисправностей их следует незамедлительно устранить» [32].

«Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату» [32].

«Поворотные бункера (бадьи) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76» [32].

«Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе» [32].

«При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывают бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ» [32].

«Открывание бункера выполняет бетонщик после остановки стрелы крана и находясь не под бункером и стрелой крана. Разгрузка тары на весу должна производиться равномерно в течение не менее 5 секунд» [32].

«Мгновенная разгрузка тары на весу запрещается» [32].

«Рабочие, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющие уклон более 20, должны пользоваться предохранительными поясами» [32].

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать» [32].

«Особые условия обеспечения безопасного производства работ при паро -, электропрогреве, использование химических добавок и др. должны решаться в составе ППР» [32].

«Запрещается переход бетонщиков по незакрепленным в проектное положение конструкциями средствам подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната» [32].

«В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ. Следящих за исправным состоянием лестниц, подмостей и ограждений, а так же за чистотой и достаточной освещенностью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок» [32].

### **3.6.2 Пожарная безопасность**

Производство работ по рассматриваемому процессу необходимо вести, соблюдая требования СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты».

Площадка строительства должна быть оборудована всеми возможными средствами пожаротушения.

Запрещено курение и использование открытого огня в местах возможного присутствия горючих, легковоспламеняющихся и

взрывоопасных материалов при несоблюдении безопасного расстояния равного 50 м.

Горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс) следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Запрещается накапливать их на площадке строительства.

Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Необходимо следить за состоянием противопожарного оборудования.

Опасные рабочие места, во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации и средствами первичного пожаротушения.

### **3.6.3 Экологическая безопасность**

Работы по устройству монолитных колонн автоматизированного лабораторно-диагностического комплекса выполняются соблюдая требования законов РФ: Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ, Федеральный закон от 4 мая 1999 г. N 96-ФЗ, Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ и др.

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

В графической части представлена потребность в инструменте, механизмах, оборудовании и техники на основании таблицы 3.1 и В.1, норм комплекта для монолитных видов работ, а также принятых решений технологии. В таблице 6 представлена потребность в строительных материалах.

Таблица 6 – Потребность в материалах и полуфабрикатах

№ п/п	Наименование материала, полуфабриката	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное количество
1	2	3	4	5
1	Бетон	B25, F75	м <sup>3</sup>	20,852

### Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
2	Щиты опалубочные Delta	-	м <sup>2</sup>	205.44
3	Арматура	ГОСТ Р 52544-2006	т	1,849
4	Масло антраценовое	ГОСТ 11126-88	т	0,0438
5	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм	ГОСТ 10354-82	м <sup>2</sup>	0,707
6	Вода	-	м <sup>3</sup>	0,052
7	Электроды сварочные д. 4мм	Э42	т	0,061

### 3.8 Техничко-экономические показатели

Суммарные трудозатраты рабочих, 19,82 чел-см.

Суммарные машинозатраты, 2,47 маш-см.

Продолжительность производства работ, 9 дней.

Выработка одного бетонщика в смену, 2,28 м<sup>3</sup>/чел-см.

Затраты труда на единицу объема работ, 0,44 1/выработка.

Число рабочих (максимальное), 7 чел.

Число рабочих (среднее), 3 чел.

### 3.9 Выводы по разделу

В данном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитных колонн. Указана технология и организация работ, требования безопасности работ.

## 4 Организация строительства

Данный раздел является разработанным проектом производства работ в области организации строительства на следующие виды работ: возведение подземной и надземной части здания, кровельные, отделочные и внутренние работы, земляные работы, работы по устройству окон, дверей и полов, а также подготовительные, электромонтажные и санитарно-технические работы.

### 4.1 Краткая характеристика объекта

Проектируемое здание двухэтажное с подземным этажом, размеры в плане 23,0×41,0 м. Высота здания 13,60 м от проектной отметки земли до парапета плоской кровли. Высота этажей: подвал - 3,75 м; первый этаж 4,50 м, второй этаж – 4,50 м, третий этаж – 3,7 м.

Конструктивная система здания – каркасная. Конструктивная схема – ствольно-каркасная. Пространственная геометрическая неизменяемость и устойчивость здания обеспечиваются совместной работой вертикальных несущих элементов (колонны, стены), жестко связанных с фундаментной плитой и горизонтальными дисками перекрытий. Ядрами жесткости являются лестнично – лифтовые узлы.

Вертикальные и горизонтальные несущие конструкции, а также лестничные марши и площадки – монолитный железобетон. Наружные стены – газобетонный блок. Перегородки – гипсовые строительные плиты (КНАУФ-листы) на металлическом каркасе по серии 1.031.9-2.07.

## **4.2 Определение объемов работ**

В таблице Г1 приложения Г представлена ведомость объемов работ.

Расчет объемов работ произведен на основании на основании архитектурно-строительных чертежей, а также используя возможности графической программы AutoCAD.

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

«Произведен расчет и представлена ведомость потребности строительных материалов, изделий и конструкций в таблице Г.2 приложения Г. Потребность определяется на основании составленной ведомости объемов выполняемых работ (таблица Г.1), государственных сметных нормативов и норм по производственному расходу материалов» [13].

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

Подбор грузоподъемной машины был произведен в разделе «Технология строительства» в данной выпускной квалификационной работе.

Подбор мобильного крана с телескопической стрелой производился графическим способом с учетом его паспортных характеристик и конструктивных особенностей здания. Подбор крана произведен на все виды выполняемых работ.

В результате расчета был подобран мобильный кран Liebherr LTM 1040-2.1 с телескопической стрелой длиной 35 м и гуськом 9,5 м, в таблице 7 представлены основные технические характеристики крана.

Таблица 7 – Технические характеристики мобильного крана Liebherr LTM 1040-2.1 с телескопической стрелой

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Грузоподъемность Q, т		Вылет стрелы R <sub>кр.</sub> , м		Высота подъема крюка H, м	
		Q <sub>min</sub>	Q <sub>max</sub>	R <sub>min</sub>	R <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>
Самый тяжёлый элемент – бадья с бетоном	2,53	0,4	40	3	39	3,75	44

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Трудоемкость и машиноёмкость производимых работ определяется при помощи государственных сметных нормативов (ГЭСН). Трудоемкость работ определяется по формуле» [13]:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8,2}, \text{ чел-дн или маш-см} \quad (11)$$

В таблице Г.3 приложения Г разработана и составлена ведомость трудоемкости и машиноёмкости.

«Затраты труда на прочие работы принимаются в объеме 10 % от суммарной трудоемкости общестроительных работ, неучтенные работы в объеме 16 %, электромонтажные работы в объеме 5 %, санитарно-технические работы в объеме 7 %» [13].

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

На основании ведомости трудоемкости работ (таблица Г.3) составляется основной документ в составе ППР и ПОС – календарный план.

«Продолжительность выполнения работы/операции/технологического процесса определяется по формуле:



$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \text{ дни} \quad (12)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн,  
 $n$  – количество рабочих в звене,  
 $k$  – сменность» [9].

«Определяем степень достигнутой поточности строительства по числу рабочих для оптимизации графика движения рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{27}{52} = 0,52 \quad (13)$$

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \times k} = \frac{7642,84}{291} = 17 \quad (14)$$

$$0.5 < \alpha = 0,52 < 1$$

где  $R_{cp}$  – среднее число рабочих на строительной площадке в смену,  
 $R_{max}$  – максимальное число рабочих на строительной площадке в смену.  
 $k$  – преобладающая сменность.  
 $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дн» [13].

«Определяем степень достигнутой поточности строительства по времени для оптимизации графика движения рабочих:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{184}{285} = 0,65 \quad (15)$$

«где  $T_{общ}$  – общий срок строительства по календарному графику  
 $T_{уст}$  – период установившегося потока» [13].

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

### **4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий**

«Рассчитываем количество рабочих для определения площади и количества временных зданий» [13].

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 52 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \times R_{\text{max}} = 0,11 \times 52 = 6 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \times R_{\text{max}} = 0,032 \times 52 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,013 \times R_{\text{max}} = 0,013 \times 52 = 1 \text{ чел.}$$

«Общее количество работающих» [14]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 52 + 6 + 2 + 1 = 61 \text{ чел.}$$

«Определяем расчетное количество рабочих» [14]:

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} = 1,05 \times 61 = 65 \text{ чел.}$$

В таблице Г.4 составлена ведомость временных зданий.

### **4.7.2 Расчет площадей складов**

«Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов. Они могут быть открытыми, полузакрытыми и закрытыми» [14].

Расчет площадей складов представлен в таблице Г.5.

### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Максимальный расход воды приходится на бетонирование конструкций в летний период строительства, и определяете по формуле:

$$Q = \frac{k_{\text{нy}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (16)$$

где  $k_{\text{нy}}$  – неучтённый расход воды, 1,2-1,3;

$n_{\text{н}}$  – объем работ в наиболее загруженную смену;

$k_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных расходах на строительной площадке 1,3-1,5;

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену,  $t_{\text{см}} = 8,2$  ч;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход по каждому процессу» [14].

«Необходимый объем на поливку бетона,  $\text{м}^3 - 1000$  л» [14].

Рассчитываем расход по процессу бетонирования монолитной фундаментной плиты. Общем бетона плиты –  $444,18 \text{ м}^3$ . Согласно, календарному графику процесс длится 9 дней.

$$n_{\text{н}} = \frac{444,18}{9} = 49,35 \text{ м}^3/\text{день}.$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \times 1000 \times 49,35 \times 1,3}{3600 \times 8,2} = 2,83, \text{ л/с}.$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{y}} \times n_{\text{p}} \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (17)$$

где  $q_{\text{y}}$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды  $q_{\text{y}} = 25$  л.

$n_p$  – максимальное число работающих в сутки» [14].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 52 \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 0,066, \text{ л/с.}$$

«Число фонтанчиков для питьевого водоснабжения принимается на наиболее многочисленную смену из расчёта 1 устройство на 150 человек. Принимаем одно устройство» [14].

«Расход воды для противопожарных целей определяется из расчета расхода воды 10 л/с на площадь до 10 Га» [14].

«Определяем требуемый максимальный расход воды» [14]:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (18)$$

$$Q_{\text{тр}} = 2,83 + 0,066 + 10 = 12,896 \text{ л/с.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{тр}}}{\pi \times v}}, \text{ мм} \quad (19)$$

где  $v$  – скорость движения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с» [14].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 12,896}{3,14 \times 2,0}} = 90,63 \text{ мм}$$

«Принимаем, согласно ГОСТ, диаметр трубы 100 мм.

Диаметр канализационной трубы принимаем» [14]:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} = 1,4 \times 100 = 140 \text{ мм.}$$

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Ведомость установочной мощности силовых потребителей приведена в таблице 8» [14].

«Мощность силовых потребителей» [14]:

$$P_c = \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \times P_{c5}}{\cos\varphi_5} + \frac{k_6 \times P_{c6}}{\cos\varphi_6} =$$

$$= \frac{0,3 \times 4,3}{0,5} + \frac{0,1 \times 0,24}{0,4} + \frac{0,1 \times 2,25}{0,4} + \frac{0,35 \times 30}{0,4} + \frac{0,1 \times 30,25}{0,4} = 37,02 \text{ кВт}$$

Таблица 8 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

№	«Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [14]
1	Коленчатый подъемник	шт	4,3	1	4,3
2	Виброрейка ВИБРОМАШ	шт	0,12	2	0,24
3	Глубинный вибратор красный маяк ЭПК-1300	шт	0,75	3	2,25
4	Сварочный аппарат Ресанта САИ-250АД АС/DC 65/59	шт	10	3	30
5	Различные малые механизмы	шт	5,5	5	30,25
					Σ =67,04 кВт

Расчетная ведомость потребной мощности приведена в таблице 9.

«Мощность на технологические нужды определяется по формуле» [14]:

$$\sum P_m = V \times p_{уд} = 92,29 \times 100 = 9229 \text{ кВт}$$

Таблица 9 – Расчетная ведомость потребной мощности

№	«Наименование работ и потреблений электроэнергии»	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Наружное освещение						
1	Территория строительства в районе производства работ	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	7,183	0,98
2	Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1	10	0,068	0,068
3	Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	-	0,246	0,615
						Σ=1,663 кВт
Внутреннее освещение						
1	Закрытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,574	0,689
2	Контора прораба	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,20	0,3
	Проходная	100 м <sup>2</sup>	1	75	0,06	0,06
	Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,54	0,702
3	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,27	0,216
4	Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1	80	0,15	0,15
5	Столовая	100 м <sup>2</sup>	1	80	0,54	0,54
6	Здание для обогрева и кратковременного отдыха	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,53	0,42
7	Сушилка	100 м <sup>2</sup>	0,8	75	0,25	0,2
8	Кладовая	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,25	0,325
	Мастерская» [14]	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,21	0,273
						Σ=3,88 кВт

«Рассчитываем потребляемую мощность:

$$\begin{aligned}
 P_p &= \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \phi} + \sum k_{3c} \cdot P_{os} + \sum k_{4c} \cdot P_{on} \right) = \\
 &= 1,05 \times \left( 37,02 + \sum \frac{0,5 \times 9229}{0,85} + \sum 0,8 \times 3,88 + \sum 1,0 \times 1,663 \right) \\
 &= 5744,14 \text{ кВт}
 \end{aligned}$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_t, P_{об}, P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [14].

Производим перерасчет мощности в кВт×А:

$$P_p = P_y \times \cos f = 5744,14 \times 0,8 = 4595,31 \text{ кВт} \times \text{А}$$

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{P_{уд} \times E \times S}{P_l} = \frac{0,4 \times 2 \times 7183}{1000} = 5,75 \text{ шт}$$

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

$S$  – величина площадки, м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, лк;

$P_l$  – мощность лампы прожектора, Вт» [14].

По результатам расчета необходимо 6 прожекторов, четыре прожектора в углах строительной площадки и два в середине длинных сторон строительной площадки. Прожектора принимаются типа ПЗС-35. Трансформатор подбираем по общей мощности  $P_p=4594,66$  кВт, то принимаем трансформатор ТСЗП 5000 с мощностью 5000 кВт.

Габаритные размеры – 2,2×1,24 м, высота – 2,05 м.

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

На листе 8 в графической части представлена схема планировочной организации генерального плана на возведение надземной части автоматизированного лабораторно-диагностического комплекса.

На схеме планировочной организации генерального плана отмечены: границы площадки строительства; постоянные и временные дороги

используемые во время строительства; пешеходные дороги; запроектированные системы водоснабжения, электроснабжения и водоотведения; схема движения, места стоянки и радиусы работы грузоподъемной машины; схема движения специальной техники; запроектированные склады и временные здания.

Запроектирована постоянная автомобильная дорога, используемая во время строительства, с двухсторонним движением шириной 6,0 м по полукольцевой схеме движения. Площадка строительства имеет три въезда и выезда: два основных и один пожарный. Пешеходные дорожки имеют ширину 0,6 м.

Временные здания располагаются вне опасной зоны работы грузоподъемной техники при въезде на территорию площадки строительства вдоль дороги.

#### **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

Организация строительной площадки и производство работ должны строго соответствовать требованиям: СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»; СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СП 48.13330.2019 «Организация строительства».

«Перед началом выполнения строительного-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в



проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допустимой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [26].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90°. Надежность закрепления груза и равномерность натяжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа исправлять ударами по стропам запрещается. Для перестроповки груз следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [26].

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла

за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и другими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются» [26].

На строительном генеральном плане указаны требования безопасности труда, указания по пожарной безопасности, указания по организации строительства.

#### **4.10 Выводы по разделу**

Разработан проект производства работ в области организации строительства по видам работ. Проект включает в себя графическую часть в объеме 2 листов (лист 7 и 8) и пояснительную записку.

В графической части на листе 7 представлен календарный план производства работ и график движения рабочих. Фактическая продолжительность строительства составляет 433 календарных дня. Максимальное число рабочих на объекте составляет 52 человека в день. На листе 8 представлена запроектированная схема планировочной организации генерального плана на возведение надземной части здания.

В пояснительной записке произведены расчеты: объемов работ; требуемых материалов и конструкций; трудоемкости и машиноемкости; количества рабочих; состав и количества временных зданий и сооружений; состав и количество открытых, закрытых складов и навесов; сетей водопотребления и водоотведения; сетей электроснабжения.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект «Автоматизированный лабораторно-диагностический комплекс».

Объект строительства располагается в г. Белгород. Участок строительства расположен в Восточном районе на территории Областного государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа».

Вертикальные и горизонтальные несущие конструкции, а также лестничные марши и площадки – монолитный железобетон. Наружные стены – газобетонный блок. Перегородки – гипсовые строительные плиты (КНАУФ-листы) на металлическом каркасе по серии 1.031.9-2.07.

Перегородки – гипсовые строительные плиты (КНАУФ-листы) на металлическом каркасе по серии 1.031.9-2.07.

«Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно Приказу от 4 августа 2020 года N 421/пр.

Принятые начисления:

- затраты на строительство временных здания и сооружений согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 – 1,8%;

- резерв средств на непредвиденные расходы и затраты равный 2 %, согласно Приказу от 4 августа 2020 года N 421/пр. п. 179 (а).

Налог на добавочную стоимость (НДС) в размере 20 % принят в соответствии со статьей 149 Налогового кодекса Российской Федерации и Приказу от 4 августа 2020 года N 421/пр» [33].

Стоимость строительства составляет: 327737,61 тыс. руб., в том числе НДС – 54622,94 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м<sup>2</sup> составляет: 103136,74 руб., в том числе НДС – 17189,46 тыс. руб.

Общая площадь здания: 3177,7 м<sup>2</sup>.

## 5.2 Расчет стоимости проектных работ

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

Расчетная стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> автоматизированного лабораторно диагностического комплекса определяется по НЦС 81-02-04-2020 Сборник № 04, таблица 04-04-001-02 и составляет – 1422,04 тыс. руб.

Общая площадь автоматизированного лабораторно диагностического комплекса – 3177,7 м<sup>2</sup>.

Количество посещений в смену – 200 посещений.

Стоимость строительства автоматизированного лабораторно диагностического комплекса = 1422,04×200=284408,0 тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта согласно «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства по Самарской области» приложение 1 – 3.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта согласно «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства по Самарской области» таблица 1 – 3,20%.

Общая стоимость работ по проектированию здания:

$$\text{Спр} = 284408,0 \times 3,2 / 100 = 9101,06 \text{ тыс. руб.}$$

### 5.3 Сводный сметный расчет

В таблице 10 в ценах 2019 года представлен сводный сметный расчет стоимости строительства.

Таблица 10 – Сводный сметный расчет стоимости строительства

В ценах на 2019 год Сметная стоимость 327737,61 тыс. руб.

№ п.п.	«Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс. руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс. руб.» [36]
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02	«Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы	103 605,73				103 605,73
		Внутренние и инженерные сети	24 226,78	11 550,94			35 777,72
		Итого по главе 2:	127 832,52	11 550,94			139 383,46
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	114 701,44				114 701,44
		Итого по главе 7:	114 701,44				114 701,44
		Итого по главам 1-7:	242 533,96	11 550,94			254 084,90
		Индексы:					
		Итого:					
3	ГСН 81-05-01-2001 п 1.2	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Средства на строительство и разборку титул, врем, зданий и сооружений 1,1%					
		Итого по главе 8:	4 365,61	207,92			4 573,53
		Итого по главам 1-8:» [36]	246 899,57	11 758,86			258 658,43

Продолжение таблицы 10

		«Глава 12. Проектные и изыскательные работы					
4	По расчету	Определение стоимости проектных работ (базовая)				9 101,06	9 101,06
		Итого по главе 12:				9 101,06	9 101,06
		Итого по главам 1-12» [36]	246 899,57	11 758,86		9 101,06	267 759,49
5	Приказ № 421/пр от 4 августа 2020, п.179 (а)	«Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
		Непроизводственные здания 2%	4 937,99	235,18		182,02	5 355,19
6		Итого:	251 837,56	11 994,03		9 283,08	273 114,68
		Налоги					
		НДС, 20%	50 367,51	2 398,81		1 856,62	54 622,94
		Всего по сводному сметному расчету:» [36]	302 205,07	14 392,84		11 139,70	327 7,61

## 5.4 Объектный сметный расчет на общестроительные работы

В таблице 11 представлен объектный сметный расчет № ОС-02-01 на общестроительные работы.

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению остова здания

Объект		Автоматизированный лабораторно диагностический комплекс							
		<i>(Наименование объекта)</i>							
Общая стоимость		103605,73 тыс. руб.							
Норма стоимости		S общ= 3177,7м <sup>2</sup>							
Цены на		II квартал 2019 г.							
N п/п	«Номер расчета»	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.» [36]
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 2.5-005	«Подземная часть» [36]	7296,0				7296,0		2296,0
2	УПСС 2.5-005	«Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	34389,07				34389,07		10822,0
3	УПСС 2.5-005	Стены наружные	10638,94				10638,94		3348,0
4	УПСС 2.5-005	Стены внутренние	12771,18				12771,18		4019,0
5	УПСС 2.5-005	Кровля	3342,94				3342,94		1052,0
6	УПСС 2.5-005	Заполнение проемов	9494,97				9494,97		2988,0
7	УПСС 2.5-005	Полы	10241,73				10241,73		3223,0
8	УПСС 2.5-005	Внутренняя отделка	7931,54				7931,54		2496,0
9	УПСС 2.5-005	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	7499,37				7499,37		2360,0
		Итого затраты по смете:» [36]	103605,73				103605,73		

## 5.5 Объектный сметный расчет на внутренние инженерные системы и оборудования

В таблице 12 представлен объектный сметный расчет № ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудования.

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования

Объект		Автоматизированный лабораторно диагностический комплекс							
		<i>(Наименование объекта)</i>							
Общая стоимость		35777,72 тыс. руб.							
Норма стоимости		S общ= 3177,7 м <sup>2</sup>							
Цены на		II квартал 2019 г.							
N п/п	«Номер расчета»	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.» [36]
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инстру мент	Другие затраты	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 2.5-005	«Кондиционирование, вентиляция, отопление	7035,43				7035,43		2214,0
2	УПСС 2.5-005	Водоснабжение ХВС и ГВС	6800,28				6800,28		2140,0
3	УПСС 2.5-005	Электроосвещение и электроснабжение		9018,31			9018,31		2838,0
4	УПСС 2.5-005	Устройства слаботочные		2531,63			2531,63		797,0
5	УПСС 2.5-005	Прочее	10391,08				10391,08		3270,0
		Общие затраты по смете:» [36]	24226,78	11550,94			35777,72		



## 5.6 Объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение

В таблице 13 представлен объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение.

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект		Автоматизированный лабораторно диагностический комплекс				
		<i>(Наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		114701,44 тыс. руб.				
В ценах на		II квартал 2019 г.				
N п/п	«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по УПВР	Итоговая стоимость» [36]
1	2	3	4	5	6	7
1	УПВР 3.1-01-001	«Покрытие внутриплощадочных проездов асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м <sup>2</sup>	1681,05	1284,0	2158,47
2	УПВР 3.1-03-001	Покрытие тротуаров гранитной брусчаткой с гравийно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	2005,47	2260,0	4464,18
3	УПВР 3.2-01-002	Подготовка к озеленению	100м <sup>2</sup>	2318,69	10126,0	23479,05
4	УПВР 3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м <sup>2</sup>	2318,69	32140,0	81478,77
5	УПВР 3.2-01-021	Посадка механизированным способом лиственных деревьев крупномерных с внесением органоминеральных удобрений	10 деревьев	15,0	162820,0	2442,30
6	УПВР 3.2-01-050	Посадка кустарников низкорослых с копанием ям вручную с внесением органоминеральных удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	10 кустарников	42,0	16159,0	678,68
		Итого:» [36]				114701,44

## 5.7 Выводы по разделу

В этом разделе рассчитывается стоимость проектных работ. Она составила 9101,06 тыс. руб. Сметная стоимость строительства составила 103136,74 руб., в том числе НДС – 17189,46 тыс. руб.

Составлен сводный сметный расчет на общестроительные работы. Всего по сводному сметному расчету суммарная сумма составила 327737,61 тыс. руб.

Составлена объектная смета на общестроительные работы по возведению остова здания. Общая стоимость составила 103605,73 тыс. руб.

Составлена объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудования. Общая стоимость составила 35777,72 тыс. руб.

Составлена объектная смета на благоустройство и озеленение. Выполняемый вид работ: покрытие внутриплощадочных проездов асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании; покрытие тротуаров гранитной брусчаткой с гравийно-песчаным основанием; подготовка к озеленению и т. д. Общая стоимость составила 114701,44 тыс. руб.

## 6 Безопасность и экологичность

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

Технический объект выпускной квалификационной работы «Автоматизированный лабораторно-диагностический комплекс».

Территориально объект располагается в г. Белгород, Восточный район.

Технический объект характеризуется прилагаемым технологическим паспортом (таблица 14).

Таблица 14 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [6]
Устройство монолитных колонн	Армирование колонн	Арматурщик	Мобильный кран Liebherr LTM 1040-2.1 с телескопической стрелой, сварочный аппарат, торцевая пила, угловая шлифмашинка	Электроды, сталь

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Произведена идентификация профессиональных рисков, результаты представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [6]
Армирование колонн	Строительная техника и механизмы в движении	Мобильного крана Liebherr LTM 1040-2.1 с телескопической стрелой, сварочный аппарат, торцевая пила, угловая шлифмашина, рубочный станок, гибочный станок
	Перемещаемые конструкции, материалы, приспособления и оборудование	
	Работа на высоте	
	Электрический ток и напряжение в цепи	
	Концентрация пыли в воздухе на рабочих местах	
	Высокая температура при выполнении сварочных работ	

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Произведен выбор методов и средств защиты, определены способы устранения и снижения вредных и опасных производственных факторов. Результаты представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [6]
1	2	3
Строительная техника и механизмы в движении	На площадке строительство передвижение и перемещение рабочих осуществляется по строго организованных схемам движения. Для повышенной заметности рабочего, рабочий должен использовать индивидуальные средства защиты	Специальная одежда (костюм) Защитная каска Очки и маска Сигнальный жилет

Продолжение таблицы 16

1	2	3
Перемещаемые конструкции, материалы, приспособления и оборудование	Нахождение рабочих под перемещаемым грузом запрещается. После произведения строповочных работ, необходимо поднять груз на высоту один метр и зафиксировать его для проверки качества строповки	Защитная каска Очки и маска Респиратор Рабочие перчатки СИЗ для защиты слуха Резиновые сапоги Специальная одежда (костюм) Сигнальный жилет Монтажное снаряжение
Работа на высоте	Запрещается производить арматурных работы с приставных лестниц. При работе на высоте необходимо использовать подмости, строительные леса	
Электрический ток и напряжение в цепи	Во время перерыва необходимо отключать электроприборы из сети. Во время дождя необходимо закрывать выключатели электроприборов и сетевые фильтры.	
Концентрация пыли в воздухе на рабочих местах	Необходимо использовать индивидуальные средства защиты	
Высокая температура при выполнении сварочных работ	Необходимо использовать индивидуальные средства защиты	

#### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Класс пожара и его опасные факторы, разработанные методы, средства и меры пожарной безопасности представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [б]
Автоматизированный лабораторно-диагностический комплекс	Сварочный аппарат, угловая шлифмашинка, торцевая пила, рубочный, гибочный станок	Класс Е	Искры, пламя, повышенная температура и концентрация токсичных продуктов горения	Токсичные вещества, попавшие в окружающую среду от поврежденного оборудования. Части разрушающегося здания, технологического оборудования. Вынос высокого напряжения на корпус оборудования. Взрыв от возгорания взрывоопасных материалов

Подобраны технические средства и эффективные организационно-технические методы в таблице 18.

Таблица 18 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение» [6]
Огнетушитель, вода, песок, снег	Пожарные машины, мобильный кран, экскаватор, бульдозер	Пожарные гидранты и щиты, ручной насос	Пожарная сигнализация, АУПТ, приборы оповещения и контроля за эвакуацией людей	Пожарный щит, пожарный гидрант, щит пожарный для песка, огнетушители, ручной насос	Аппараты защиты органов дыхания, костюмы, маски, защитные очки, пути эвакуации	Ящик с песком, емкость для воды, ломы, багры, ведра в форме конуса, ручная тележка, пожарный топор	Специальные устройства вещатели, система оповещения

Разработаны организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасные факторы его возникновения в таблицу 19.

Таблица 19 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [6]
Устройство монолитных колонн для автоматизированного лабораторно-диагностического комплекса	Монтаж арматурных каркасов и отдельных арматурных стрижней, установка опалубки, прием, укладка и уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном, распалубливание	ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Национальный стандарт Российской Федерации. Пожарная безопасность технологических процессов» ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность».

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Разработаны мероприятия для уменьшения воздействий на окружающую среду технического объекта, а также произведена идентификация экологических факторов в таблице 20» [6]

Таблица 20 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.) [6]
Автоматизированный лабораторно-диагностический комплекс	Заготовительные работы (резка и рубка и гибка арматуры), сварка арматурных стержней и каркасов. Укладка и уплотнение бетонной смеси с использованием глубинного вибратора	Попадание в окружающую срезу продуктов горения, вредных веществ, пыли и мусора	Загрязнение поверхностных водоемов сточными водами; выработки; строительный мусор и вредные химические вещества	Загрязнение вредными химическими веществами и строительным мусором. Уничтожение растительного слоя грунта. Изменение рельефа местности

Разработаны мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду и представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Автоматизированный лабораторно-диагностический комплекс
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Необходимо следить за строительной техникой, оборудованием, машинами и механизмами, а также поддерживать их в надлежащем качестве и состоянии, с целью уменьшения количества вредных выбросов в процессе их работы. А также необходимо произвести перевод топлива на новые стандарты.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Исключить врезку сточных вод со строительной площадки в водоемы. Необходимо производить регулярный контроль за состоянием водопроводов, а также предусмотреть счетчики потребления воды и запорную арматуру. Необходимо производить вывоз жидких отходов на очистные сооружения.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Исключить выброс вредных химических веществ, горюче-смазочные материалы, выработок и жидкостей, а также строительный мусор. Производить озеленение территорий. Необходимо добавлять минеральные элементы и удобрения в рекультивированный грунт для повышения его качества.

## 6.6 Выводы по разделу

В разрабатываемом разделе выпускной квалификационной работе произведена характеристика технологического процесса «устройство монолитной колонны», перечислены виды выполняемых работ, должности рабочего, используемые механизмы, инструменты, техника, вещества и материалы (таблица 14).

Проведена идентификация потенциальных профессиональных рисков производственно-технологического процесса «устройство монолитной колонны» с выявлением всех возможных опасных и вредных факторов производства работ, также определены источники возникновения этих факторов (таблица 15).

В таблице 16 представлены предлагаемые организационно-технические средства и методы снижения и устранения профессиональных рисков. Основные из них это соблюдение техники безопасности и правил при работе



с инструментом, техникой и оборудованием, даны указания при работе с инструментом и оборудованием, подключенном в электрическую сеть, при работе на высоте, а также подобран состав индивидуальной защиты арматурщика.

В таблице 17 представлена идентификация классификация пожара, определены основные факторы, приводящие к возникновению пожара. В таблице 18 отображены используемые для защиты от пожара эффективные организационно-технические методы и технические средства.

В таблице 19 произведена разработка и представлены предложения наиболее эффективных организационных мероприятий по недопущению пожара и его факторов возникновения.

Для экологической безопасности технического объекта выполнено идентифицирование негативных экологических факторов, возникающих во время строительства объекта, во время эксплуатации объекта, а также при утилизации объекта при завершении своего жизненного цикла (таблица 20).

Организационно-технические мероприятия по снижению и уменьшению негативного антропогенного воздействий технического объекта на окружающую среду во время строительства, эксплуатации, а также при утилизации объекта при завершении своего жизненного цикла предложены в таблице 21.

## Заключение

В соответствии с заданием был разработан и запроектирован автоматизированный лабораторно-диагностический комплекс в городе Белгород.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

1. Проведен анализ проектной и строительной нормативно-технической документации, методических пособий, научной литературы.
2. Разработана и запроектирована архитектурно-планировочная часть здания.
3. С помощью программного комплекса Лира произведен расчет монолитной плиты перекрытия на отметке +4,400 мм. На основании результатов расчета, произведено конструирование плиты.
4. Разработана технология производства работ на устройство монолитной колонны. Произведен расчет трудозатрат, технико-экономических показателей, подобраны материально-технические ресурсы.
5. Разработана схема строительного генерального плана по возведению надземной части здания, разработан календарный план производства работ.
6. Подсчитана сметная стоимость строительства, произведен расчет стоимости выполнения проектных работ, составлен сводный сметный расчет по трем объектным сметам.
7. В разделе безопасность и экологичность технического объекта описаны требования безопасности при армировании колонн. Произведена идентификация негативных опасных и вредных экологических факторов, возникающих в процессе производства работ. В ходе разработки проекта выявлены профессиональные риски работников и способы их устранения.

## Список используемой литературы

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 487 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html>. - Электронно-библиотечная система "IPRbooks".

2. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.

3. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва : МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1>.

4. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674>.

5. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства : учеб. для студентов вузов / Б. Ф. Белецкий. - Изд. 4-е, стер. ; гриф МО. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 750, [1] с.

6. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое 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](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf) (дата обращения 20.09.2020 г.)

7. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр.дел СССР.

М.: Постановление Государственного комитета, 1983. – 25 с.

8. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 128 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

9. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва: Академия, 2015. - 412 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 408.

10. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : Академия, 2015. - 188 с.: ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 186.

11. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/>. - Электронно-библиотечная система "Лань".

12. Краснощеков Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Краснощеков, М. Ю. Заполева. – Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 296 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

13. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю.

Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>

14. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

15. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации. – М.: МЧС России, 2003. 138 с.

16. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614>.

17. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Введ. 01.01.2013. М.: Минстрой России, 2015. 120 с.

18. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012.

19. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014-09-01. – М. : Минрегион России, 2014. – 46 с.

20. СП 20.13330.2016 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".

21. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.

22. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017.

23. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003\*. Введ. 2017-06-17.

Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.

24. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.

25. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Введ. 2009- 05-01. – Федеральное агентство по техническому регулированию. – М.: МЧС России, 2009.- 21 с.

26. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Введ. 01-11-2004 г. – Москва: Госстрой России, 2004. – 145 с.

27. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 510 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30230.html>.

28. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 500 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>.

29. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы и изделия [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 284 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30258.html>.

30. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный

ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 467 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30228.html>.

31. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Бетоны и растворы [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 392 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30255.html>.

32. Типовая технологическая карта на бетонирование монолитных колонн. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/44/44627/>

33. Типовая технологическая карта на бетонирование монолитных колонн. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://docviewer.yandex.ru/view/538109759/?page=1&\\*](https://docviewer.yandex.ru/view/538109759/?page=1&*).

34. Типовая технологическая карта на бетонирование монолитных колонн. Операционный контроль качества [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://docviewer.yandex.ru/view/538109759/?\\*=TxxPIUiWGuImKsRddxz6QvATvFJ7InVybCI6InlhLWJyb3dzZXI6Ly80RFQxdVhFUFJySIJYbFVGB2V3cnVM1dDc0c3Wk11THZIOXJWenFxN0QwRjhvUHV2VE5MczF1Nk1vV1Eyak1TWXdZSGtCUXUxYjZ6TEw0QmZUX3A0VjktUWp4MXJfUU1ySW5SV3QydGF1b1BSS1VoZENySjRXdkNYOW9MwXFnU0Q5dV9TeDkteDZ3bzVLVDliUmFLZnc9PT9zaWduPUFNbk56OHNDMHZrNFIMVTZiS2RsaGQtb2lmaGxNOVJIZUZreXlOWGxIYk09IiwidGl0bGUiOiJPVEsta29udHJvbHlhLWthY2hlc3R2YS11c3Ryb2pzdHZhLW1vbm9saXRueWBoLWJldG9ubnlgaC1pLXpoYi1mdW5kYW11bnRvdi5kb2MiLCJub2lmcFtZSI6ZmFsc2UsInVpZCI6IjUzODEwOTc1OSIsInRzIjoxNjE1MTU1MzU2OTM0LCJ5dSI6Ijc1NjM4Njg2MDE0ODk4NTYyMDYifQ%3D%3D](https://docviewer.yandex.ru/view/538109759/?*=TxxPIUiWGuImKsRddxz6QvATvFJ7InVybCI6InlhLWJyb3dzZXI6Ly80RFQxdVhFUFJySIJYbFVGB2V3cnVM1dDc0c3Wk11THZIOXJWenFxN0QwRjhvUHV2VE5MczF1Nk1vV1Eyak1TWXdZSGtCUXUxYjZ6TEw0QmZUX3A0VjktUWp4MXJfUU1ySW5SV3QydGF1b1BSS1VoZENySjRXdkNYOW9MwXFnU0Q5dV9TeDkteDZ3bzVLVDliUmFLZnc9PT9zaWduPUFNbk56OHNDMHZrNFIMVTZiS2RsaGQtb2lmaGxNOVJIZUZreXlOWGxIYk09IiwidGl0bGUiOiJPVEsta29udHJvbHlhLWthY2hlc3R2YS11c3Ryb2pzdHZhLW1vbm9saXRueWBoLWJldG9ubnlgaC1pLXpoYi1mdW5kYW11bnRvdi5kb2MiLCJub2lmcFtZSI6ZmFsc2UsInVpZCI6IjUzODEwOTc1OSIsInRzIjoxNjE1MTU1MzU2OTM0LCJ5dSI6Ijc1NjM4Njg2MDE0ODk4NTYyMDYifQ%3D%3D)

35. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практ. пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 137 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013419>.

36. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлестун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

37. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс] : Производство монтажных работ : учеб. пособие / А. Ф. Юдина, В. Д. Лихачев. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2016. - 87 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74387.html>.



## Приложение А

### Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений подвала

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
1	2	3	4
0.01	Лестница №1	14,0	
0.02	Лестница №2	14,5	
0.03	Тамбур-шлюз	8,9	
0.04	Архив образцов	27,1	В3
0.05	Коридор	14,2	
0.06	Убивочная	21,4	В3
0.07	Моечная	6,7	Д
0.08	Помещение надевания/снятия	56,5	
0.09	Душевая	6,9	
0.10	Уборная	3,1	
0.11	Гардеробная домашней и рабочей одежды персонала (жен.)	103,4	
0.12	Душевая	2,9	
0.13	Уборная	3,2	
0.14	Уборная	3,4	
0.15	Склад комнатной температуры	213,8	В3
0.16	Тамбур-шлюз	5,6	
0.17	Холодовая	23,7	Д
0.18	Холодовая	13,1	Д
0.19	Электрощитовая	13,1	В3
0.20	Тамбур-шлюз	4,7	
0.21	Помещение ввода сетей связи	8,9	В4

## Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
0.22	ИТП	37,3	Д
0.23	Ввод водопровода с насосной станцией	43,3	Д
0.24	Гардероб верхней одежды персонала	14,4	
0.25	Приточная венткамера	52,5	Д
0.26	Серверная	23,5	В3
0.27	Инвентарная	13,8	В3
0.28	Помещение водоподготовки	20,0	Д
0.29	Гардеробная домашней и рабочей одежды персонала (муж.)	8,0	
0.30	Уборная	2,2	
0.31	Душевая	1,8	
0.32	Помещение уборочного инвентаря	3,8	В4
0.33	Коридор	65,0	
0.34	Техническое помещение	3,8	В4
0.35	Техническое помещение подъемника	2,3	В3
0.36	Техническое помещение подъемника	2,7	В3
0.37	Техническое помещение подъемника	2,2	В3

Таблица А.2 – Экспликация помещений технического этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
3.01	Лестница №1	27,0	
3.02	Вытяжная венткамера	141,9	
3.03	Приточная венткамера	161,5	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.					Масса	Примечание
			Под	1	2	Тех.эт.	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Окна							
ОК1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1600-2100-82 Ф	-	6	8	-	14	-	1640×2140
ОК2		ОАК СПД 2100-2100-82 Ф	-	4	5	-	9	-	2140×2140
В1		ВАК СПД 19000-9000-82	-	1	1	-	1	-	19040×9040, инд. изг.
В2		ВАК СПД 20000-6600-82	-	1	1	-	1	-	20040×6640, инд. изг.
В3		ВАК СПД 7000-6600-82	-	1	1	-	1	-	7040×6640, инд. изг.
В4		ВАК СПД 6000-6600-82	-	1	1	-	1	-	6040×6640, инд. изг.
В5		ВАК СПД 2000-6600-82	-	1	1	-	1	-	2040×6640, инд. изг.
В6		ВАК СПД 1200-7800-82	-	-	1	1	1	-	1240×7840, инд. изг.
В7		ВАК СПД 1800-6600-82	-	1	1	-	1	-	1840×6640, инд. изг.
			Дверные блоки						
1	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км Дв Бпр Пр Р 2100×1200	-	3	-	-	3	-	2100×1200
2	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км Дв Бпр Л Р 2100×1400	-	1	-	-	1	-	2100×1400
3	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км Дв Бпр Пр Р 2100×1000	-	2	-	-	2	-	2100×1000

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дв Брг Пр 2100×1400	-	-	1	-	1	-	2100×1400
5	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 01 2100-1000 правая ЕІЗО	-	1	-	-	1	-	2100×1000
6	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 01 2100-1000 левая ЕІЗО	-	1	2	-	3	-	2100×1000
7	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21×8 Г Пр	-	2	1	-	3	-	2100×800
8	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21×8 Г Л	2	2	2	-	6	-	2100×800
9	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км Оп Г Бпр Пр Р 2100×1000	11	8	13	2	34	-	2100×1000
10	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км Оп Г Бпр Л Р 2100×1000	7	15	19	-	41	-	2100×1000
11	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км Оп Г Бпр Пр Р 2100×800	2	2	2	-	6	-	2100×800
12	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км Оп Г Бпр Л Р 2100×800	1	1	1	-	3	-	2100×800
13	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км Дв О Бпр Л Р 2100×1300	10	3	5	-	18	-	2100×1300
14	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км Дв О Бпр Пр Р 2100×1300	3	2	-	1	6	-	2100×1300
15	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км Дв Г Бпр Р 2100×1100	3	5	3	-	11	-	2100×1100
16	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км Оп Г Бпр Пр Р 2100×600	-	1	1	-	2	-	2100×600

## Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

Марка поз.	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Тех. этаж	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 17-2	0	1	-	1	71	
2		2ПБ 19-3	7	8	-	15	81	
3		2ПБ 26-4	4	5	-	9	109	
4		2ПБ 16-2	2	-	2	4	65	

Продолжение Приложения А

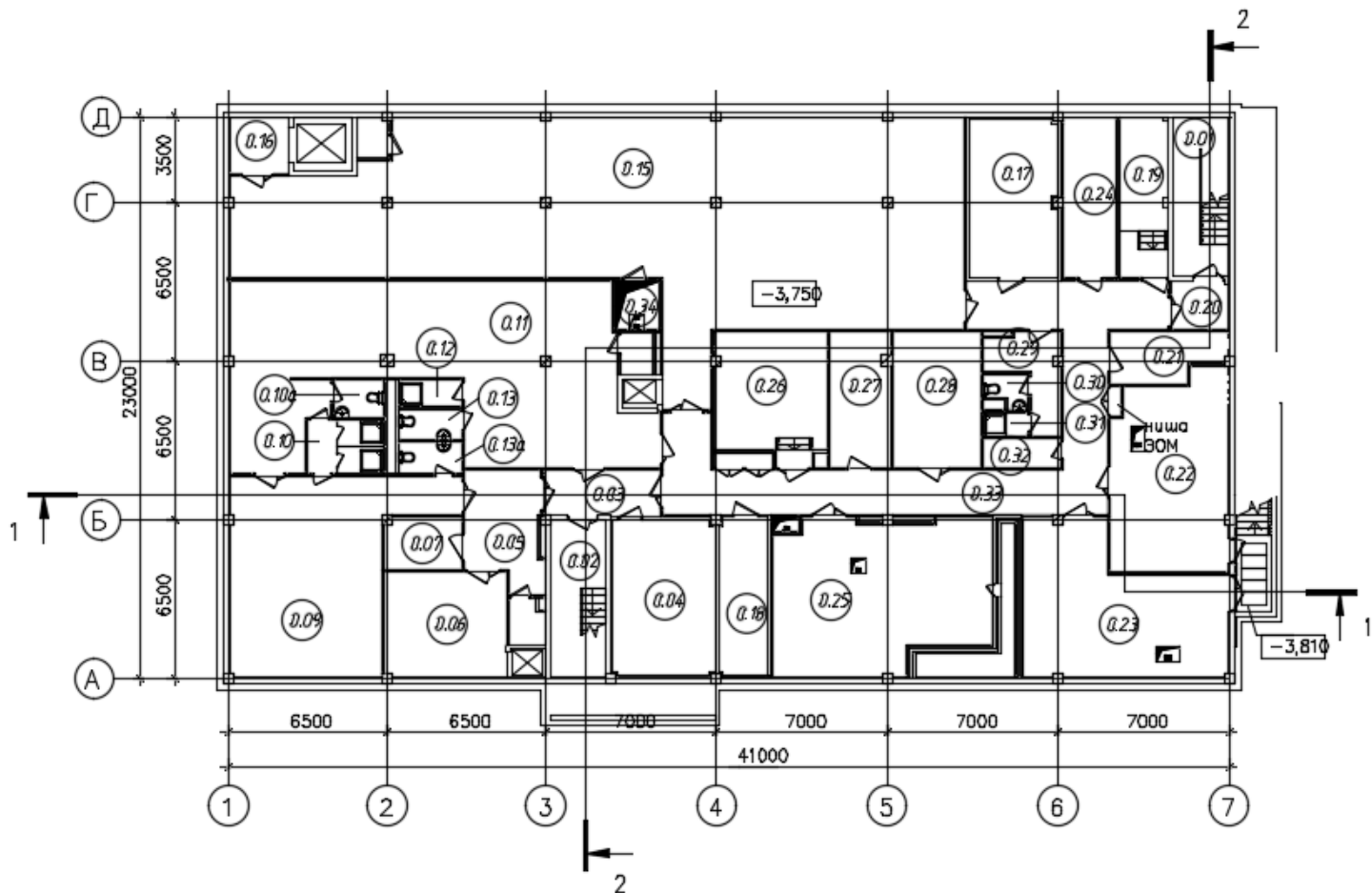


Рисунок А.1 – План подвала на отм. -3,750

Продолжение Приложения А

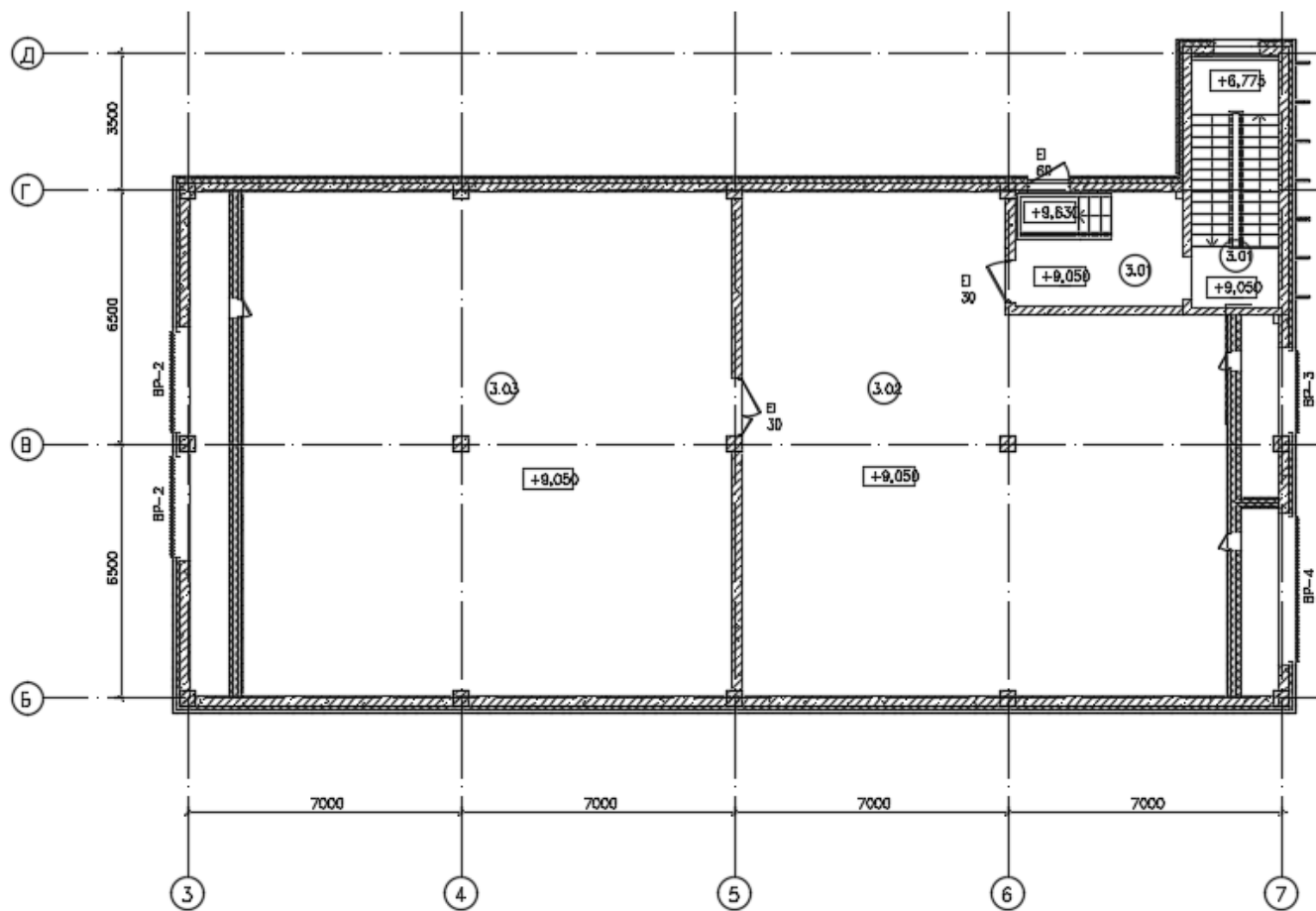


Рисунок А.2 – План технического этажа на отм. +9,000



Продолжение Приложения А

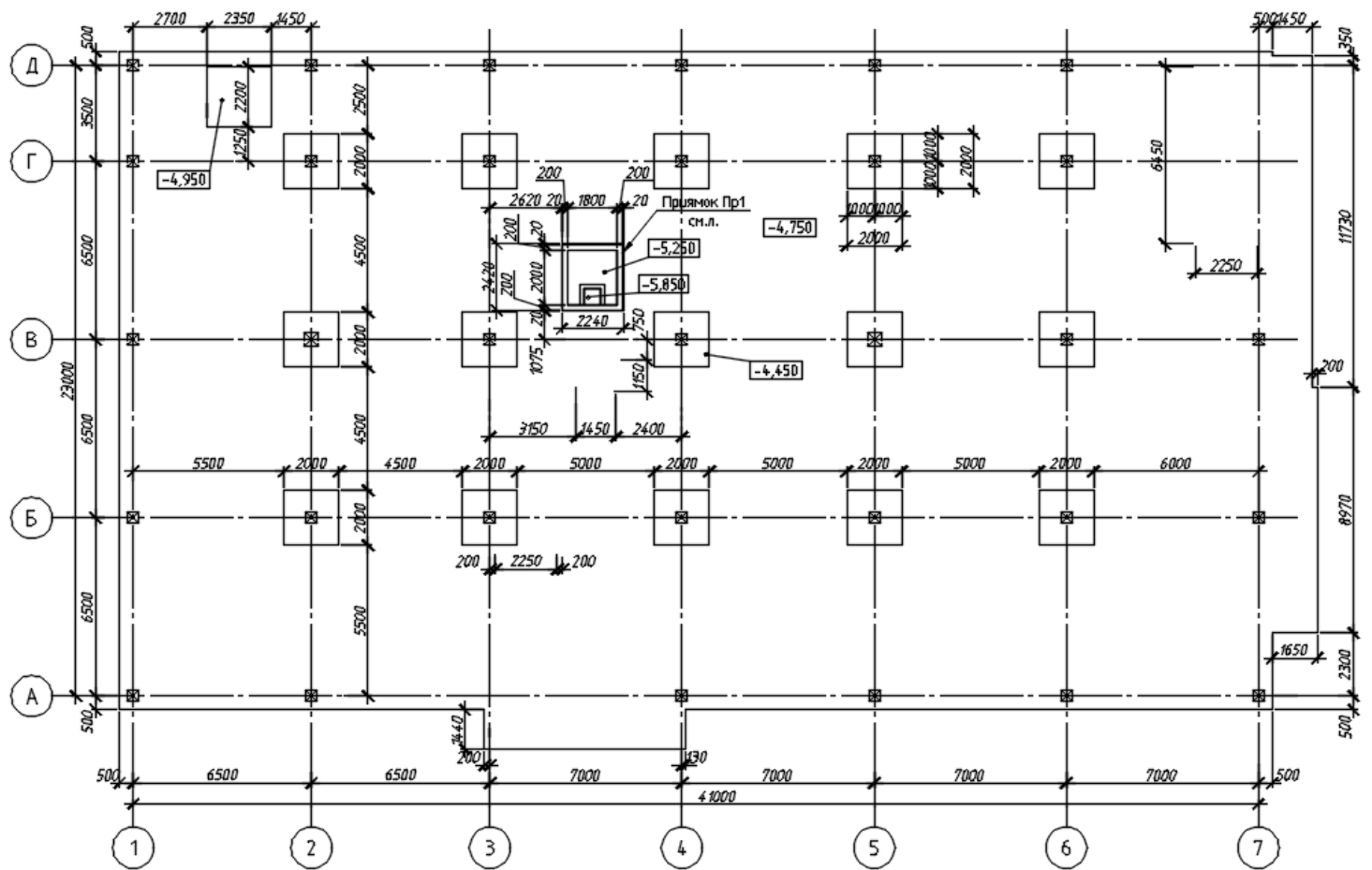


Рисунок А.3 – Фундаментная плита

## Приложение Б

### Дополнение к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок на плиту покрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
<b>Постоянная нагрузка</b>				
1	Техноэласт «Пламя стоп»: $\delta = 0,0042 \text{ м}, \rho = 1261,9 \text{ кг/м}^3$	5,3	1,3	6,89
2	Нижний слой- «Техноэласт Фикс»: $\delta = 0,003 \text{ м}, \rho = 1667 \text{ кг/м}^3$	5,0	1,3	6,50
3	Утеплитель из каменной ваты «Технориф В60»: $\delta = 0,05 \text{ м}, \rho = 180 \text{ кг/м}^3$	9,0	1,2	10,8
4	Уклонообразующий слой 30-170 мм «Технориф Н Клин»: $\delta = 0,17 \text{ м}, \rho = 170 \text{ кг/м}^3$	28,9	1,2	34,68
5	Нижний слой 110 мм «Технориф Н ПРОФ»: $\delta = 0,11 \text{ м}, \rho = 120 \text{ кг/м}^3$	13,2	1,2	15,84
6	Пароизоляция – Биполь ЭПП: $\delta = 0,002 \text{ м},$ $\rho = 1500 \text{ кг/м}^3$	3,00	1,2	3,60
	ИТОГО постоянная нагрузка	64,40	-	78,31
<b>Временная нагрузка</b>				
7	Временная нагрузка (полная) снеговая: $S^*$	150	1,4	210
	ИТОГО полная нагрузка (1+2+3+4+5+6+7)	214,40	-	288,31

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Сбор нагрузок на плиты перекрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Керамогранитная плитка: $\delta = 0,01 \text{ м}, \rho = 2400 \text{ кг/м}^3$	24,0	1,3	31,2
2	Плиточный клей $\delta = 0,02 \text{ м}, \rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	36,0	1,3	46,8
3	Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0,02 \text{ м}, \rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	36,0	1,3	46,8
4	Стяжка из керамзитобетона $\delta = 0,05 \text{ м}, \rho = 1200 \text{ кг/м}^3$	60,0	1,3	78,0
5	Вес перегородок на перекрытие	50,0	1,3	65,0
	ИТОГО:	206,0		267,8
Временные нагрузки				
6	Кабинетов и лаборатории	200,0	1,2	240
7	Коридоры и лестницы	300,0	1,2	360
	ИТОГО:			
	Пост.+врем. каб. и лаборат. (1+2+3+4+5+6)	406,0	-	507,8
	Пост.+врем. корид. и лестницы. (1+2+3+4+5+7)	506,0	-	627,8

Таблица Б.3 – Сбор нагрузок на фундаментную плиту

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Керамогранитная плитка: $\delta = 0,01 \text{ м}, \rho = 2400 \text{ кг/м}^3$	24,0	1,3	31,2
2	Плиточный клей $\delta = 0,02 \text{ м}, \rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	36,0	1,3	46,8
3	Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0,02 \text{ м}, \rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	36,0	1,3	46,8
4	Стяжка из керамзитобетона $\delta = 0,05 \text{ м}, \rho = 1200 \text{ кг/м}^3$	60,0	1,3	78,0
5	Вес перегородок	50,0	1,3	65,0

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5
6	Бетонная плита фальшпола класса В15 $\delta = 0,15 \text{ м}, \rho = 2400 \text{ кг/м}^3$	360	1,1	396
7	Песчаная засыпка $\delta = 0,75 \text{ м}, \rho = 2000 \text{ кг/м}^3$	1500	1,2	1800
	ИТОГО:	2066,0		2463,8
Временные нагрузки				
8	Кабинетов и лаборатории	200,0	1,2	240
9	Коридоры и лестницы	300,0	1,2	360
	ИТОГО:			
	Пост.+врем. каб. и лаборат. (1+2+3+4+5+6+7+8)	2266,0	-	2703,8
	Пост.+врем. корид. и лестницы. (1+2+3+4+5+6+7+9)	2366,0	-	2823,8

## Продолжение Приложения Б

Мозаика перемещений по Z(G)  
Единицы измерения - мм

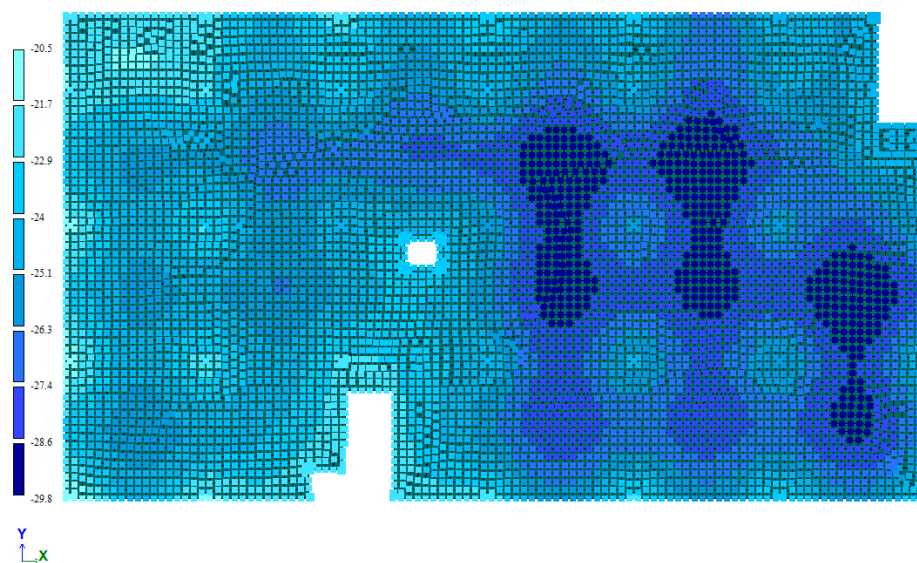


Рисунок Б.1 – Мозаика перемещений узлов плиты перекрытия на отметке +4.400.

Мозаика напряжений по Mx  
Единицы измерения - (кН\*м)/м

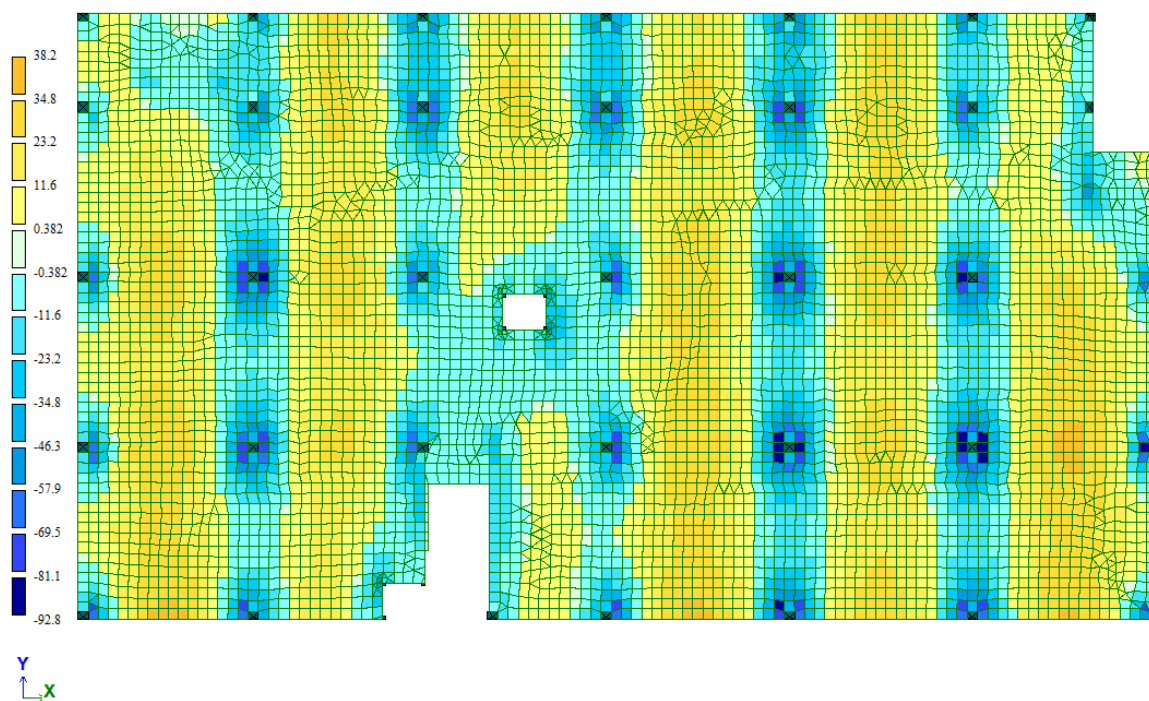


Рисунок Б.2 – Усилия Mx

## Продолжение Приложения Б

Мозаика напряжений по  $M_y$   
Единицы измерения - (кН\*м)/м

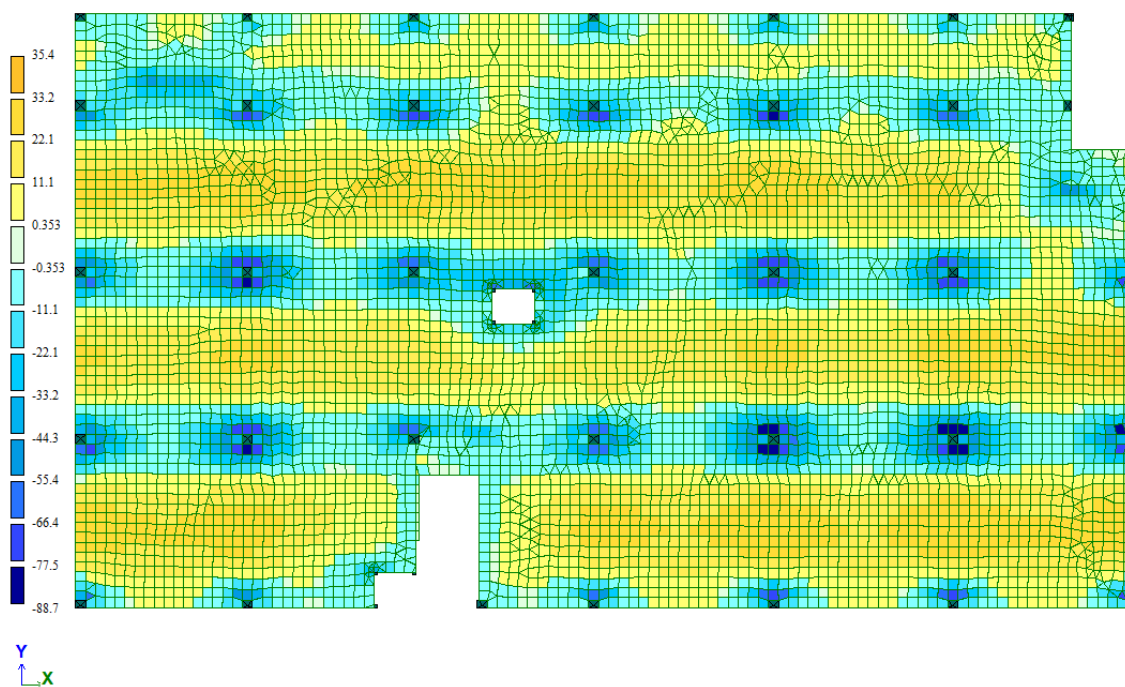


Рисунок Б.3 – Усилия  $M_y$

Мозаика напряжений по  $Q_x$   
Единицы измерения - кН/м

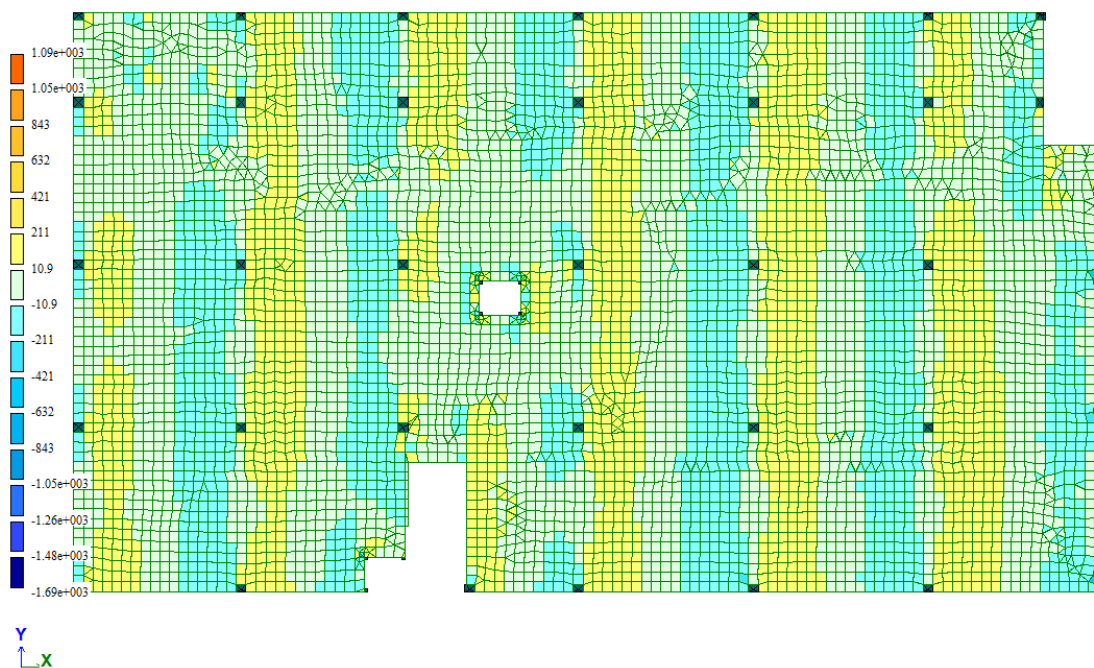


Рисунок Б.4 – Усилия  $Q_x$

## Продолжение Приложения Б

Мозаика напряжений по  $Q_y$   
Единицы измерения - кН/м

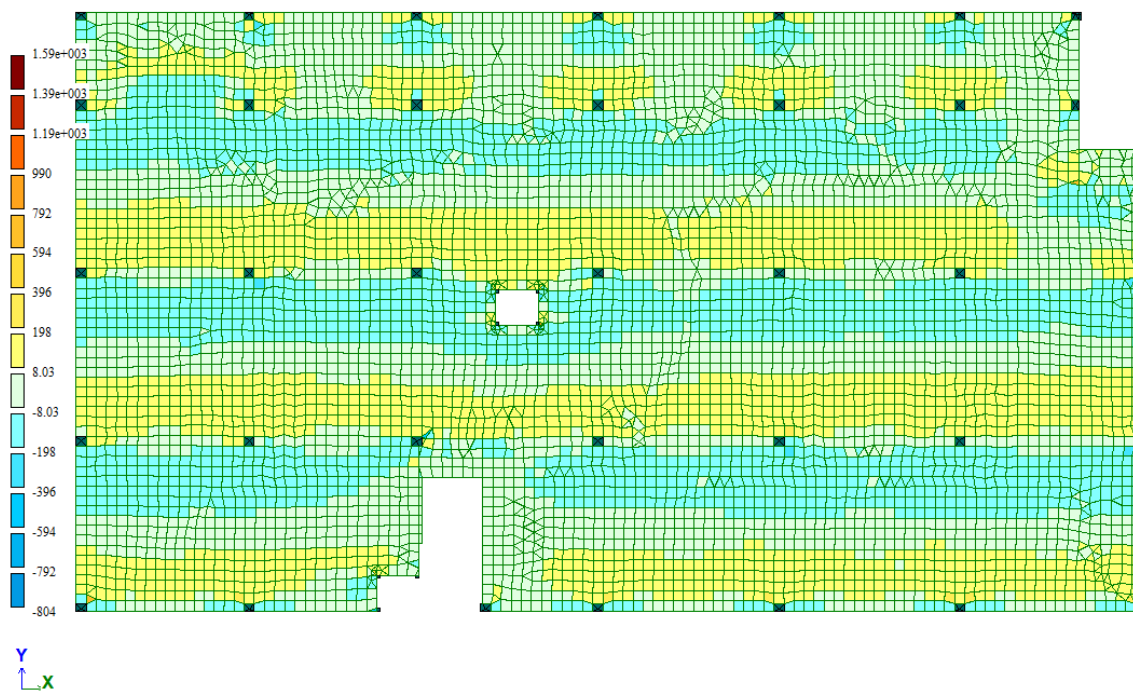


Рисунок Б.5 – Усилия  $Q_y$

Вариант конструирования: Вариант 2  
Расчет по РСН (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/м  
Шаг, Диаметр - мм

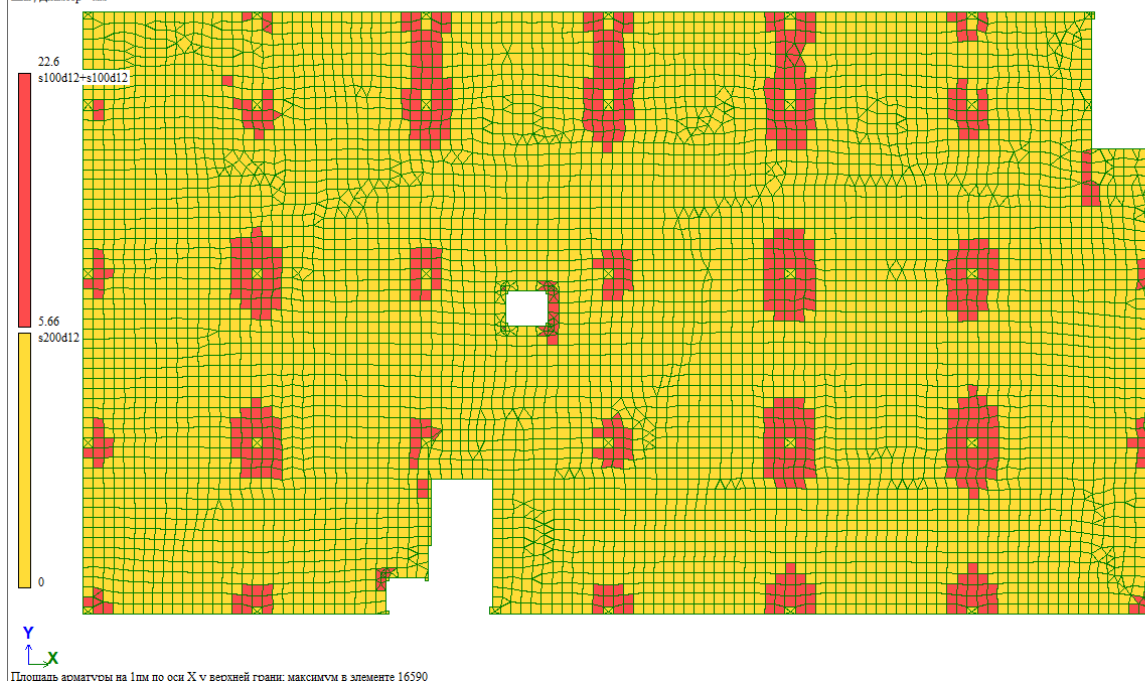


Рисунок Б.6 – Площадь армирования на 1 м.п. по оси X у верхней грани

## Продолжение Приложения Б

Вариант конструирования: Вариант 2  
Расчет по РСН (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм

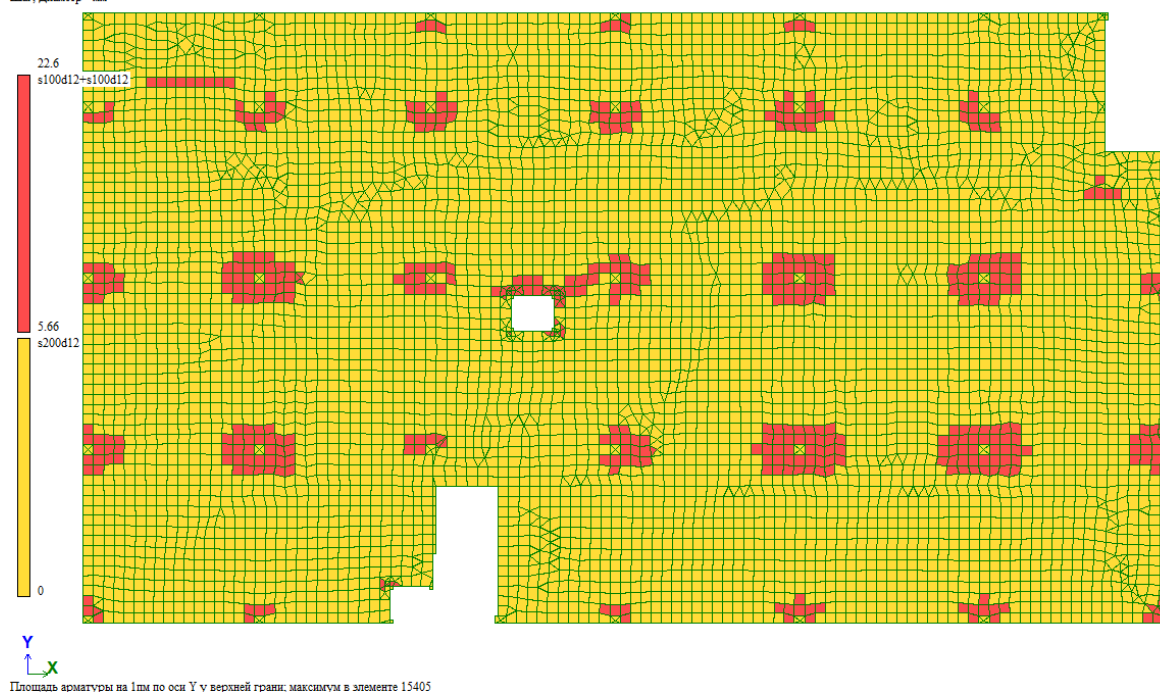


Рисунок Б.7 – Площадь армирования на 1 м.п. по оси Y у верхней грани

Вариант конструирования: Вариант 2  
Расчет по РСН (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм

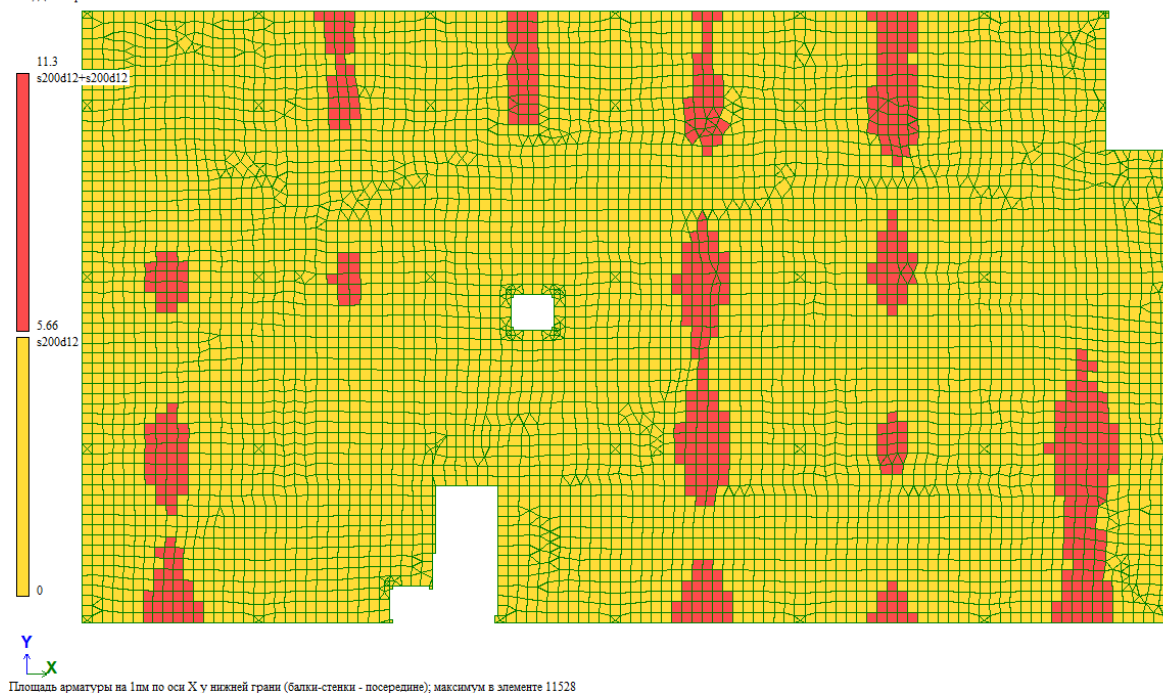


Рисунок Б.8 – Площадь армирования на 1 м.п. по оси X у нижней грани



## Продолжение Приложения Б

Вариант конструирования: Вариант 2  
Расчет по РСН (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм

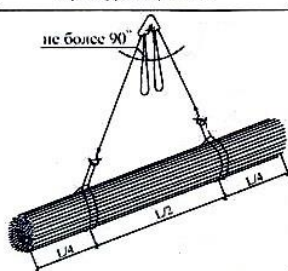
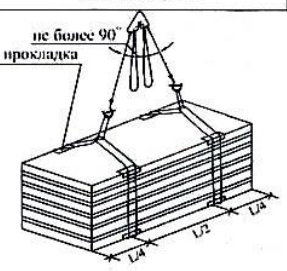

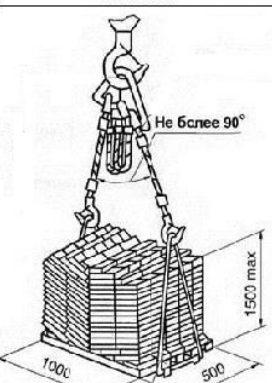
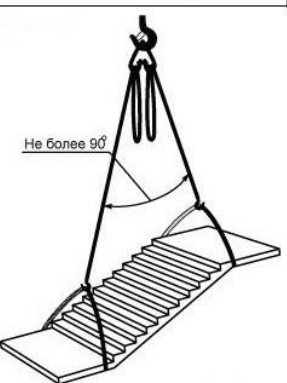
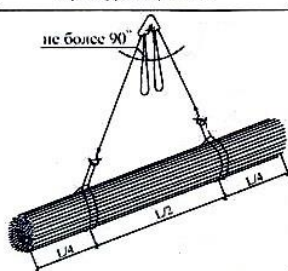
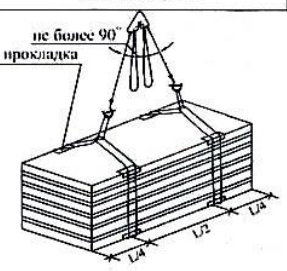

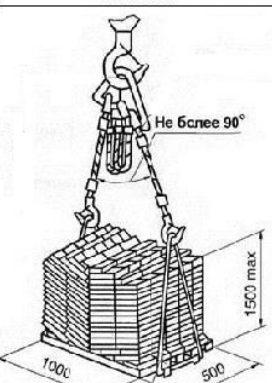
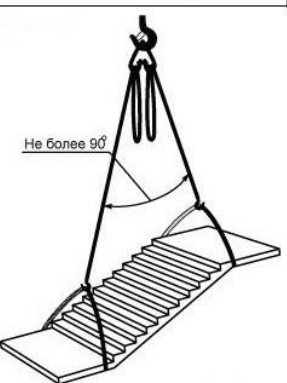
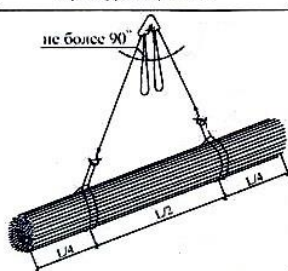
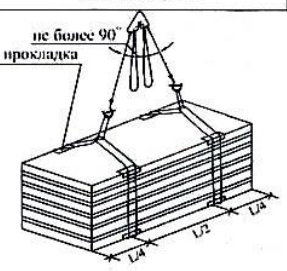

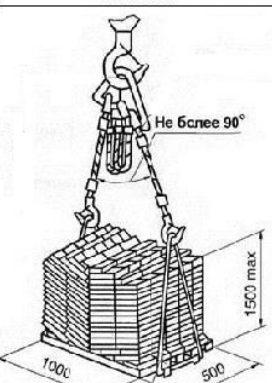
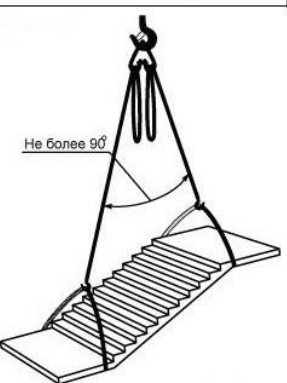
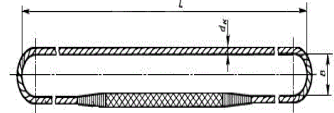


Рисунок Б.9 – Площадь армирования на 1 м.п. по оси Y у нижней грани

## Приложение В

### Дополнение к разделу технологии строительства

Таблица В.1 – Основные монтажные приспособления

Наименование Приспособления	Назначение, Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота Стропа, м												
4СК1-8,0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Арматура стержневая</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Щиты оштукатуренные</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Бадя с бетоном</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Поддон с кирпичами/блоками</td> <td style="text-align: center;">Лестничный марш</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> <td></td> </tr> </table>	Арматура стержневая	Щиты оштукатуренные	Бадя с бетоном				Поддон с кирпичами/блоками	Лестничный марш					8	0,03	4
Арматура стержневая	Щиты оштукатуренные	Бадя с бетоном														
																
Поддон с кирпичами/блоками	Лестничный марш															
																
СКК1-5,0	<p>Кольцевой строп используется для строповки грузов с отсутствием строповочных петель. Груз стропуется в обвязку «обхват» и «на удав».</p> 	5	0,01	4												

Продолжение Приложения В

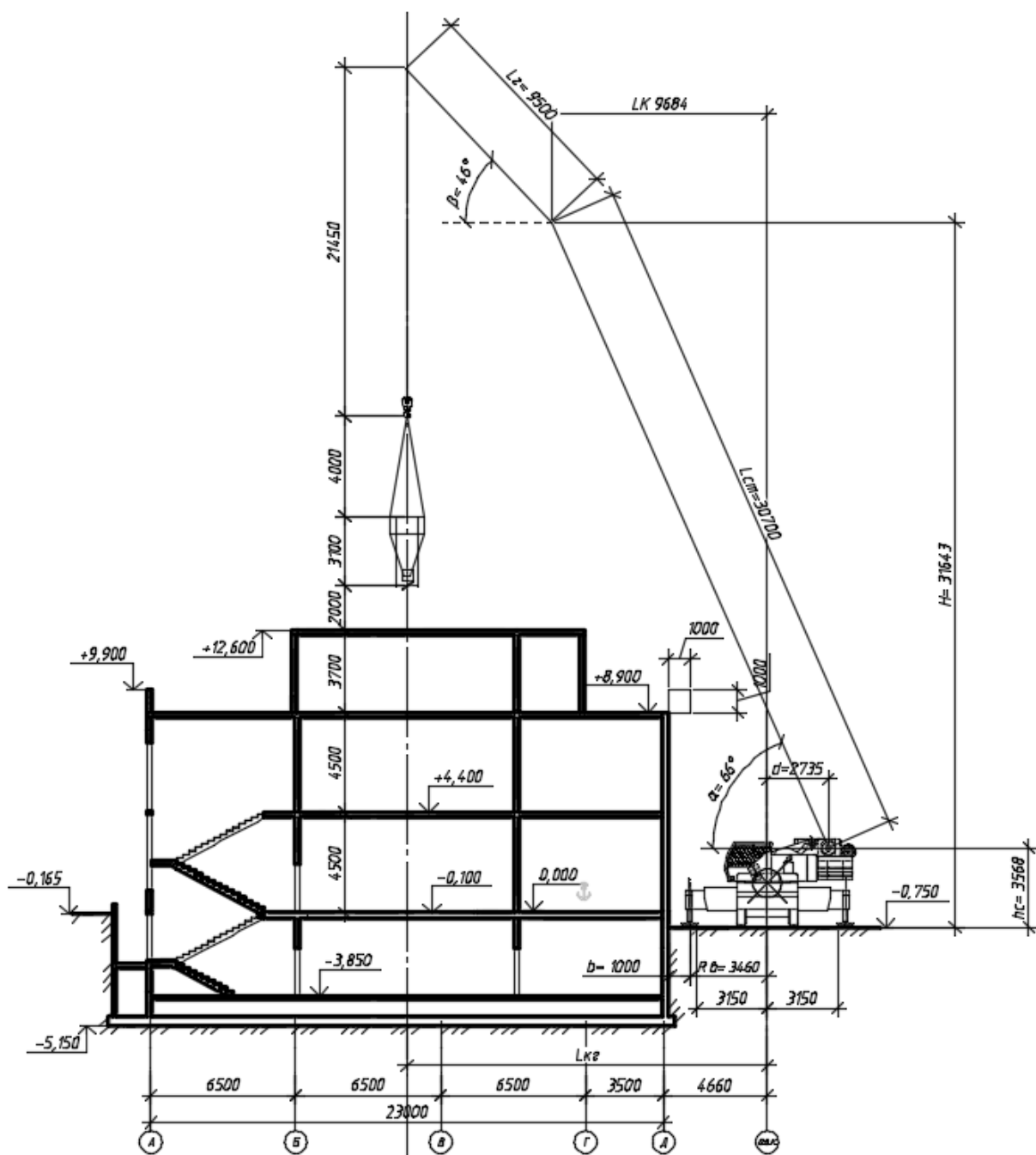


Рисунок В.1 – Схема технических параметров мобильного крана с телескопической стрелой

## Продолжение Приложения В

### **Технология устройства монолитных колонн и организация рабочего места**

«Подготовка основания. Все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и др.), а также правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты производителем работ в соответствии с СП 48.13330» [33].

«Состояние ранее установленной арматуры должно быть перед бетонированием проверено на соответствие рабочим чертежам. При этом следует обращать внимание во всех случаях на выпуски арматуры, закладные части и элементы уплотнения, которые должны быть очищены от ржавчины и следов бетона» [33].

«Армирование конструкций. Основными работами с арматурой при возведении монолитных железобетонных конструкций, устройстве конструкций узлов их сопряжения является резка, правка, гнутье, сварка, вязка, выполнение бессварных стыков с опрессованными или резьбовыми муфтами и другие процессы, требования к которым приведены в действующей нормативной документации.

Изготовление пространственных крупногабаритных арматурных изделий следует производить в сборочных кондукторах.

Арматурные и закладные изделия изготавливаются и контролируются по ГОСТ 10922 (рисунок В.2).

Установка опалубки. Опалубку размещают в зоне действия монтажного крана. Крупнощитовая опалубка состоит из крупноразмерных щитов, конструктивно связанных поддерживающими элементами, элементов соединения и крепления. Щиты оборудуются подмостями для бетонирования, регулировочными и установочными домкратами.

## Продолжение Приложения В

Устанавливают элементы опалубки и закрепляют их при помощи рихтующих подкосов. После чего выполняется установка подмостей. Далее производится выверка опалубки при помощи геодезического оборудования.



Рисунок В.2 – Армирование колонн

«До начала бетонирования должны быть выполнены следующие работы:

- устроены временные дороги и подъезды строительной техники к зоне бетонирования;
- обеспечено временное электроснабжение и освещение;
- доставлены и подготовлены механизмы, инвентарь и приспособления;
- подготовлена горизонтальная поверхность, на которой производится бетонирование;
- установлены арматура и закладные детали в соответствии с рабочими чертежами с оформлением акта на скрытые работы;
- установлены и приняты мастером опалубка и средства подмащивания для бетонщиков, выполняющих работы» [32].

## Продолжение Приложения В

«Состав звена: бетонщик IV разряда (Б1) бетонщик II разряда (Б2, Б3)  
Примечание бетонщики, работающие с краном, должны иметь удостоверение стропальщика» [32].

«Так как бетонирование вертикальных конструкций производится после выполнения армирования и монтажа опалубки, средства подмащивания для рабочих, принимающих и укладывающих бетон, используются по решениям, принятым для предыдущих этапов работ» [32].

«Средствами подмащивания могут быть:

- настил с ограждением на консолях, закрепленных на опалубке или на контрфорсах жесточения опалубочных панелей (смотри, например, решения для самонесущей опалубочной системы).

- переставные площадки или подмости (типа ЛПУ 4)» [32].

«Выполнение бетонных работ с приставных лестниц запрещается» [32].

«Организация рабочего места и описание операций:

- бетонщик Б3 следит за выгрузкой бетонной смеси из кузова (рисунок В.3) автосамосвала в поворотный бункер, находясь на приемной площадке. Он же, по окончании выгрузки, стоя на стенках бункера, лопатой с удлиненной ручкой очищает кузов автосамосвала от остатков бетона и подбирает рассыпавшуюся бетонную смесь после отъезда машины;

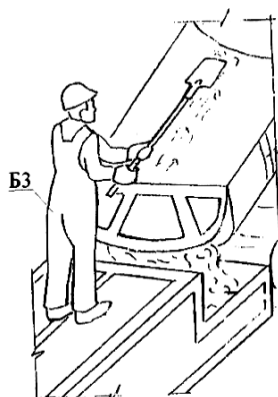


Рисунок В.3 – Выгрузка бетонной смеси из кузова автосамосвала

## Продолжение Приложения В

- бетонщик Б3 стропит поворотный бункер за подъемные петли. Убедившись в надежности строповки, он отходит в безопасную зону. По команде бетонщика Б3 машинист крана подает бункер к месту бетонирования;

- бетонщики Б1 и Б2, стоя на деревянном настиле подмостей, принимают раздаточный поворотный бункер с бетонной смесью, приостановив его спуск на высоте 1 м, и подводит его к месту выгрузки. Б2 придерживает бункер обеими руками, а Б1 открывает затвор и выгружает бетонную смесь» [32].

«При необходимости Б1 включает вибратор, установленный на бункере. Убедившись в полной разгрузке бункера, бетонщик Б1 движением рукоятки вверх закрывает секторный затвор, накидывает держатель рукоятки и подает сигнал машинисту крана подать бункер под загрузку;

- бетонщики Б1 и Б2 уплотняют уложенные слои бетонной смеси глубинными или поверхностными вибраторами (в зависимости от толщины и ширины бетонированной конструкции)» [32].

«Одновременно эти же бетонщики лопатами очищают просыпавшийся бетон с деревянного настила подмостей и опалубки, сбрасывая его в опалубку бетонированной конструкции

- бетонщик Б3 принимает поданный машинистом крана порожний раздаточный бункер, устанавливает его на площадку приема бетона и расстроповывает;

- после укладки верхнего слоя бетонной смеси бетонщик Б2 производит заглаживание открытой поверхности бетона» [32].

«Бетонирование конструкций выполнять в соответствии с указаниями основного проекта и требованиями СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»» [32].

«Бетонную смесь следует укладывать на подготовленное и расчищенное основание, выверенное по проектной отметке» [32].

## Продолжение Приложения В

«Непосредственно перед бетонированием опалубку необходимо очистить от мусора и грязи, а арматуру от отслаивающейся ржавчины. Щели в деревянной, фанерной и металлической опалубок следует покрыть смазкой, а поверхности бетонной, железобетонной и армоцементной опалубки смочить. Поверхность ранее уложенного бетона должна быть очищена от цементной пленки и увлажнена или покрыта цементным раствором» [32].

«Подача и укладка бетонной смеси. Бетонные смеси следует укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины (~0,3х0,5 м) без разрывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Укладку следующего слоя бетонной смеси необходимо производить до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50х70мм ниже верха щитов опалубки» [32].

«Допускаемую высоту свободного сбрасывания бетонной смеси принимать по таблице 2 СНиП 3.03.01-78. При большей высоте сбрасывания смеси, во избежание ее расслоения, спуск ее в колонны следует осуществлять по виброжелобам, наклонным лоткам или желобам, обеспечивающим медленное сползание смеси в опалубку» [32].

«В процессе бетонирования и по окончании его принимать меры к предотвращению сцепления с бетоном пробок, элементов опалубки и временных креплений» [32].

«Уплотнение бетонной смеси осуществлять вибрированием с помощью глубинных вибраторов. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать 1,5 радиуса их действия. Наибольшая толщина укладываемого слоя не должна превышать 1,25 длинны рабочей части вибратора, а при расположении вибратора под углом до 35° толщина слоя должна быть равна вертикальной проекции его рабочей части. Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой» [32].



## Продолжение Приложения В

«В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, ее следует дополнительно уплотнить штыкованием» [32].

«При уплотнении бетонной смеси необходимо следить затем, чтобы вибраторы не соприкасались с арматурой каркаса. Не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия, тязи и другие элементы крепления опалубки» [32].

«В период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги» [32].

Распалубка. Осуществляется демонтаж подмостей для нахождения людей на верху опалубки, далее осуществляется демонтаж рихтующих подкосов. Далее осуществляется раскручивание анкерных болтов и их демонтаж. Плотники производят строповку элементов опалубки, после чего она транспортируется на место следующего производства работ и очищается от наплывов. Колонну укрывают пленкой ПВХ.

Таблица В.2 – Спецификация максимальных масс поднимаемых элементов

Наименование поднимаемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Грузоподъемность, т	Масса, т	Высота строповки, м
1	2	3	4	5	6	7
Бадья с бетоном Zitrek БП-1.5 (самый тяжелый элемент, самый удаленный элемент по высоте и горизонтали)	2,5	Строп четырехветвевой, OSCALIFT 4СЦ		8	0,03	1,6-16,0
Поддон с кирпичами	1,6	Строп четырехветвевой, OSCALIFT 4СЦ		8	0,03	1,6-16,0
		вспомогательный строп СКК1-5,0		5	0,01	4

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

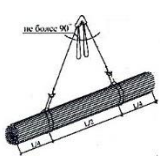
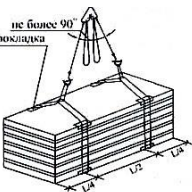
1	2	3	4	5	6	7
Пучек арматуры	1,12 1	Строп четырёхветвевой, OSALIFT 4СЦ		8	0,03	1,6- 16,0
		вспомогательный строп СКК1-5,0		5	0,01	4
Щиты опалубки	0,85	Строп четырёхветвевой, OSALIFT 4СЦ		8	0,03	1,6- 16,0
		вспомогательный строп СКК1-5,0		5	0,01	4

Таблица В.3 – Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкций

№ п/п	Отклонения	Величина допускаемых отклонений
1	2	3
1	«Расстояние от вертикали или проектного наклона плоскостей опалубки и линий их пересечений:	
	- на 1 м высоты	5 мм
	- на всю высоту колонн высотой до 5	10 мм
	- на всю высоту колонны более 5 м	15 мм
2	Смещение осей опалубки от проектного положения колонн	8 мм
3	Расстояние между внутренними поверхностями опалубки колонн от проектных размеров» [32]	3 мм
<b>Армирование колонн</b>		
4	«Поступающая на стройку арматурная сталь при приемке должна подвергаться внешнему осмотру, замерам и контрольным испытаниям, если это оговорено в проекте	
5	Замен арматуры предусмотренной по проекту должна согласовываться с проектной организацией	
6	До монтажа арматуры необходимо проверить опалубку, закрепление подкладок, которые обеспечивают зазор для устройства защитного слоя	
7	Во время бетонирования смонтированная арматура предохраняется от повреждений и закрепляется от смещений	
	Максимальное смещение арматурных стержней при их установке в опалубку составляет:	
8	от наибольшего диаметра стержня	1/5
9	от устанавливаемого диаметра стержня	1/4
10	Запрещается применение прокладок из щебня, обрезков арматуры и деревянных брусков для устройства защитного слоя	

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3
Бетонирование колонн		
	Плоскости и линии их пересечения о вертикали или от проектного наклона на всю высоту колонн:	
11	- поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия	± 15 мм
12	- поддерживающих сборные балочные конструкции	± 10 мм
13	Горизонтальные плоскости на всю плоскость выверяемого участка	± 20 мм
14	Местные отклонения поверхности бетона от проекта при проверке конструкций рейкой длиной 2 м, кроме опорных поверхностей	± 5 мм
15	В размерах поперечного сечения элементов	+5 мм – 3 мм
16	В отметках поверхностей и закладных частей, служащих опорами для металлических или сборных железобетонных элементов» [32]	- мм

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Операционный контроль качества

Операции подлежащие контролю	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица осуществляющие контроль
1	2	3	4	5
Установка опалубки				
«Подготовительные работы» [34]	«Проверка основания для колонн	«Визуально	«До установки опалубки	«Производитель работ
	Качество креплений и опалубочных щитов	Визуально, при помощи стального метра	До установки опалубки	Мастер
	Качество хранения опалубки [34]	Визуально	До установки опалубки	
«Установка опалубки» [34]	«Соответствие проекту поддерживающих лесов и подмостей	Визуально, при помощи рулетки, отвеса и стального метра	В ходе установки опалубки	Производитель работ
	Точность установки опалубки	при помощи отвеса, теодолита и рулетки	В ходе установки опалубки	
	Точность установки закладных деталей	При помощи стального метра	После установки опалубки	Производитель работ, начальник участка
	Соблюдение размеров и отметок по проекту	При помощи нивелира, рулетки, отвеса, уровня	В ходе установки опалубки	Мастер
	Плотность в сопряжения опалубки	Визуально, при помощи 2-х метровой рейки	В ходе установки опалубки	
	Качество крепления опалубки» [34]	Визуально	В ходе установки опалубки	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5
Армирование колонн				
«Приемка арматуры» [34]	«Соответствие каркаса и арматуры проекту и паспорту	«Визуально	«До установки	Производитель работ
	Выборочно проверяется диаметр, расстояние между рабочими стержнями в каркасах	При помощи стального метра и штангенциркуля	До установки	Мастер
	Положение закладных деталей	При помощи стального метра	До установки	
	«Качество скрепления арматуры в каркасе» [34]	Визуально» [34]	До установки» [34]	«Мастер
«Складирование арматуры» [34]	«Качество хранения и складирования	«Визуально	«До установки	
	Качество строповки» [34]	Визуально, при помощи стального метра	Во время монтажа арматуры	
«Монтаж арматуры» [34]	«Установка в соответствии с проектом каркасов, сеток и закладных деталей	При помощи стального метра и отвеса	Во время монтажа арматуры	Производитель работ, начальник участка
	Обеспечение защитного слоя	При помощи стального метра	При установке опалубки	
	Закрепление стыков, каркасов и сеток	Визуально	После закрепления	
	Соответствие технологии, принятой в технологической карте или ППР	Визуально	Во время монтажа арматуры	Мастер» [34]
	Правильность закрепления арматуры в опалубке и правильность раскладки сеток» [34]	Визуально, при помощи стального метра» [34]	Во время монтажа арматуры» [34]	
Бетонирование колонн				
«Приемка арматуры» [34]	«Качество выполнения опалубочных работ	«Визуально	«До бетонирования	«Производитель работ, начальник участка» [34]
	Соответствия отметки основания проекту	При помощи нивелира	До бетонирования	
	Состояние закладных деталей и арматуры, акт приемки арматуры» [34]	Визуально» [34]	До бетонирования» [34]	

Продолжение Приложения В

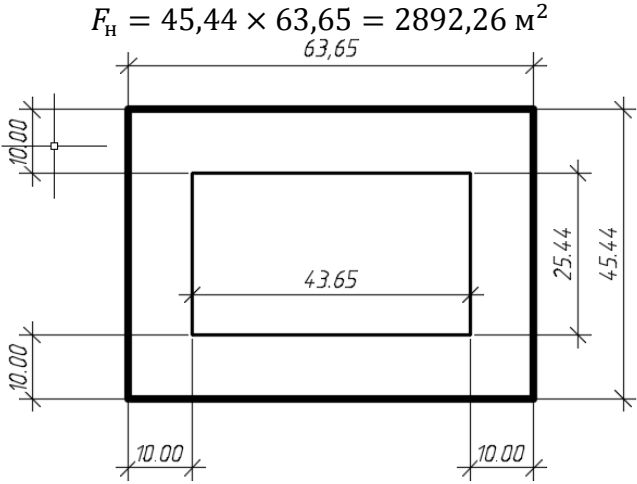
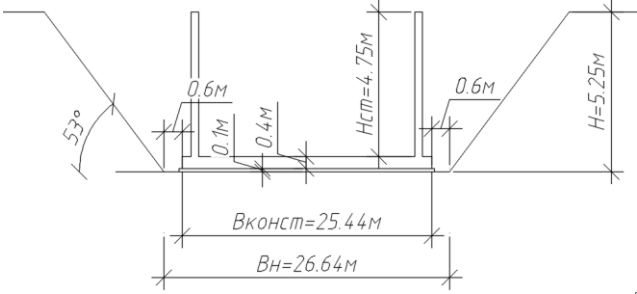
Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5
«Подготовительные работы»	«Проверка качества основания и очистка его»	«Визуально»	«До бетонирования»	«Мастер»
Укладка бетонной смеси	Определение качества бетонной смеси	При помощи конуса и прессы	До укладки в конструкцию	
	Соответствие технологии укладки бетонной смеси	Визуально	В процессе укладки	
Уплотнение бетонной смеси	Контроль температуры бетонной смеси и наружного воздуха	При помощи термометра	В процессе укладки	
	Правильность установки вибраторов, соблюдение глубины погружения и шага установки	Визуально, при помощи стального метра» [34]	В процессе уплотнения	
	Определение достаточной вибрации и толщины бетонного слоя	Визуально, при помощи стального метра	В процессе уплотнения	
Уход за бетоном	Соблюдение температурного и влажностного режимов	При помощи термометра и влагомера	В процессе твердения	Мастер
«Распалубка» [34]	Определение качества поверхности, соответствие геометрических размеров проекту, правильность отметки верха колонн и расположения закладных деталей	Визуально, при помощи нивелира и стального метра	После распалубки	Производитель работ
	Определение прочности бетона, его однородность» [34]	При помощи ультразвуковых приборов» [34]	После распалубки» [34]	Начальник участка» [34]

## Приложение Г

### Дополнение к разделу организация строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ (СМР)

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание
1	2	3	4	5
<b>1. Земляные работы</b>				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	2,89	$F_n = 45,44 \times 63,65 = 2892,26 \text{ м}^2$ 
2	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 96 кВт	1000 м <sup>2</sup>	2,89	П. 1
3	Разработка грунта в отвал экскаваторами	1000 м <sup>3</sup>	2,16	 <p style="text-align: center;">             Суглинок <math>\alpha=53^\circ</math>, <math>m=0,75</math>  <math>A_n = 25,44 + 0,6 \times 2 = 26,64\text{м}</math>  <math>B_n = 43,65 + 0,6 \times 2 = 44,85\text{м}</math>  <math>F_n = A_n \times B_n = 26,64 \times 44,85 = 1194,8 \text{ м}^2</math>  <math>A_b = A_n + 2 \times H_k \times m =</math>  <math>= 44,85 + 2 \times 5,25 \times 0,75 = 52,73\text{м}</math> </p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				$B_B = B_H + 2 \times H_K \times m =$ $= 26,64 + 2 \times 5,25 \times 0,75 = 34,52 \text{ м}$ $F_B = A_B \times B_B = 52,73 \times 34,52 = 1820,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} \times H_{\text{кот}} \times (F_B + F_H + \sqrt{F_B \times F_H}) =$ $= \frac{1}{3} \times 5,25 \times (1820,0 + 1194,8 + 1479,85)$ $= 7865,64 \text{ м}^3$ $V_3^{\text{обп}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{констр}}) \times k_p =$ $= (7865,64 - 5809,07) \times 1,05 = 2159,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = 25,44 \times 43,65 \times 0,4 + 25,04$ $\times 43,25 \times 4,75 + 25,64 \times 43,85$ $\times 0,1 = 5809,07 \text{ м}^3$
4	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами (навымет)	1000 м <sup>3</sup>	6,01	$V_{\text{изб}} = V_{\text{кот}} \times k_p - V_3^{\text{обп}} = 7865,64 \times 1,05 -$ $- 2159,4 = 6099,52 \text{ м}^3$
5	Планировка дна котлована	1000 м <sup>2</sup>	1,19	$F_H = A_H \times B_H = 26,64 \times 44,85 = 1194,8 \text{ м}^2$
6	Уплотнение дна котлована	1000 м <sup>3</sup>	0,23 9	$V = F_H \times 0,2 = 1194,8 \times 0,2 = 238,96 \text{ м}^3$
7	Засыпка траншей и котлованов	1000 м <sup>3</sup>	2,16	$V_3^{\text{обп}} = 2159,4 \text{ м}^3$
8	При перемещении грунта на каждые последующие 5 м добавлять: к норме 01-01-033-02	1000 м <sup>3</sup>	2,16	$V_3^{\text{обп}} = 2159,4 \text{ м}^3$
9	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками	100 м <sup>3</sup>	1,47 4	$V_3 = (F_B - 25,04 \times 43,25) \times 0,2 = 147,4 \text{ м}^3$
<b>2. Основания и фундаменты</b>				
10	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	1,12	$V_{\text{б.под}} = a \times b \times \delta =$ $25,64 \times 43,85 \times 0,1 = 112,43 \text{ м}^3$
11	Устройство плоских фундаментных железобетонных плит с помощью автобетононасоса	100 м <sup>3</sup>	4,44	$V_{\text{ф.пл}} = a \times b \times \delta =$ $= 25,44 \times 43,65 \times 0,4 = 444,18 \text{ м}^3$



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
<b>3. Подземная часть</b>				
12	Устройство железобетонных стен подвала	100 м <sup>3</sup>	1,18	$V_{ст} = P_{ст} \times h_{ст} \times \delta - F_{дв} \times \delta_{ст} =$ $= (25,04 \times 2 + 43,25 \times 2) \times 3,53 \times 0,25 - 10,29 \times 0,25 = 117,96 \text{ м}^3$
13	Устройство железобетонных колонн подвала	100 м <sup>3</sup>	0,21	$V_{кол} = F_{сеч} \times h_{кол} \times n_{кол} =$ $= 0,16 \times 4,43 \times 30 = 21,264 \text{ м}^3$
14	Устройство подстилающего слоя пола подвала	м <sup>3</sup>	702,46	$V_{п} = a \times b \times h =$ $= 22,9 \times 40,9 \times 0,75 = 702,46 \text{ м}^3$
15	Устройство монолитной плиты пола подвала	100 м <sup>2</sup>	9,37	$F_{п} = a \times b =$ $= 22,9 \times 40,9 = 936,61 \text{ м}^2$ $V = 936,61 \times 0,15 = 140,49 \text{ м}^3$
16	Устройство железобетонной плиты перекрытия подвала	10 м <sup>2</sup>	96,9	$F_{плит} = a \times b =$ $= 23,4 \times 41,4 = 968,76 \text{ м}^2$ $V = 936,61 \times 0,22 = 213,13 \text{ м}^3$
17	Устройство железобетонных лестничных маршей подвала	100 м <sup>3</sup>	0,05	$V_{лест} = F_{сеч} \times b \times n =$ $= 0,93 \times 1,05 \times 5 = 4,88 \text{ м}^3$
18	Устройство железобетонных лестничных площадок подвала	100 м <sup>3</sup>	0,01	$V_{кол} = a \times b \times \delta \times n =$ $= 1,2 \times 2,25 \times 0,2 \times 2 = 1,08 \text{ м}^3$
19	Гидроизоляция стен, фундаментов: ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕРРА горизонтальная в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	0,28	$F_{гидр}^Г = L_{полосы} \times b_{полосы} =$ $= (25,44 \times 2 + 43,65 \times 2) \times 0,2 = 27,64 \text{ м}^2$
20	Гидроизоляция стен, фундаментов: ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕРРА боковая в 2 слой	100 м <sup>2</sup>	6,5	$F_{гидр}^{бок} = P_{стен}^{нар} \times h_{ст} =$ $= (25,04 \times 2 + 43,25 \times 2) \times 4,75 = 648,76 \text{ м}^2$
21	Изоляция изделиями холодных поверхностей стен	100 м <sup>2</sup>	6,5	$F_{изол} = F_{гидр}^{бок} = 648,76 \text{ м}^2$
22	Гидроизоляция стен, фундаментов: Planter Standart горизонтальная в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	0,28	П. 19

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
23	Гидроизоляция стен, фундаментов: Planter Standart боковая в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	6,5	П. 20
<b>4. Надземная часть</b>				
24	Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке, 1 этаж	100 м <sup>3</sup>	0,42	$V_{ст} = P_{ст} \times h_{ст} \times \delta - F_{дв} \times \delta_{ст} =$ $= 51,5 \times 4,28 \times 0,2 - 8,93 \times 0,25 = 41,85 \text{ м}^3$
25	Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке, 1 этаж	100 м <sup>3</sup>	0,21	$V_{кол} = F_{сеч} \times h_{кол} \times n_{кол} =$ $= 0,16 \times 4,28 \times 30 = 20,54 \text{ м}^3$
26	Устройство железобетонной плиты перекрытия 1 этажа	10 м <sup>2</sup>	96,9	$F_{плит} = a \times b =$ $= 23,4 \times 41,4 = 968,76 \text{ м}^2$ $V = 936,61 \times 0,22 = 213,13 \text{ м}^3$
27	Устройство железобетонных лестничных маршей 1 этажа	100 м <sup>3</sup>	0,04	$V_{кол} = F_{сеч} \times b \times n =$ $= 0,93 \times 1,05 \times 4 = 3,906 \text{ м}^3$
28	Устройство железобетонных лестничных площадок 1 этажа	100 м <sup>3</sup>	0,01	$V_{кол} = a \times b \times \delta \times n =$ $= 1,2 \times 2,25 \times 0,2 \times 2 = 1,08 \text{ м}^3$
29	Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке, 2 этаж	100 м <sup>3</sup>	0,43	$V_{ст} = P_{ст} \times h_{ст} \times \delta - F_{дв} \times \delta_{ст} =$ $= 51,5 \times 4,28 \times 0,2 - 4,2 \times 0,25 = 43,03 \text{ м}^3$
30	Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке, 2 этаж	100 м <sup>3</sup>	0,21	$V_{кол} = F_{сеч} \times h_{кол} \times n_{кол} =$ $= 0,16 \times 4,28 \times 30 = 20,54 \text{ м}^3$
31	Устройство железобетонной плиты перекрытия 2 этажа	10 м <sup>2</sup>	96,9	$F_{плит} = a \times b =$ $= 23,4 \times 41,4 = 968,76 \text{ м}^2$ $V = 936,61 \times 0,22 = 213,13 \text{ м}^3$
32	Устройство железобетонных лестничных маршей 2 этажа	100 м <sup>3</sup>	0,02	$V_{кол} = F_{сеч} \times b \times n =$ $= 0,93 \times 1,05 \times 2 = 1,95 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
33	Устройство железобетонных лестничных площадок 2 этажа	100 м <sup>3</sup>	0,00 5	$V_{\text{кол}} = a \times b \times \delta \times n =$ $= 1,2 \times 2,25 \times 0,2 \times 1 = 0,54 \text{ м}^3$
34	Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке, тех. этаж	100 м <sup>3</sup>	0,12	$V_{\text{ст}} = P_{\text{ст}} \times h_{\text{ст}} \times \delta - F_{\text{дв}} \times \delta_{\text{ст}} =$ $= 18 \times 3,48 \times 0,2 - 2,31 \times 0,25 = 11,95 \text{ м}^3$
35	Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке, тех. этаж	100 м <sup>3</sup>	0,08	$V_{\text{кол}} = F_{\text{сеч}} \times h_{\text{кол}} \times n_{\text{кол}} =$ $= 0,16 \times 3,48 \times 14 = 7,8 \text{ м}^3$
36	Устройство железобетонной плиты перекрытия тех. этажа	10 м <sup>2</sup>	38,0 6	$F_{\text{плит}} = a \times b =$ $= 13,4 \times 28,4 = 380,56 \text{ м}^2$ $V = 380,56 \times 0,22 = 83,72 \text{ м}^3$
37	Кладка стен из легкобетонных камней 1 этажа	м <sup>3</sup>	51,3	$V_{\text{ст}}^1 = P_{\text{ст}} \times \delta \times h_{\text{ст}} - F_{\text{ок}} \times \delta_{\text{ст}} -$ $- F_{\text{дв}} \times \delta_{\text{ст}} = 58,65 \times 0,25 \times 4,28 -$ $- 37,8 \times 0,25 - 7,98 \times 0,25 = 51,3 \text{ м}^3$
38	Кладка стен из легкобетонных камней 2 этажа	м <sup>3</sup>	52,5 7	$V_{\text{ст}}^2 = P_{\text{ст}} \times \delta \times h_{\text{ст}} - F_{\text{ок}} \times \delta_{\text{ст}} -$ $- F_{\text{дв}} \times \delta_{\text{ст}} = 58,65 \times 0,25 \times 4,28 -$ $- 37,8 \times 0,25 - 2,94 \times 0,25 = 52,57 \text{ м}^3$
39	Кладка стен из легкобетонных камней тех. этажа	м <sup>3</sup>	79,3 9	$V_{\text{ст}}^{\text{тех}} = P_{\text{ст}} \times \delta \times h_{\text{ст}} - F_{\text{ок}} \times \delta_{\text{ст}} -$ $- F_{\text{дв}} \times \delta_{\text{ст}} = 95,6 \times 0,25 \times 3,48 -$ $- 7,76 \times 0,25 - 7,35 \times 0,25 = 79,39 \text{ м}^3$
40	Кладка стен из легкобетонных камней, парапет	м <sup>3</sup>	44,5 3	$V_{\text{ст}}^{\text{пар}} = P_{\text{ст}} \times \delta \times h_{\text{ст}} =$ $= 197,9 \times 0,25 \times 0,9 = 44,53 \text{ м}^3$
41	Укладка перемычек	100 шт	0,29	2ПБ 17-2 – 1 шт., 2ПБ 19-3 – 15 шт., 2ПБ 26-4 – 9 шт., 2ПБ 16-2 – 4 шт.
<b>1. Кровля</b>				
42	Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	9,29	$F_{\text{пар}} = a \times b =$ $= 22,78 \times 40,78 = 928,97 \text{ м}^2$
43	Утепление покрытия плитами	100 м <sup>2</sup>	9,29	$F_{\text{утеп}} = F_{\text{пар}} = 928,97 \text{ м}^2$
44	Гидроизоляция кровли рулонными материалами	100 м <sup>2</sup>	9,29	$F_{\text{гидр}} = F_{\text{пар}} = 928,97 \text{ м}^2$
<b>2. Окна и двери</b>				
45	Установка оконных блоков с переплетами	100 м <sup>2</sup>	0,87	ОАК СПД 1600-2100-82 Ф -14шт ОАК СПД 2100-2100-82 Ф-9шт $F_{\text{ок}} = 86,73 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
46	Монтаж витражей с двойным остеклением	т	4,23	ВАК СПД 19000-9000-82 -1шт ВАК СПД 20000-6600-82 -1шт ВАК СПД 7000-6600-82 -1шт ВАК СПД 2000-6600-82 -1шт ВАК СПД 1200-7800-82 -1шт ВАК СПД 1800-6600-82 -1шт $F_{\text{витр}} = 423,28 \text{ м}^2$ $M = 423,28 \times 10 = 4232,8 \text{ кг}$
46	Остекление стеклом витражей	100 м <sup>2</sup>	4,23	$F_{\text{витр}} = 423,28 \text{ м}^2$
47	Установка блоков в дверных проемах	100 м <sup>2</sup>	3,07	ДАН Км Дв Бпр Пр Р -3шт ДАН Км Дв Бпр Л Р 2100×1400-1шт ДАН Км Дв Бпр Пр Р-2шт ДСН Дв Брг Пр 2100×1400-1шт ДПСО 01 2100-1000 правая ЕІ30-1шт ДПСО 01 2100-1000 левая ЕІ30-3шт ДС 1 Рл 21×8 Г Пр-3шт ДС 1 Рл 21×8 Г Л-6шт ДАВ Км Оп Г Бпр Пр Р 2100×1000-34шт ДАВ Км Оп Г Бпр Л Р 2100×1000-41шт ДАВ Км Оп Г Бпр Пр Р 2100×800-6шт ДАВ Км Оп Г Бпр Л Р 2100×800-3шт ДАВ Км Дв О Бпр Л Р 2100×1300-18шт ДАВ Км Дв О Бпр Пр Р 2100×1300-6шт ДАВ Км Дв Г Бпр Р 2100×1100-11шт ДАВ Км Оп Г Бпр Пр Р 2100×600-2шт $F_{\text{дв}} = 307,23 \text{ м}^2$ – всего $F_{\text{дв}} = 18,27 \text{ м}^2$ – в кладке $F_{\text{дв}} = 25,73 \text{ м}^2$ – в монолитных стенах $F_{\text{дв}} = 263,23 \text{ м}^2$ – в перегородках ГКЛ
<b>1. Полы</b>				
48	Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	31,7 0	$F_{\text{СТ}} = 22,9 \times 40,9 \times 3 + 12,9 \times 27,9$ $= 3169,74 \text{ м}^2$ $V=3169,74 \times 0,07=253,58 \text{ м}^3$
49	Устройство покрытия пола керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	31,7 0	$F_{\text{плит}} = F_{\text{СТ}} = 3169,74 \text{ м}^2$
<b>2. Отделочные работы</b>				
50	Устройство вентилируемых фасадов	100 м <sup>2</sup>	12,3 4	$F_{\text{вент.ф}} = F_{\text{фас}}^{\text{общ}} - F_{\text{ветр}} - F_{\text{ок}} - F_{\text{дв}}^{\text{нар}} =$ $= (3,55 \times 3,5 + 4,5 \times 13,77 + 9,87 \times 23,77 + 4,5 \times 17,266 +$ $+ 10,88 \times 23,85 + 3,066 \times 3,6 + 4,5 \times 25,7 + 10,825 \times 41,7$ $+ 2 + 4,5 \times 28,72 + 10,1 \times 41,64) - 423,24 - 86,73 - 26,04 =$ $= 1234 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
51	Устройство перегородок из ГКЛ, подвал	100 м <sup>2</sup>	9,59	$F_{\text{пер}}^{\text{подв}} = P_{\text{пер}} \times h_{\text{пер}} - F_{\text{двер}} =$ $= 294,81 \times 3,53 - 81,36 = 959,32 \text{ м}^2$
52	Устройство перегородок из ГКЛ, 1 этаж	100 м <sup>2</sup>	11,7 6	$F_{\text{пер}}^1 = P_{\text{пер}} \times h_{\text{пер}} - F_{\text{двер}} =$ $= 292,882 \times 4,28 - 77,57 = 1175,96 \text{ м}^2$
53	Устройство перегородок из ГКЛ, 2 этаж	100 м <sup>2</sup>	16,2	$F_{\text{пер}}^2 = P_{\text{пер}} \times h_{\text{пер}} - F_{\text{двер}} =$ $= 402,197 \times 4,28 - 101,15 = 1620,25 \text{ м}^2$
54	Устройство перегородок из ГКЛ, тех. этаж	100 м <sup>2</sup>	0,81	$F_{\text{пер}}^{\text{тех.э}} = P_{\text{пер}} \times h_{\text{пер}} - F_{\text{двер}} =$ $= 24,05 \times 3,48 - 3,15 = 80,53 \text{ м}^2$
55	Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	15,7 3	$F_{\text{плит}} = 1572,7 \text{ м}^2$ Плиткой отделываются лестничные клетки, монолитные стены и стены из легкобетонных камней на всю высоту этажа
56	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м <sup>2</sup>	28,2 6	$F_{\text{пот}} = F_{\text{помещ}} = 2825,64 \text{ м}^2$
<b>1. Благоустройство</b>				
57	Устройство покрытий асфальтобетонных	100 м <sup>2</sup>	16,8 1	данные СПОЗУ, архитектурно-планировочный раздел
58	Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м <sup>2</sup>	200, 5	данные СПОЗУ, архитектурно-планировочный раздел
59	Устройство газонов	100 м <sup>2</sup>	23,1 9	данные СПОЗУ, архитектурно-планировочный раздел
60	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	14,7	данные СПОЗУ, архитектурно-планировочный раздел
61	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	1,5	данные СПОЗУ, архитектурно-планировочный раздел

Продолжение Приложения Г

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

№ п/п	Работы			Конструкции, изделия и материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство бетонной подготовки	1 м <sup>3</sup>	114,68	Бетонная смесь В7.5, плотность 2,4 т/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{114,68}{275,23}$
2	Устройство монолитной фундаментной плиты	1 м <sup>2</sup>	55,27	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,050}$	$\frac{55,27}{2,764}$
		1 т	40,576	Арматура	т	-	40,576
		1 м <sup>3</sup>	450,84	Бетонная смесь В25, плотность 2,4 т/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{450,84}{1082,02}$
3	Устройство монолитных стен (общий объем)	1 м <sup>2</sup>	2331,4	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,050}$	$\frac{2331,4}{116,57}$
		1 т	19,62	Арматура	т	-	19,62
		1 м <sup>3</sup>	218,01	Бетонная смесь В25, плотность 2,4 т/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{218,01}{538,87}$
4	Устройство монолитных колонн (общий объем)	1 м <sup>2</sup>	701,44	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,050}$	$\frac{701,44}{35,072}$
		1 т	6,408	Арматура	т	-	6,408
		1 м <sup>3</sup>	71,20	Бетонная смесь В25, плотность 2,4 т/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{71,20}{170,87}$
5	Устройство монолитной плиты пола подвала	1 т	12,834	Арматура	т	-	12,834
		1 м <sup>3</sup>	142,60	Бетонная смесь В25, плотность 2,4 т/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{142,60}{342,24}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Устройство монолитных плит и перекрытия (общий объем)	1 м <sup>2</sup>	3190,41	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{3190,41}{63,81}$
		1 т	66,055	Арматура	т	-	66,055
		1 м <sup>3</sup>	733,95	Бетонная смесь В25, плотность 2,4 т/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{733,95}{1684,53}$
7	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок (общий объем)	1 м <sup>2</sup>	67,20	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{67,20}{1,34}$
		1 т	1,227	Арматура	т	-	1,227
		1 м <sup>3</sup>	13,64	Бетонная смесь В25, плотность 2,4 т/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{13,64}{33,86}$
8	Кладка стен из легковесных камней (общий объем)	1 м <sup>3</sup>	227,79	Блок $\gamma=700$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3, шт}{т}$	$\frac{1; 71}{0,7}$	$\frac{16173,1}{159,45}$
				Раствор ц/п $\gamma=1800$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{21,83}{39,3}$
9	Монтаж сборных железобетонных перемычек	1 шт	29	Железобетонные перемычки	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{29}{2,9}$
10	Устройство пароизоляции кровли	1 м <sup>2</sup>	929	Биполь ЭПП 1 1 рулон = 15 м <sup>2</sup> ; 62 рулона	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{929}{2,79}$
11	Устройство теплоизоляции минераловатными плитами ТЕХНОРУФ кровли	1 м <sup>2</sup>	929	Мнераловатная плита ТЕХНОРУФ; $\delta=190-330$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{241,54}{28,98}$
12	Устройство нижнего гидроизоляционного слоя кровли	1 м <sup>2</sup>	929	Изопласт ТЕХНОЭЛАС Т ФИКС - 10 м <sup>2</sup> ; 93 рулонов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{929}{4,65}$
13	Устройство верхнего гидроизоляционного слоя кровли	1 м <sup>2</sup>	929	Изопласт ТЕХНОЭЛАС Т ПЛАМЯ СТОП - 10 м <sup>2</sup> ; 93 рулонов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{929}{4,65}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
14	Устройство вентилируемых фасадов	1 м <sup>2</sup>	1234,4	Мнераловатная плита Техновент Стандарт; δ=100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{123,44}{14,81}$
		1 т	8,64	Каркас алюминиевый	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{1234}{8,64}$
		1 м <sup>2</sup>	1271	Клинкерная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1271,02}{19,07}$
15	Устройство перегородок из ГКЛ	1 т	0,69	Каркас алюминиевый	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00018}$	$\frac{3836,06}{0,69}$
		1 м <sup>2</sup>	15344,24	Листы ГКЛ, δ=9,5мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0095}$	$\frac{15344,24}{145,77}$
16	Установка оконных блоков	1 м <sup>2</sup>	86,73	Оконные блоки по проекту	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{86,73}{2,60}$
17	Монтаж витражей с двойным остеклением	т	4,233	Каркас металлический	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{4232,8}{4,23}$
18	Остекление стеклом витражей	1 м <sup>2</sup>	423,28	стекло	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{423,28}{1,06}$
19	Установка блоков в дверных проемах	1 м <sup>2</sup>	307,23	Дверные блоки по проекту	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{307,23}{9,22}$
20	Устройство стяжки полов	1 м <sup>3</sup>	257,38	Бетон В7,5 γ=2400 кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{257,38}{339,12}$
21	Облицовка стен керамической плиткой	1 м <sup>2</sup>	1572,7	Керамическая плитка, δ=9 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{1572,7}{25,16}$
22	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	1 м <sup>2</sup>	2825,64	Панели типа армстронг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2825,64}{14,13}$
23	Устройство покрытия пола керамогранитной плиткой	1 м <sup>2</sup>	2825,64	Керамогранитная плитка, δ=10 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,019}$	$\frac{2825,64}{47,99}$
24	Гидроизоляция стен, фундаментов: ТЕХ-НОНИКОЛЬ ТЕРРА	1 м <sup>2</sup>	676,4	ТЕХ-НОНИКОЛЬ ТЕРРА, 1 рулон = 10 м <sup>2</sup> ; 68 рулонов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{676,4}{2,706}$



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
25	Изоляция изделиями холодных поверхностей: стен и колонн прямоугольных	1 м <sup>2</sup>	648,76	ТЕХНОНИК ОЛЬ CARBON Proof, δ=100 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,10}$	$\frac{648,76}{64,876}$
26	Гидроизоляция стен, фундаментов: Planter Standart	1 м <sup>2</sup>	676,4	Planter Standard, 1 рулон = 10 м <sup>2</sup> ; 68 рулонов	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{676,4}{2,706}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Графа ГЭСН	Норма времени, чел- часов	Трудоемкость, чел-дн	Норма времени работы машин, маш-час	Заграты машинного времени, машино-смен	Состав звена
		Единица измерения	Кол-во						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	16
	Подготовка территории	Чел-ч	(10% СМР)			553,83			Разнорабочие 2р.-9
1	Срезка растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	2,89	01-01-031-02	10	3,52	8,8	3,10	Машинист бр.-1
2	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 96 кВт	1000 м <sup>2</sup>	2,89	01-01-036-01	0,23	0,08	0,23	0,08	Машинист бр.-1
3	Разработка грунта в отвал экскаваторами группа грунтов:2	1000 м <sup>3</sup>	2,16	01-01-010-14	18,74	4,94	6,56	1,73	Машинист бр.-1
4	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами (навымет)	1000 м <sup>3</sup>	6,01	01-01-012-32	23,42	17,17	11,03	8,08	Машинист бр.-1
5	Планировка dna котлована	1000 м <sup>2</sup>	1,19	01-02-027-02	0,99	0,14	0,99	0,14	Машинист бр.-1
6	Уплотнение dna котлована	1000 м <sup>2</sup>	0,239	01-02-003-01	13,5	0,39	13,5	0,39	Машинист бр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	16
7	Засыпка траншей и котлованов	1000 м3	2,16	01-01-033-02	8,06	2,12	8,06	2,12	Машинист бр.-1
8	При перемещении грунта на каждые последующие 5 м добавлять: к норме 01-01-033-02	1000 м3	2,16	01-01-033-08	3,98	1,05	3,98	1,05	Машинист бр.-1
9	Уплотнение грунта пневмотрамбовками	100 м3	21,59	01-02-005-01	15,15	39,89	13,12	34,54	Землекоп 4р.-3, 2р.-3
10	Устройство бетонной подготовки	100 м3	1,21	06-01-001-01	153,12	22,59	24,05	3,55	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
11	Устройство фундаментных плит плоских с помощью автобетононасоса железобетонных	100 м3	4,44	06-01-003-08	194,5	105,31	40,88	22,14	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
12	Устройство железобетонных стен подвала	100 м3	1,18	06-19-002-02	991,24	142,64	140,14	20,17	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
13	Устройство железобетонных колонн подвала	100 м3	0,21	06-19-001-02	1952,59	50,01	235,58	6,03	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
14	Устройство подстилающего слоя пола подвала	м3	702,46	11-01-002-01	3,29	281,84	0,74	63,39	Землекоп 4р.-8, 2р.-8

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	16
15	Устройство монолитной плиты пола подвала	100 м <sup>2</sup>	9,37	11-01-015-01	71,45	81,64	27,4	31,31	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
16	Устройство железобетонной плиты перекрытия подвала	10 м <sup>2</sup>	96,9	06-16-005-04	4,31	50,93	3,42	40,41	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
17	Устройство железобетонных лестничных маршей подвала	100 м <sup>3</sup>	0,05	06-19-005-01	2472,72	15,08	151,32	0,92	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
18	Устройство железобетонных лестничных площадок подвала	100 м <sup>3</sup>	0,01	06-20-001-01	3286,61	4,01	336,21	0,41	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
19	Гидроизоляция стен, фундаментов: ТЕХ-НОНИКОЛЬ ТЕРРА горизонтальная в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	0,28	08-01-003-02	14,85	0,51	2,34	0,08	изолировщик 4р.-4, 2р-4
20	Гидроизоляция стен, фундаментов: ТЕХ-НОНИКОЛЬ ТЕРРА боковая в 2 слой	100 м <sup>2</sup>	6,5	08-01-003-05	47,35	37,53	4,13	3,27	изолировщик 4р.-4, 2р-4
21	Изоляция изделиями холодных поверхностей: стен и колонн прямоугольных	100 м <sup>2</sup>	6,5	26-01-036-01	16,14	12,79	0,08	0,06	изолировщик 4р.-4, 2р-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	16
22	Гидроизоляция стен, фундаментов: Planter Standart горизонтальная в 1 слой	100 м <sup>2</sup>	0,28	08-01-003-02	14,85	0,51	2,34	0,08	изолировщик 4р.-4, 2р-4
23	Гидроизоляция стен, фундаментов: Planter Standart боковая в 2 слой	100 м <sup>2</sup>	6,5	08-01-003-05	47,35	37,53	4,13	3,27	изолировщик 4р.-4, 2р-4
24	Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке, 1 этаж	100 м <sup>3</sup>	0,42	06-19-002-02	991,24	50,77	140,14	7,18	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
25	Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке, 1 этаж	100 м <sup>3</sup>	0,21	06-19-001-02	1952,59	50,01	235,58	6,03	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
26	Устройство железобетонной плиты перекрытия 1 этажа	10 м <sup>2</sup>	96,9	06-16-005-04	4,31	50,93	3,42	40,41	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
27	Устройство железобетонных лестничных маршей 1 этажа	100 м <sup>3</sup>	0,04	06-20-001-01	2472,72	12,06	151,32	0,74	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
28	Устройство железобетонных лестничных площадок 1 этажа	100 м <sup>3</sup>	0,01	06-20-001-01	3286,61	4,01	336,21	0,41	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	16
29	Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке, 2 этаж	100 м3	0,43	06-19-002-02	991,24	51,98	140,14	7,35	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
30	Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке, 2 этаж	100 м3	0,21	06-19-001-02	1952,59	50,01	235,58	6,03	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
31	Устройство железобетонной плиты перекрытия 2 этажа	10 м2	96,9	06-16-005-04	4,31	50,93	3,42	40,41	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
32	Устройство железобетонных лестничных маршей 2 этажа	100 м3	0,02	06-20-001-01	2472,72	6,03	151,32	0,37	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
33	Устройство железобетонных лестничных площадок 2 этажа	100 м3	0,005	06-20-001-01	3286,61	2,00	336,21	0,21	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1
34	Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке, тех. этаж	100 м3	0,13	06-19-002-02	991,24	15,71	140,14	2,22	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист бр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	16
35	Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке, тех. этаж	100 м3	0,08	06-19-001-02	1952,59	19,05	235,58	2,30	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист 6р.-1
36	Устройство железобетонной плиты покрытия тех. этажа	10 м2	38,06	06-16-005-04	4,31	20,00	3,42	15,87	Плот. 4р.-1, 2р.-1 Арм. 5р.-1, 2р.-1 Бет. 4р.-1, 2р.-1 Машинист 6р.-1
37	Кладка стен из легкобетонных камней 1 этажа	м3	51,3	08-03-002-02	4,59	28,72	0,35	2,19	Каменщик 3р.-4
38	Кладка стен из легкобетонных камней 2 этажа	м3	52,57	08-03-002-02	4,59	29,43	0,35	2,24	Каменщик 3р.-4
39	Кладка стен из легкобетонных камней тех. Этажа	м3	79,39	08-03-002-01	4,87	47,15	0,44	4,26	Каменщик 3р.-4
40	Кладка стен из легкобетонных камней, парапет	м3	44,53	08-03-002-01	4,87	26,45	0,44	2,39	Каменщик 3р.-4
41	Укладка перемычек	100 шт	0,29	07-01-021-01	132,59	4,69	35,84	1,27	Каменщик 4р.-2, 3р.-2
42	Устройство пароизоляции	100 м2	9,29	12-01-015-03	10,14	11,49	0,62	0,70	Изолировщик 4р.-4, 2р-4
43	Утепление покрытия плитами	100 м2	9,29	12-01-013-03, 12-01-013-04	105,19	119,17	6,79	7,69	Изолировщик 4р.-4, 2р-4
44	Гидроизоляция кровли рулонными материалами	100 м2	9,29	12-01-002-09	14,65	16,60	0,29	0,33	Изолировщик 4р.-4, 2р-4
45	Установка оконных блоков с переплетами	100 м2	0,87	10-01-027-02	122,72	13,02	5,95	0,63	Плотник 6р.-2, 4р.-2, 2р.-2, Машинист 6р.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	16
46	Монтаж витражей с двойным остеклением	т	4,23	09-04-010-01	276,16	142,46	51,6	26,62	Плотник бр.-2, 4р.-2, 2р.-2, Машинист бр.-1
47	Остекление стеклом витражей	100 м <sup>2</sup>	4,23	15-05-002-04	99,72	51,44	1,22	0,63	Плотник бр.-2, 4р.-2, 2р.-2, Машинист бр.-1
48	Установка блоков в дверных проемах	100 м <sup>2</sup>	3,07	10-01-039-02	90,34	33,82	10,24	3,83	Плотник бр.-2, 4р.-2, 2р.-2, Машинист бр.-1
49	Устройство стяжки	100 м <sup>2</sup>	31,7	11-01-011-01	24,6	95,10	9,09	35,14	Бетонщик 4р.-2, 3р.-2, 2р.-4
50	Устройство покрытия пола керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	31,7	11-01-047-01	312,15	1 206,73	1,73	6,69	Облицовщик бр.-2, 4р.-4, 2р.-4
50	Устройство вентилируемых фасадов	100 м <sup>2</sup>	12,34	15-01-090-01	368,68	554,82	34,02	51,20	изолировщик 4р.-2, 2р.-2 Монтажник бр.-2, 4р.-2, 2р.-2
51	Устройство перегородок из ГКЛ, подвал	100 м2	9,59	10-05-002-03	138,33	161,78	1,48	1,73	Плотник бр.-2, 4р.-4, 2р.-4
52	Устройство перегородок из ГКЛ, 1 этаж	100 м2	11,76	10-05-002-03	138,33	198,39	1,48	2,12	Плотник бр.-2, 4р.-4, 2р.-4
53	Устройство перегородок из ГКЛ, 2 этаж	100 м2	16,2	10-05-002-03	138,33	273,29	1,48	2,92	Плотник бр.-2, 4р.-4, 2р.-4
54	Устройство перегородок из ГКЛ, тех. Этаж	100 м2	0,81	10-05-002-03	138,33	13,66	1,48	0,15	Плотник бр.-2, 4р.-4, 2р.-4
55	Облицовка стен керамической плиткой	100 м2	15,73	15-01-016-02	271,32	520,47	1,32	2,53	Облицовщик бр.-2, 4р.-4, 2р.-4



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	16
56	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м <sup>2</sup>	28,26	15-01-047-15	107,8	371,52	5,34	18,40	Плотник бр.-2, 4р.-4, 2р.-4
57	Устройство покрытий асфальтобетонных	100 м <sup>2</sup>	16,81	11-01-019-03	16,07	32,94	3,28	6,72	Асфальтобетонщик 5р-4, 4р-2, 3р-2
58	Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м <sup>2</sup>	200,5	27-07-005-01	10,59	258,94	0,66	16,14	Асфальтобетонщик 5р-4, 4р-2, 3р-2
59	Устройство газонов	100 м <sup>2</sup>	23,19	47-01-046-06	7,99	22,60	2,74	7,75	Раб. зел. стр. 3р-3, 2р-3
60	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	14,7	47-01-033-01	4,21	7,55	0,17	0,30	Раб. зел. стр. 3р-3, 2р-3
61	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	1,5	47-01-017-01	8,48	1,55	0,27	0,05	Раб. зел. стр. 3р-3, 2р-3
	Санитарно-технические работы		(7%СМР)			387,76			Сантехник бр.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
	Электромонтажные работы		(5%СМР)			276,97			Электромонт. 6 р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
	Неучтенные работы		(16%СМР)			886,32			Разнорабочие 2р-4.
					ИТОГО СМР	7644,49		580,52	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость временных зданий

№ п/п	«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м <sup>2</sup>	Расчетная площадь S <sub>р</sub> , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	Размеры здания, а×b×h, м	Кол-во	Характеристика
Служебные здания								
1	Контора прораба и начальника участка	6	3	18	18	6,7х3х3	1	Контейнерный тип, 31315
2	Проходная	-	-	-	6	2х3	1	Сборно-разборный
Санитарно-бытовые здания								
3	Гардеробная	55	0,9	49,5	24	9х3х3	2	Контейнерный тип, ГОСС-Г-14
4	Туалет на 6 очков	65	0,07	4,55	24	9х3х3	1	Передвижной на 6 очков, ГОСС Т-6
5	Медицинский пункт	65	0,05	3,25	15	6,0х2,5х3	1	Контейнерный тип
6	Столовая на 27 мест	65	0,6	39	24	9х3х3	2	ВС-20
7	Здание для обогрева и кратковременного отдыха	65	1	65	26,4	8,8х3,0х3,4	2	Контейнерный тип
8	Сушилка	65	0,2	13	20	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной ВС-8
9	Кладовая	-	-	-	25	8,3х3	1	Сборно-разборный
Производственные здания								
10	Мастерская» [14]	-	-	-	20	6,7х3	1	Сборно-разборный

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, сут.	Единица измерения	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения
			общая	суточная	На сколько дней	Количество, Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Открытые</b>										
Крупнощитовая опалубка Delta	51	м <sup>2</sup>	3155,31	61,87	2	176,95	20 м <sup>2</sup>	8,847	13,27	Штабель
Опалубка перекрытия	17	м <sup>2</sup>	3190,41	187,67	2	268,37	20 м <sup>2</sup>	13,42	20,13	Штабель
Арматура	75	т	147,31	1,96	3	8,43	1,2 м <sup>3</sup>	7,025	8,4	Навалом
Газобетонный блок 600×250×250 мм	18	м <sup>3</sup>	227,19	12,62	1	18,05	1,0 м <sup>3</sup>	18,05	22,56	Вертикально
Железобетонные перемычки	1	м <sup>3</sup>	1,008	1,008	1	1,008	0,8 м <sup>3</sup>	1,26	1,64	Штабель
Каркас для вентфасада	28	т	8,64	0,309	3	1,326	1,4 т	0,947	1,14	В пачках
Каркас для перегородок	34	т	0,69	0,02	3	0,087	1,4 т	0,062	0,07	В пачках
Металлический каркас витражей	12	т	4,23	0,353	2	1,01	1,4 т	0,72	0,87	В пачках
									68,08	
<b>Навесы</b>										
Изопласт ТЕХНОЭЛАСТ ФИКС	1	рул	93	93	1	132,99	15 рул	8,87	11,67	Штабель
Изопласт ТЕХНОЭЛАСТ ПЛАМЯ СТОП	1	рул	93	93	1	132,99	15 рул	8,87	11,67	Штабель
Гидроизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕРРА	3	рул	68	22,67	2	64,83	15 рул	4,32	5,83	Штабель
Гидроизоляция Planter Standart	3	рул	68	22,67	2	64,83	15 рул	4,32	5,83	Штабель
									35,00	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Закрытые										
Пароизоляция Биполь ЭПП	1	рул	62	62	1	88,66	15 рул	5,91	7,98	Штабель
Минераловатная плита ТЕХНОРУФ	8	м <sup>2</sup>	929	116,13	2	332,13	4 м <sup>2</sup>	83,03	99,64	Штабель
ТЕХНОНИКОЛЬ Carbon	1	м <sup>2</sup>	648,76	648,76	1	927,73	4 м <sup>2</sup>	231,93	278,32	Штабель
Минераловатная плита Техновент Стандарт	28	м <sup>2</sup>	1234,4	44,09	2	126,1	4 м <sup>2</sup>	31,52	37,83	Штабель
Клинкерная плитка	28	м <sup>2</sup>	1271	45,4	3	194,77	29 м <sup>3</sup>	6,72	8,06	В пачках
Листы ГКЛ	34	м <sup>2</sup>	15344,24	451,3	3	1936,1	29 м <sup>3</sup>	66,76	80,11	В гор. стопках
Оконные блоки	2	м <sup>2</sup>	87	43,5	2	124,41	25 м <sup>3</sup>	4,98	6,97	Штабель в верт. положении
Остекление витражей	5	м <sup>2</sup>	423	84,6	2	241,96	200 м <sup>3</sup>	1,21	1,94	В ящиках в верт. Положении
Дверные блоки	3	м <sup>2</sup>	307	102,67	1	146,82	25 м <sup>3</sup>	5,87	8,22	Штабель в верт. положении
Керамическая плитка	27	м <sup>2</sup>	1572,7	58,25	3	249,9	29 м <sup>3</sup>	8,62	10,34	В пачках
Керамогранитная плитка	61	м <sup>2</sup>	2825,64	46,32	3	198,72	29 м <sup>3</sup>	6,85	8,22	В пачках
Потолочные панели	19	м <sup>2</sup>	2825,64	148,72	3	638,0	29 м <sup>3</sup>	22,0	26,4	В пачках
									574,03	