

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Административно – бытовой корпус терминально – логистического  
центра»

Обучающийся

Д.Г. Стрибиж

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, М.М. Гайнуллин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

В.Н.Чайкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

И.В. Дерябин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

С.Г. Никишева

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

## Аннотация

В пояснительной записке содержится 80 страницы, в том числе 18 рисунков, 18 таблиц, 4 приложения, 29 источников. Графическая часть включает 8 листов формата А 1.

В данной работе представлены основные положения по строительству Административно-бытового корпуса терминально-логистического центра.

В архитектурно-планировочном разделе изложены характеристики района строительства, приведено проектирование архитектурно-планировочных и конструктивных решений здания, представлена схема организации земельного участка.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен сбор нагрузок, составлена расчетно-конструктивная схема, произведен расчет плиты покрытия здания из монолитного железобетона.

В разделе «Технология строительства» представлена технологическая карта на устройство монолитной плиты покрытия на отметке +10.520.

В разделе «Организация строительства» производится выбор техники для строительства здания, разработан календарный план, спроектирован стройгенплан с расчетом временных зданий сооружений и сетей, рассчитаны технико-экономические показатели по стройгенплану.

В разделе «Экономика строительства» посчитаны сметы сводная и объектная, представлены технико-экономические показатели строящегося здания.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» представлены мероприятия по технике безопасности и пожарной безопасности, а также мероприятия по охране окружающей среды в период строительства корпуса.

## Содержание

Введение .....	5
1. Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные .....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно-планировочные решения здания .....	8
1.4 Конструктивные решения здания .....	9
1.5 Архитектурно-художественные решения здания .....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	12
1.7 Инженерные системы .....	17
2. Расчетно-конструктивный раздел .....	18
2.1 Описание .....	18
2.2 Сбор нагрузок .....	18
2.3 Описание расчетной схемы .....	21
2.4 Расчет плиты покрытия по 1 группе предельных состояний.....	23
2.5 Расчет плиты покрытия по 2 группе предельных состояний.....	24
3. Технология строительства.....	31
3.1 Область применения.....	31
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	32
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	38
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	39
3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	39
3.7 Техничко-экономические показатели.....	42
4. Организация строительства .....	44
4.1 Краткая характеристика объекта.....	44
4.2 Определение объемов работ.....	44

4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	47
4.4	Потребность машин и механизмов для производства работ.....	48
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	51
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	51
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	52
4.8	Технико-экономические показатели.....	56
5.	Экономика строительства .....	59
6.	Безопасность и экологичность объекта .....	66
6.1	Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта.....	66
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	69
6.4	Пожарная безопасность.....	71
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	73
	Заключение .....	75
	Список используемой литературы и используемых источников .....	76
	Приложение А Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу».....	79
	Приложение Б Дополнительные сведения к «Расчетно-конструктивному разделу» .....	84
	Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	85
	Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	91

## Введение

В нашей стране разработана и реализуется система терминально-логистических центров (ТЛЦ), которые способствуют повышению экономической эффективности использования грузопотоков, как на территории России, так и привлекательности на международных сообщениях, с использованием существующей базы российских железных дорог. Один из таких центров расположен на территории Московской области на Горьковском направлении Московской железной дороги.

Производительность и комфортность работы сотрудников в ТЛЦ непосредственно зависит от существующего на данном предприятии уровня соответствия административно-бытовых зданий современным требованиям и нормам.

В этой работе представлен проект Административно- бытового корпуса (АБК) терминально-логистического центра. Проектируемый корпус фактически является пристройкой к ранее построенному зданию и включает в себя помещения: столовой, гардеробной с душевыми и помещения для администрации.

При проектировании здания АБК должны учитываться:

- функциональные требования – здание должно отвечать своему назначению;
- технические требования – обеспечение защиты людей от внешних воздействий, быть прочным и устойчивым, соответствовать взрывопожарной опасности объекта;
- архитектурно- художественные требования – объект должен иметь привлекательный внешний и внутренний вид;
- экономические требования - при строительстве объекта обеспечивать минимальные затраты труда, средств и времени на его возведение, для данного типа зданий.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Здание Административно-бытовой корпус терминально-логистического центра (АБК). Объект расположен вблизи деревни Булгаково городского поселения Электроугли Ногинского муниципального района Московской области.

Климатический район строительства ПВ [25].

Класс и уровень ответственности здания – по ГОСТ 27751-2014 нормальный.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Степень огнестойкости здания – II [22].

Класс конструктивной пожарной опасности - CO [23].

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф4.3

Класс пожарной опасности строительных конструкций приведен в таблице [19]:

Таблица 1- Класс пожарной опасности строительных конструкций

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности конструкций , не ниже			
	Несущие элементы	Стены наружные и перегородки	Перекрытия и покрытия	Марши и площадки лестниц
CO	КО	КО	КО	КО

Расчетный срок службы здания – принят 50 лет [27].

Преобладающее направление ветра зимой – южное.

Состав грунта под фундаментом АБК по результатам геологических изысканий, служат: пески мелкие рыхлые с включением щебня, с тонкими прослойками суглинка, средней степени водонасыщения,

мощность этих грунтов составляет от 0.8 до 8.0 и более метров. Толщина растительного слоя грунта 0,2 метра.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

При строительстве объекта Административно-бытовой корпус используется площадка 1604 квадратных метра. Участок, используемый для строительства свободен от строений подлежащих сносу. Строящееся здание АБК (по оси 8) примыкает своим торцом к построенному на первом этапе строительства зданию.

Участок граничит (см. графическую часть Ситуационный план лист № 1, СПОЗУ):

на севере – с землями сельскохозяйственного назначения и деревней Булгаково;

на западе – с Горьковским направлением Московской железной дороги;

на востоке – с землями сельскохозяйственного назначения;

на юге – с Горьковским направлением Московской железной дороги;

Абсолютные отметки рельефа местности изменяются от 145,60 до 148,90.

Планировочными решениями предусмотрен подъезд пожарной техники и въезд на территорию площадки осуществляется с существующего въезда, расположенного с северо-западной стороны участка. Проезды и площадки запроектированы с максимальным сохранением существующего рельефа местности. На территории строящегося объекта запроектированы дороги для проезда автотранспорта, тротуары и газоны. Конструкции дорожной одежды проектируемых проездов и площадок показаны в графической части (лист №1 СПОЗУ),

Площадки для стоянки автотранспорта расположены на участке первого этапа строительства.

Вся территория оснащена ограждением высотой 3 метра с колючей проволокой.

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

Здание (АБК) административно-бытового назначения: трехэтажное с техническим подпольем, имеет прямоугольную форму в плане с общими габаритами в осях (1-8) 42,00 м и в осях (А-В) 12,00м. Высота этажа (от уровня пола до пола следующего этажа) – 3,6 метра. Высота технического подполья (от пола до потолка) – 1,78 метра. Общая площадь этажей – 1284,9 квадратных метра, площадь технического подполья – 486,2 квадратных метра. Высота здания – 13,8 метра. Площадь застройки – 602,44 квадратных метров. Строительный объем здания 5925,80 метров кубических. Нулевой отметкой принята абсолютная отметка 149,80, уровень чистого пола первого этажа.

Функционально здание разделено на площади:

- для столовой (уровень первого этажа);
- для гардеробных с душевыми (уровень второго этажа);
- для помещений административного персонала (уровень третьего этажа).

Для помещений столовой и линии раздаточной предусмотрены обособленные друг от друга входы-выходы, в помещения производственных процессов и в зону обеденного зала. Загрузка продуктов осуществляется со стороны фасада в осях 1-8 по оси А.

Эвакуация из помещений 2-3го этажей осуществляется по коридорам, через лестничную клетку в тамбур и тамбур непосредственно наружу.



## **1.4 Конструктивные решения здания**

Проектом предусмотрена каркасная схема здания с монолитными железобетонными колоннами, балками и монолитными перекрытиями. Совместная работа жестких дисков перекрытий и покрытия с колоннами и балками каркаса, а также с жесткой фундаментной плитой, опирающуюся на бетонную подушку обеспечивает прочность и устойчивость здания в продольном и поперечном направлении. Ядра жесткости образованы стенами лестничных клеток. С жестким соединением. Плитами перекрытий и покрытия.

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундамент представляет монолитную железобетонную плиту из бетона В25 П5, F150, W6 толщиной 0,5 метра; фундаментная плита уложена на подготовку из бетона толщиной 100 мм класса В10. W6. Плита запроектирована под всем зданием с непрерывным армированием верхней и нижней зоны. Арматуру связывать во всех местах пересечения. По периметру в двух рядах, в остальных рядах через одно пересечение. Стыки верхней и нижней арматуры выполнить внахлестку не менее 50d. В местах расположения арматуры с шагом 100 мм стыки арматуры выполнять сварными. Расстояние между всеми стыками, которые расположены в разных сечениях, должны быть не менее 1,5 метра длины нахлестки. В местах соединений стержни должны быть связаны проволокой двойными узлами.

### **1.4.2 Стены технического подполья**

Стены технического подполья - из бетона В25 W6 толщиной 300 мм. Стены армируются двумя сетками из арматуры А400. Снаружи стены утепляются экструдированным пенополистиролом «Пеноплекс» толщиной 50 мм.

### **1.4.3 Колонны**

Колонны монолитные сечением 400x400мм и 300x300 мм с шагом 6,0x6.0 м из бетона класса W25. Шаг колонн 6,0x6,0м. Колонны армируются продольными стержнями из арматуры А500С. Стержни связываются в единую конструкцию при помощи поперечных хомутов.

### **1.4.5 Балки**

Балки запроектированы многопролетные неразрезные прямоугольного сечения с шириной 300 x 400 мм, из бетона класса В25. Балки расположены по наружным стенам. Армирование выполнено продольными и поперечными стержнями арматуры А500С и соединены вязальной проволокой.

### **1.4.6 Перекрытия и покрытие**

Перекрытия и покрытие выполнены из монолитного бетона класса В25 толщина плит 200 мм, с непрерывным армированием верхней и нижней зоны плиты арматурой класса А500С, рабочей арматурой в двух направлениях.

### **1.4.7 Лестницы**

Пролеты, марши и стены лестниц запроектированы монолитные из бетона класса В25. Стены лестничных клеток монолитные толщиной 200 мм армируются сетками из арматуры класса А500С.

### **1.4.8 Наружные стены**

Наружные стены запроектированы из газобетонных блоков толщиной 300 мм, которые укладываются на перекрытие. Для кладки стен используются газобетонные блоки из бетона класса не менее В2.5 и плотностью не менее D500. Монтаж блоков должен осуществляться на специальных клеях с толщиной шва 2-3 мм. Кладка из газобетонных блоков должна иметь надежные металлические связи с железобетонными колоннами. Внутренняя поверхность стен оштукатурена цементным раствором толщина покрытия 20 мм.

#### **1.4.9 Перегородки**

Перегородки выполнены из керамического полнотелого кирпича толщиной 120 мм КР-р-по 250х120х65/1НФ100/2.0/25 ГОСТ530-2012. На растворе М-50. Перегородки армировать через два ряда по высоте двумя стержнями арматуры Ф4, Вр-1.

Перегородки толщиной 100 мм - запроектированы из каркасно-обшивной системы «КНАУФ» с листами ГВЛ и ГВЛВ со звукоизоляцией плитами из минеральной ваты.

#### **1.4.10 Перемычки**

Перемычки сборные железобетонные по серии 1.038.1-1, укладываются над дверными и оконными проемами, опирание на стены должно составлять не менее 150 мм (Ведомость и спецификация перемычек Таблицы А.1и А.2 Приложение А).

#### **1.4.11 Кровля**

Кровля запроектирована плоская, рулонная, утепленная, с организованным внутренним водостоком.

#### **1.4.12 Окна**

Окна – С двухкамерным стеклопакетом из ПВХ и системой проветривания (графическая часть листи № 3).

#### **1.4.13 Витражи**

Витражи – с двухкамерным стеклопакетом алюминиевые (графическая часть лист №3).

#### **1.4.14 Двери**

Двери наружные – металлические утепленные с остеклением армированным стеклом и установленными доводчиками. Двери внутренние -деревянные (графическая часть лист №3).

#### **1.4.15 Полы**

Полы запроектированы в соответствии с экспликацией (Таблица А.3 Приложение А).

#### **1.4.16 Внутренняя отделка**

Внутренняя отделка выполнена согласно ведомости (Таблица А.4 Приложение А).

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

Фасад здания облицован керамогранитной плиткой. Фасад запроектирован вентилируемым с утеплением из плит «Техновент» и облицован керамогранитными плитами по навесной фасадной системе которая крепится на несущий каркас при помощи кляммеров. Толщина минераловатных плит утеплителя 100 мм.

#### **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполнен по СП 50.13330-2012 и СП 131.13330-2020. Расчет ограждающих конструкций производим с учетом исходных данных [25]:

- средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 (t<sub>н</sub>) - 28° [24];
- отопительный период со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже или равно 8°С (Z<sub>от</sub>) = 214 суток [24];
- средняя температура наружного воздуха за этот период (t<sub>от</sub>) = - 3.1°С [24];
- температурно-влажный режим для офисных помещений φ =60%, t<sub>в</sub>=20 °С [24].

##### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания**

Определяем градус-сутки отопительного периода по формуле [24]:

$$ГСОП=(t_v - t_{от}) \cdot Z_{от} \cdot \text{сут.} \quad (1)$$

где  $t_{в}$  – Внутренняя температура в помещении, °С;  $t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С;  $Z_{от}$  – продолжительность отопительного периода при среднесуточной температуре 8 °С;

$$ГСОП = (20 - (-3,1)) \cdot 214 = 4943,4 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут.}$$

Определяем нормативное сопротивление теплопередаче по формуле [24]

$$R_{норм.} = a \cdot ГСОП + b, \frac{\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{С}}{\text{Вт}} \quad (2)$$

где  $a$ - коэффициенты для стен =0,0003;  $b = 1,2$  [2].

$$R_{норм.} = 0,0003 \cdot 4943,4 + 1,2 = 2,68, \frac{\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$$

Находим требуемое сопротивление теплопередаче, по формуле [24]:

$$R_{тр} = \frac{R_{норм.}, \frac{\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}}{n} \quad (3)$$

где  $n$ -коэффициент теплотехнической неоднородности = 1.

$$R_{тр.} = \frac{2,68}{1} = 2,68 \frac{\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Стена состоит из слоев смотри (рис.А.1):

- Внутренняя штукатурка толщиной( $\delta$ )=0,02м, коэффициент теплопроводности  $\lambda=0,93\text{Вт}/(\text{м } ^\circ\text{С})$ ;
- Газобетонный блок толщиной( $\delta$ )= 0,3 м, коэффициент теплопроводности  $\lambda =0,188\text{Вт}/(\text{м } ^\circ\text{С})$ ;
- Утеплитель минплита, коэффициент теплопроводности  $\lambda \text{ ут.} = 0,045 \text{Вт}/(\text{м } ^\circ\text{С})$ ;
- Воздушная прослойка;
- Керамогранитная плитка;

Значение сопротивления теплопередаче слоя утеплителя для стены находим по формуле [3]:

$$R_{ут.} = R_{тр.} - (R_{в} + \sum R_{сл.} + R_{н}), \frac{\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}. \quad (4)$$

где  $R_{в} = 1/\alpha_{в}$  – коэффициент сопротивления теплопередаче = 8,7  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ ;

$R_n = 1/\alpha_n$  – коэффициент сопротивления теплопередаче наружной поверхности ограждающей конструкции = 23Вт/ (м<sup>2</sup>·°С);  $\Sigma R_{сл}$  – сумма сопротивления теплопередаче известных слоев ограждающей конструкции =  $\Sigma 1/\alpha_{сл}$ . – коэффициенты сопротивления известных слоев стены.

$$R_{ут.} = 2,68 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,3}{0,188} + \frac{1}{23} \right) = 0,9 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

Находим расчетную толщину утеплителя по формуле [24]:

$$\delta_{ут.} = R_{ут.} \cdot \alpha_{ут.}, \text{ м.} \quad (5)$$

$$\delta_{ут.} = 0,9 \cdot 0,045 = 0,05 \text{ м.}$$

Округляем расчетную толщину в большую сторону от полученных размеров, получаем фактическую толщину утеплителя (минплита) равную 0.1метр.

Проверяя полученный результат находим приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены по формуле [24]:

$$R_o = (R_v + \Sigma R_{сл.} + R_n) \cdot r, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}. \quad (6)$$

Где,  $R_v, \Sigma R_{сл.}, R_n, \text{м}^2 \cdot \text{°С}/\text{В}$ , ( то же, что в формуле (4.)

$$R_o = (1/8,7 + 0,02/0,93 + 0,3/0,188 + 0, 1/0,045 + 1/23) \cdot 0,87 = 3,61 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

Проверяем выполнение неравенства:

$$R_o = 3,61 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}. > R_{норм.} = 2,68 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

Вывод: Условие соблюдено.

Находим расчетно-температурный перепад по формуле [24]:

$$\Delta t_o = \frac{n(t_{в} - t_{н})}{R_o \cdot \alpha_{в}}, \text{ °С} \quad (7)$$

где  $n$  – учитывает зависимость положения наружной поверхности ограждения по отношению к наружному воздуху = 1;

$$\Delta t_o = \frac{1(20 - (-28))}{3.61 \cdot 8,7} = 1,52, \text{ °С}$$

Проверяем выполнение условия:  $\Delta t_o \leq \Delta t_n$ ,

где,  $t_n$  – перепад между температурой наружного воздуха температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции.

$$1,52^{\circ}\text{C} < 4,5^{\circ}\text{C}.$$

Вывод: Условие выполнено.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Определяем нормативное сопротивление теплопередаче по формуле:

$$R_{\text{норм.}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}} \quad (8)$$

где  $a=0,0004$ ;  $b = 1,6$  (коэффициенты для покрытия) [25].

$$R_{\text{норм.}} = 0,0004 \cdot 4943,4 + 1,6 = 3,17 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}.$$

$$R_{\text{тр}} = \frac{R_{\text{норм.}}, \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}}{n} R_{\text{тр.}} = \frac{3,17}{1} = 3,17 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Покрытие здания состоит из слоев:

- Бетонная плита толщиной  $(\delta)=0,18$  м, коэффициент теплопроводности  $\lambda=2,04$  Вт/(м °С);
- Утеплитель мин-плита Техно РУФ, коэффициент теплопроводности  $\lambda=0,045$  Вт/(м °С);
- Керамзит (разуклонка) толщиной  $(\delta)=0,05-0,2$  м, коэффициент теплопроводности  $\lambda= 0,145$ Вт/(м °С);
- Цементная стяжка толщиной  $(\delta)=0,04$ м, коэффициент теплопроводности  $\lambda=0,93$  Вт/(м<sup>2</sup> °С);
- Техноэласт два слоя толщиной  $(\delta)=0,007$ м, коэффициент теплопроводности  $\lambda= 0,1$ Вт/(м °С);

Требуемое значение сопротивления теплопередаче слоя утеплителя из минеральной ваты для перекрытия находим по формуле:

$$R_{\text{ут.}} = R_{\text{тр.}} - (R_{\text{в}} + \sum R_{\text{сл.}} + R_{\text{н}}), \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}. \quad (9)$$

$$R_{\text{ут.}} = 3,17 - (1/8,7 + 0,2/2,04 + 0,05/0,145 + 0,04/0,93 + 0,007/0,1 + 1/23) = 2,46 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Находим расчетную толщину кровельного утеплителя по формуле:

$$\delta_{\text{ут.}} = R_{\text{ут.}} \cdot \alpha_{\text{ут.}}, \text{ м} \quad (10)$$

$$\delta_{\text{ут.}} = 2,46 \cdot 0,045 = 0,123 \text{ м.}$$

Округляем расчетную толщину в большую сторону от полученных размеров, получаем фактическую толщину утеплителя (мин-плита) равную 0.15м.

Проверяя находим приведенное сопротивление теплопередаче покрытия по формуле:

$$R_o = (R_{\text{в}} + \sum R_{\text{сл.}} + R_{\text{н}}) \cdot r, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}. \quad (11)$$

$$R_o = (1/8,7 + 0,2/2,04 + 0,15/0,045 + 0,05/0,145 + 0,04/0,93 + 0,007/0,1 + 1/23) = 3,71 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Проверяем выполнение неравенства:

$$R_o = 3,71 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_{\text{норм.}} = 3,17 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Вывод: фактическое сопротивление теплопередаче больше требуемого.

Определяем расчетно-температурный перепад по формуле:

$$\Delta t_o = \frac{n(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{R_o \cdot \alpha_{\text{в}}}, \text{ °C} \quad (12)$$

$$\Delta t_o = \frac{1(20 - (-28))}{3,71 \cdot 8,7} = 1,54, \text{ °C}$$

Проверяем условие:  $\Delta t_o \leq \Delta t_{\text{н}}$   $1,54 \text{ °C} < 3,0 \text{ °C}$ ;

Вывод: запроектированный конструктив покрытия отвечает нормам к теплопередаче ограждающих конструкций по температурному перепаду.

## 1.7 Инженерные системы

Теплоснабжение АБК запроектировано от двух одноконтурных электрических котлов Эван ЭПО-60Б по 60 кВт каждый. Теплоноситель на отопление и теплоснабжение калориферов приточной установки горячая вода с параметрами 95 - 30°C. Котлы установлены в помещении



венткамеры. Горячее водоснабжение АБК от емкостного обогревателя, установленного в помещении венткамеры. Схема системы вентиляции – зависимая. Теплоноситель системы вентиляции – горячая вода с параметрами 95- 30°С.

Вода в АБК расходуется на хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды. Источником водоснабжения являются существующие сети водопровода пускового комплекса первой очереди строительства. Запроектированы отдельные системы пожарного и хозяйственно-питьевого водопровода.

В здании запроектированы системы канализации: хозяйственно-бытовая и дождевая. Бытовые сточные воды АБК отводятся в существующие наружные сети бытовой канализации. Дождевые и талые воды с кровли здания отводятся по внутренней водосточной системе во внутриплощадочную сеть дождевой канализации.

Электроснабжение АБК запроектировано от КТП пускового комплекса первой очереди строительства.

### **Выводы по разделу**

Одним из начальных мероприятий в подготовке проекта здания является разработка раздела архитектурно планировочных решений. В этом разделе выполнено проектирование административно-бытового здания. Выполнен теплотехнический расчет наружных стен и покрытия здания. В разделе представлена разработка организации плана земельного участка, а также представлена графическая часть раздела с планами, фасадами и разрезами здания.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание

Для расчета и конструирования в ВКР выбрана плита покрытия на отметке +10.520, монолитная железобетонная толщиной 200 мм из бетона класса В.25. В осях 2-7/Б выполнены капители толщиной 180 мм (таким образом, толщина перекрытия в местах устройства капителей получается 380 мм) и размерами в плане 2400×2400мм. Площадь плиты покрытия в плане составляет 486 м<sup>2</sup>. Принимаем защитный слой арматуры бетона а=30 мм для элементов, находящихся на открытом воздухе и а=30 мм для элементов в помещении.

Армирование плиты выполняется стержневой арматурой класса А500. Поперечное армирование плиты выполняется стержневой арматурой класса А240 Арматурные стержни вяжут в плоские сетки при помощи вязальной проволоки в местах пересечений стержней. Далее сетки собирают в каркасы при помощи поперечных стержней и вязальных хомутов. Связанные каркасы должны быть закреплены от смещений при приемке бетона.

Расчет выполнялся с помощью проектно-вычислительного комплекса SCAD.

### 2.2 Сбор нагрузок

При сборе нагрузок использовался СП 20.13330.2016«Нагрузки и воздействия».

Нормативная нагрузка на м<sup>2</sup> плиты покрытия определяем как произведение толщины на объемный вес конструктива:

- плита железобетонная: толщина = 200 мм; объемный вес = 25кН/м<sup>3</sup>

- минплита Техно РУФ: толщина = 150 мм; объемный вес = 1,6кН/м<sup>3</sup>;
- керамзит: средняя толщина = 120 мм; объемный вес = 2,5кН/м<sup>3</sup>;
- цементная стяжка: толщиной = 40 мм; объемный вес = 18кН/м<sup>3</sup>;

Подставляем цифровые значения толщин и объемных весов в таблицу 2.1 и подсчитываем результаты нормативных нагрузок.

Нормативное значение равномерно распределенной длительной нагрузки определяется как пониженное нормативное значение равномерно распределенных кратковременных нагрузок в соответствии с п.5.4 и п.8.2.3 [9]. Подставляем цифровые значения и определяем нормативные значения нагрузок в таблицу 2.

Нормативное значение снеговой нагрузки определялось по формуле 13 в работе [19] формула 10.1:

$$S_o = C_e \cdot C_t \cdot \mu \cdot S_g, \text{ кН/м}^2 \quad (13)$$

где  $C_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия здания =1,  $C_t$ -термический коэффициент = 1,  $\mu$ -коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие,  $S_g$  - нормативное значение веса снегового покрова на 1м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли для снегового района III принимаем равным 1,5кН/м<sup>2</sup>, определили по таблице 10.1 [19]. Коэффициент надежности по нагрузке принимаем равным 1,4(для снеговой нагрузки), определили по п. 10.12 [19]. Вставляем все в таблицу.

Сбор нагрузок выполнен и представлен в таблице 2:

Коэффициент надежности по нагрузке определяем по таблице 7.1 и п. 8.2.7 [19], и цифровые значения вставляем в таблицу 2 соответственно.

После перемножения нормативных нагрузок на коэффициенты надежности получаем расчетные нагрузки на м<sup>2</sup> плиты покрытия, заносим в таблицу 2:

Таблица 2 – Нормативные и расчетные нагрузки на м<sup>2</sup> плиты покрытия

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
<b>Постоянная:</b>			
1. Собственный вес монолитной плиты покрытия $\delta=0,2\text{м}$ , $\gamma = 25\text{кН/м}^3$ $0,2 \cdot 25 = 5,0 \text{ кН/м}^2$	5,0	1,1	5,5
2. Пароизоляция Технониколь $\delta=0,001\text{м}$	0,1	1,2	0,1
3. Минплита ТехноРуф $\delta=0,15\text{м}$ , $\gamma = 1,6\text{кН/м}^3$ ; $0,15 \cdot 1,6 = 0,24 \text{ кН/м}^2$	0,24	1,2	0,29
4. Разуклонка из керамзита $\delta=0,2 \div 0,05\text{м}$ $\gamma = 2,5\text{кН/м}^3$ ; $0,12 \cdot 2,5 = 0,30 \text{ кН/м}^2$	0,30	1,2	0,43
5. Цементная стяжка $\delta=0,04\text{м}$ , $\gamma = 18\text{кН/м}^3$ ; $0,04 \cdot 18 = 0,72 \text{ кН/м}^2$	0,72	1,3	0,94
5. Кровельное покрытие Техноэласт $\delta=0,007\text{м}$	0,06	1,2	0,08
<b>Итого постоянная:</b>	<b>6,42</b>		<b>6,72</b>
<b>Временная:</b>			
- длительная нагрузка $2\text{кН/м}^2 \cdot 0,35 = 0,7 \text{ кН/м}^2$	0,7	1,2	0,84
- снеговая нагрузка $1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 1,5$	1,5	1,4	2,1
<b>Полная :</b>	<b>8,62</b>		<b>10,21</b>

### 2.3 Описание расчетной схемы

Для расчетной схемы использованы декартовы системы координат:

- глобальная правосторонняя система координат  $XYZ$ , связанная с расчетной схемой
- локальные правосторонние системы координат, связанные с каждым конечным элементом.

Расчет здания выполнен на основное сочетание расчетных нагрузок в линейной постановке.

Расчетная схема определена как система с признаком 5, который работает по пространственной схеме и воспринимает продольную силу  $N$ , изгибающие моменты  $M_y$  и  $M_z$ , поперечные силы  $Q_z$  и  $Q_y$ , а также крутящий момент  $M_k$ . Конечные элементы оболочек, геометрическая форма которых на малом участке элемента является плоской (она образует многогранник, вписанный в действительную криволинейную форму срединной поверхности оболочки). Для этих элементов, в соответствии с идеологией метода конечных элементов, истинная форма перемещений внутри элемента приближенно представлена упрощенными зависимостями. Описание их напряженного состояния связано с местной системой координат, у которых оси  $X$  и  $Y$  расположены в плоскости элемента, а ось  $Z$  ортогональна к поверхности элемента. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  и поворотами вокруг этих осей. Плита оболочка имеет жесткое защемление и нагружена сосредоточенной силой и моментами, в местах крепежа оболочки и в местах действия сосредоточенных сил и моментов возникают интенсивные напряжения. Плита работает на изгиб и растяжение - сжатие, оболочка только на растяжение - сжатие.

Расчет производится в соответствии с СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции». При определении усилий в вертикальных несущих элементах модели здания начальный модуль упругости бетона вертикальных конструкций не изменялся, а начальный модуль упругости бетона горизонтальных конструкций умножался на 0,3 [20].

При определении деформаций в несущих элементах и перемещений узлов модели здания начальный модуль упругости бетона вертикальных конструкций умножался на коэффициент 0,6 [20], а начальный модуль упругости бетона горизонтальных конструкций - на 0,2 [20].

Расчетные схемы здания и плиты покрытия представлены на рисунках 1 и 2:

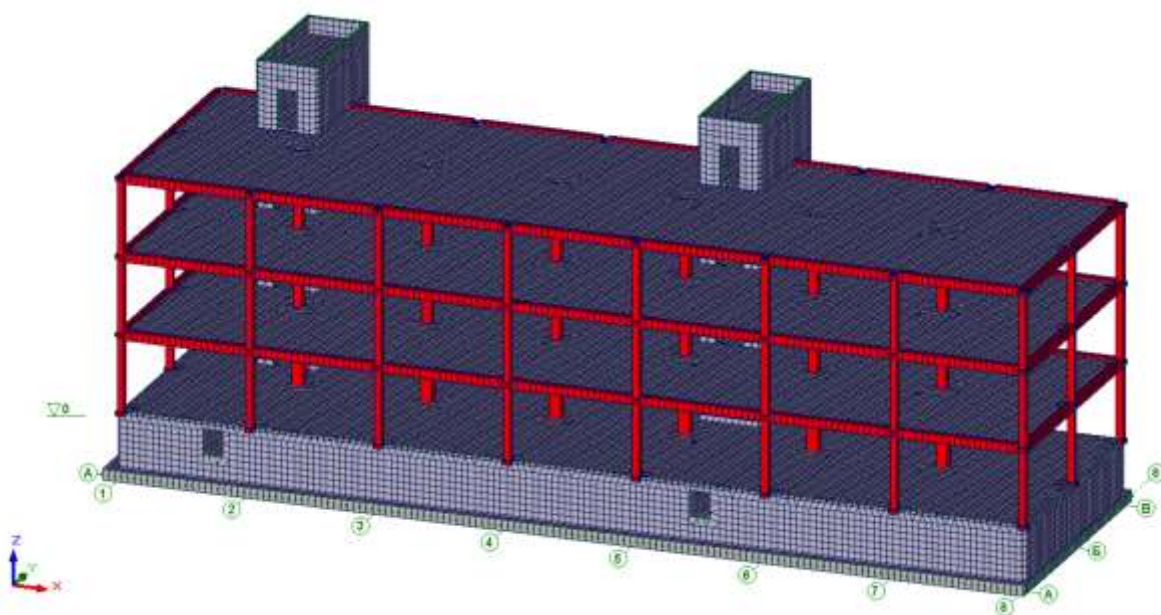


Рисунок 1- Расчетная схема здания

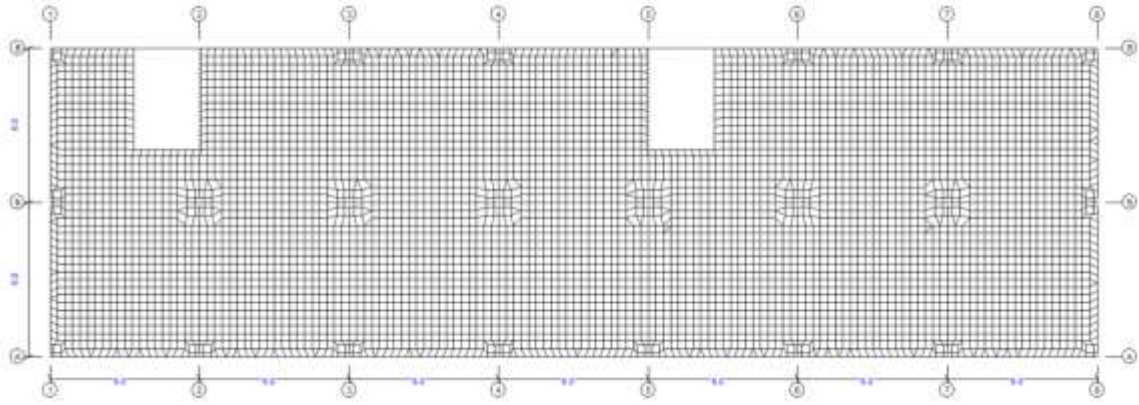


Рисунок 2-Результирующая расчетная схема плиты покрытия

## 2.4 Расчет плиты покрытия по 1 группе предельных состояний

Результаты статического расчета - изополя напряжений по изгибающим моментам  $M_X$  и  $M_Y$ , возникающие в плите покрытия, по которым подбиралось армирование плиты, показаны на рисунках 3 и 4:

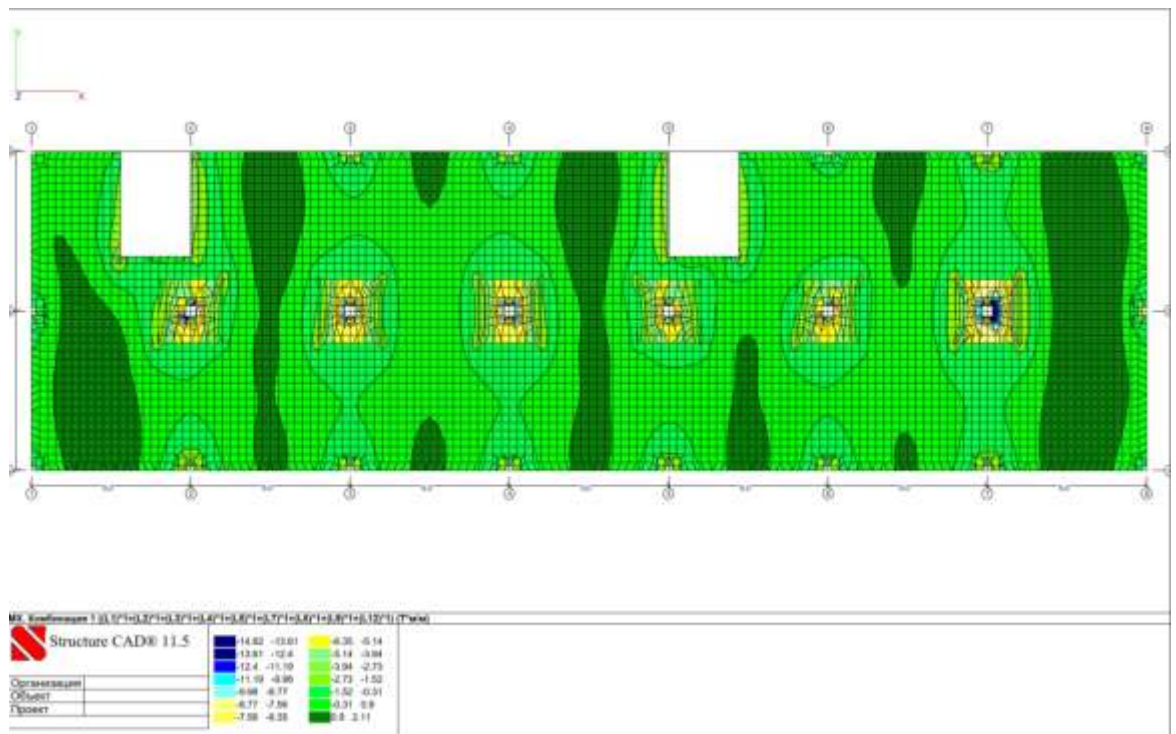


Рисунок 3-Мозаика напряжений по  $M_X$





Прогиб плиты составляет 22,88 мм., что меньше предельно допустимого  $6000/200 = 30$  мм., согласно таблицы Д. СП 20.13330.2016. Максимальный прогиб плиты не превышает предельно допустимого  $22,88\text{мм} < 30,0\text{мм}$ , следовательно несущая способность плиты покрытия административно бытового корпуса терминально-логистического центра обеспечена.

Количество верхней и нижней арматуры в плите покрытия установлено исходя из действующих усилий. Так как система не регулярная, с целью упрощения и сокращения расхода арматуры принята одинарная нижняя и верхняя арматура плиты по всей ее площади а у колонн дополнительная арматура, которая в сумме с основной воспринимает опорные усилия в плите. Результат подбора армирования плиты покрытия

Результат подбора армирования плиты покрытия показан на рисунке 6

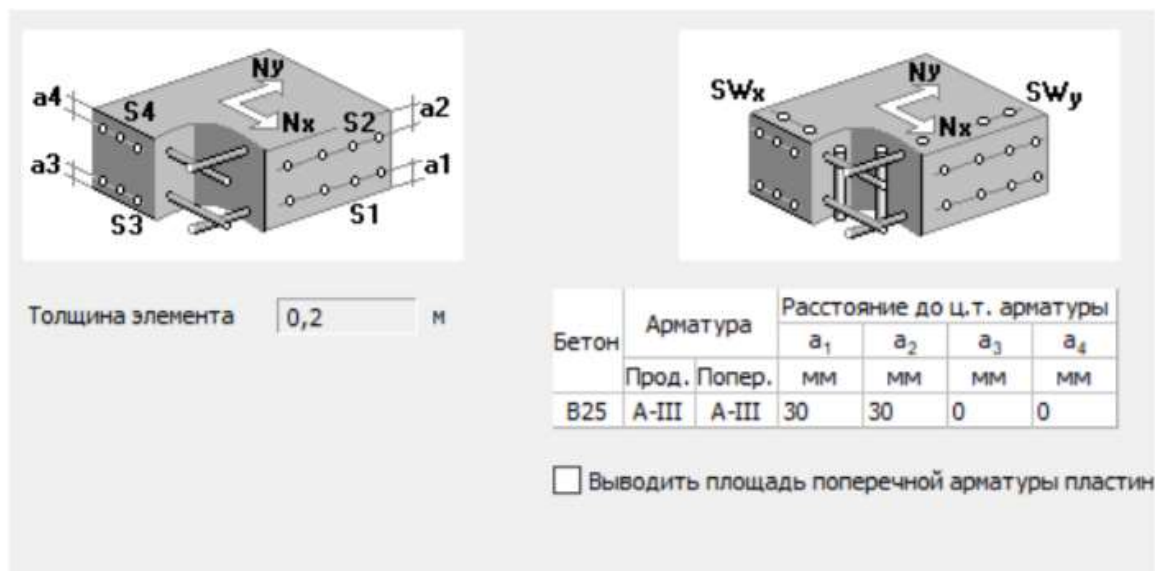


Рисунок -6

Армирование плиты покрытия показано на рисунках 7 – 12.

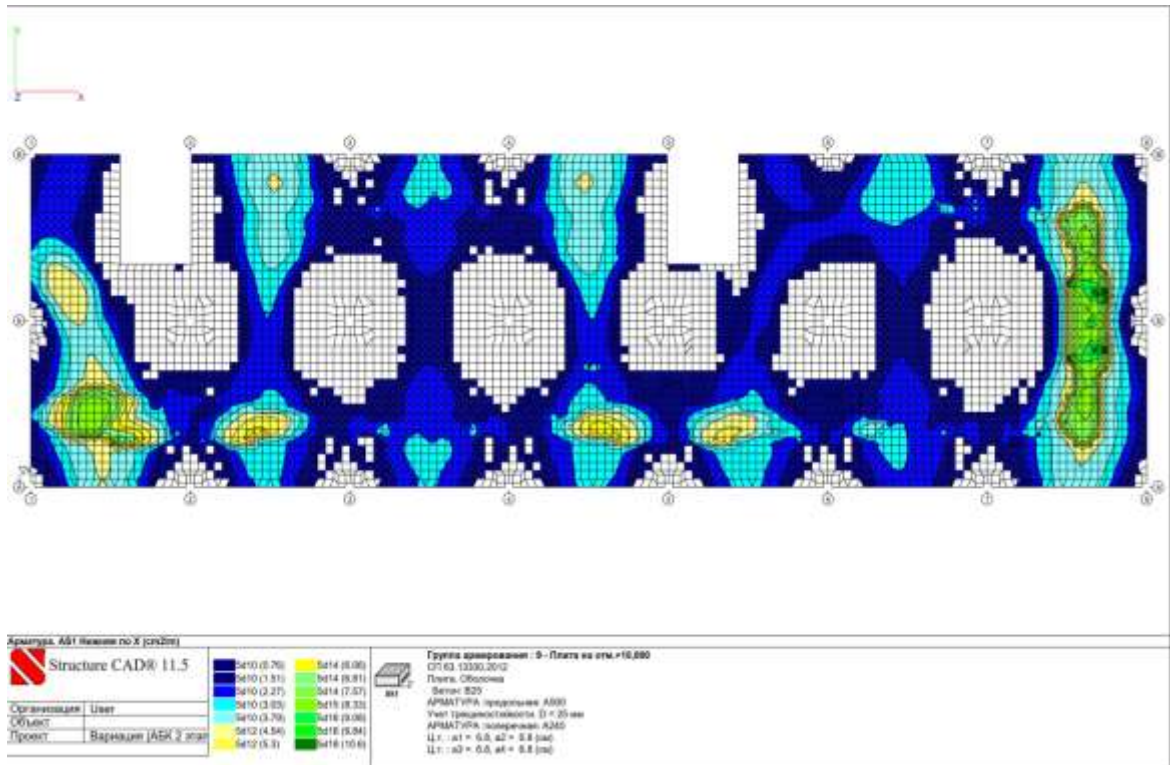


Рисунок 7- Нижняя арматура по X

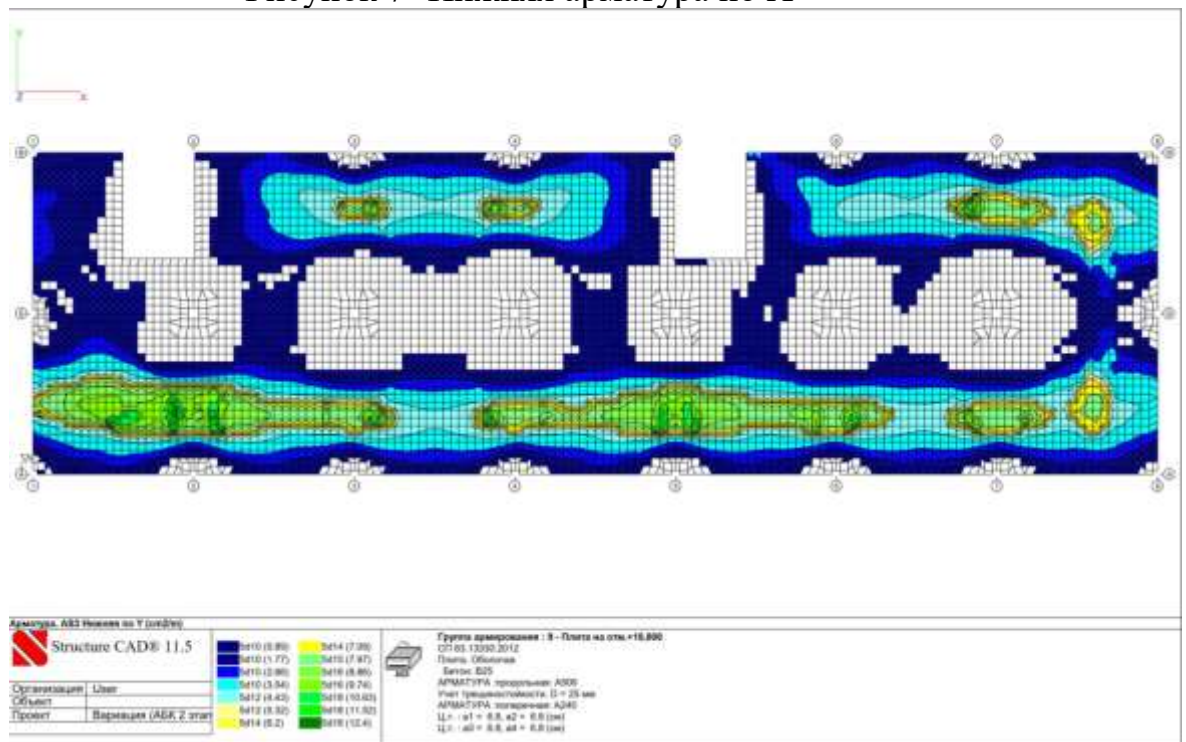


Рисунок 8- Нижняя арматура по Y

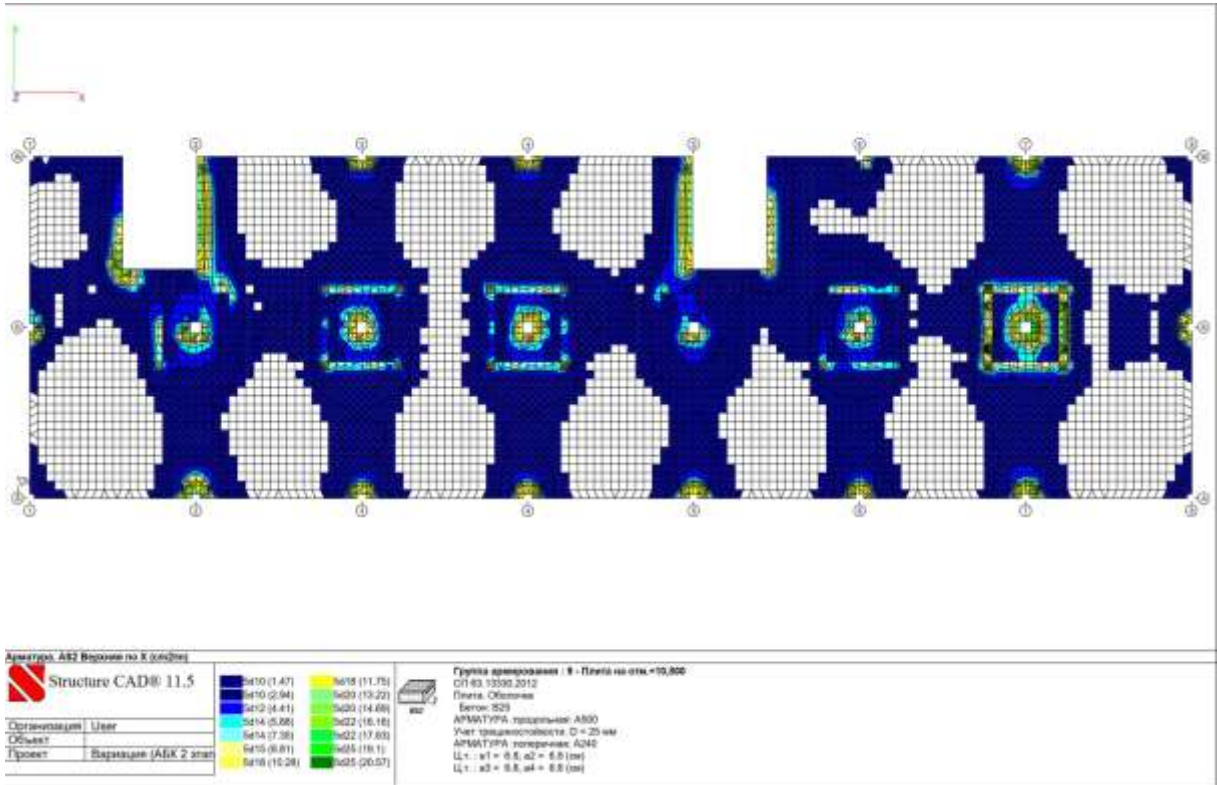


Рисунок 9- Верхняя арматура по X

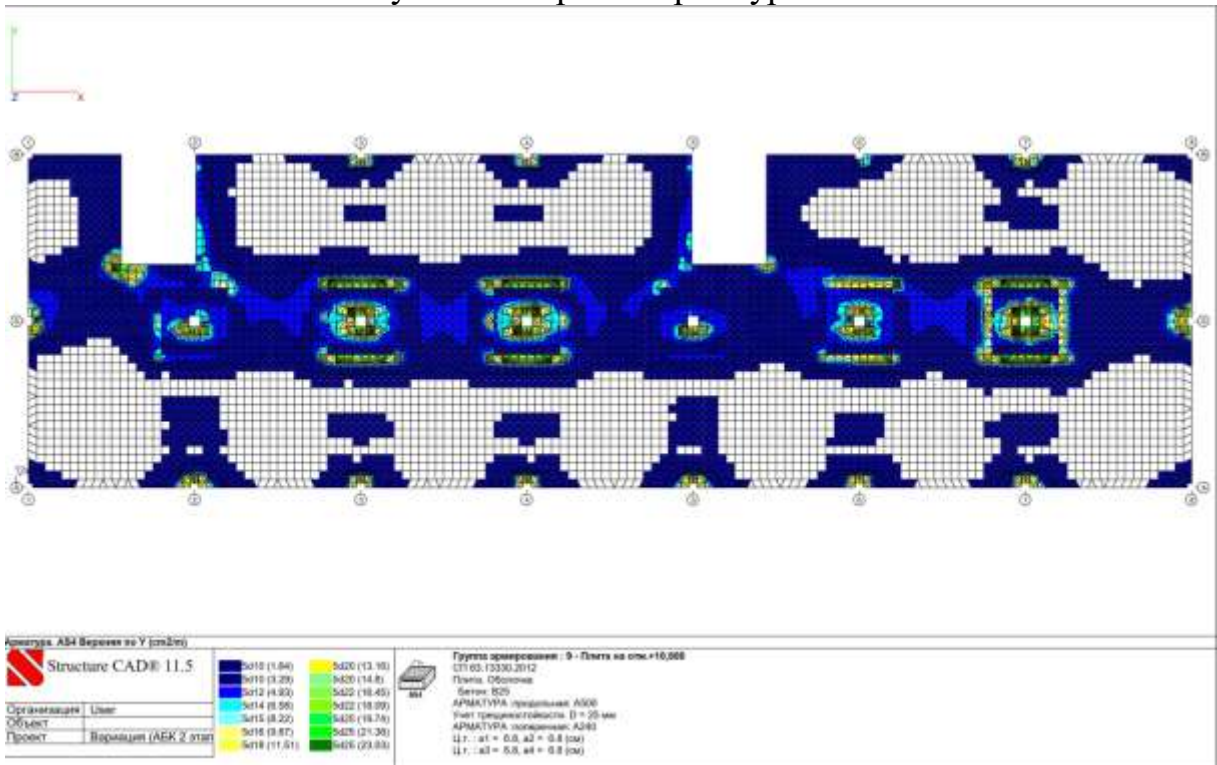


Рисунок 10- Верхняя арматура по Y

Исходя из расчетов принимаем сетки армирования, данные по которым представлены в таблице 3:

Таблица 3 - Характеристики арматурных сеток

Арматура	Класс	Диаметр, мм	Шаг, мм	К-т условий работы
Нижняя по X	A500C	12	200	1
Нижняя по Y	A500C	12	200	1
Верхняя по X	A500C	12	200	1
Верхняя по Y	A500C	12	200	1

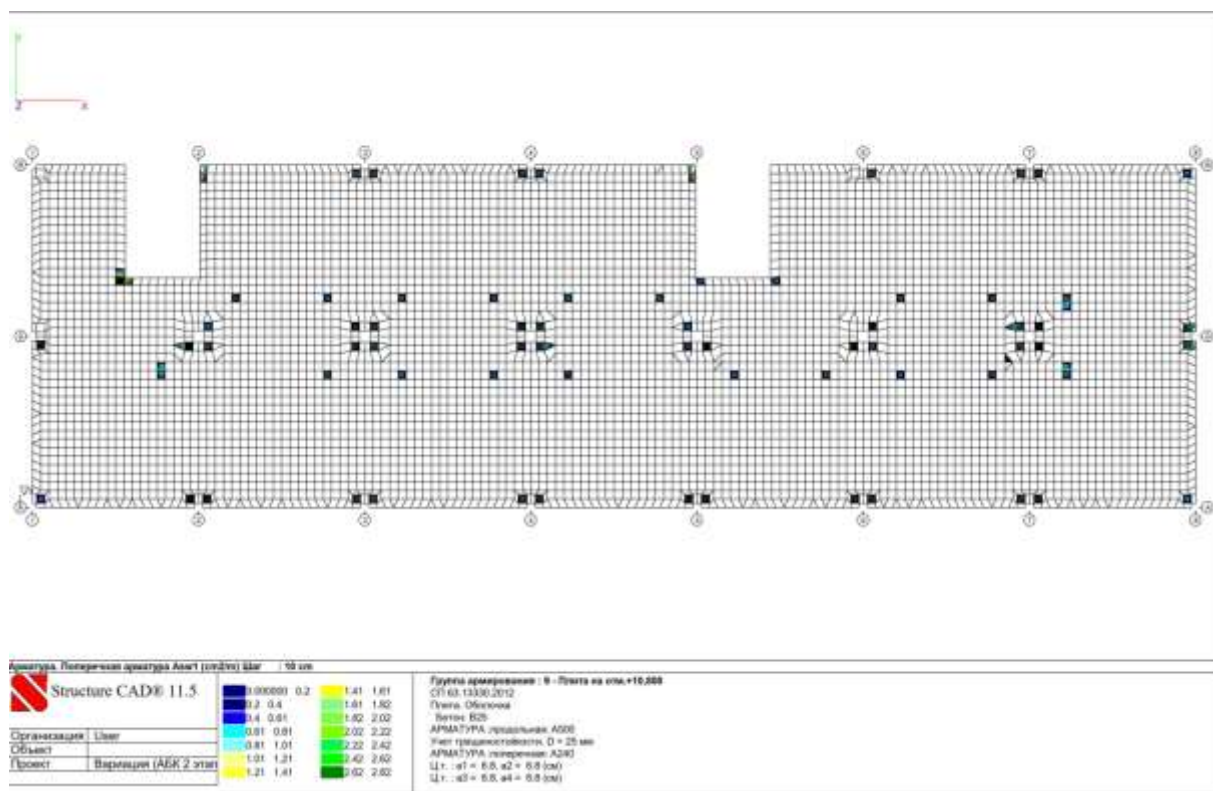


Рисунок 11- Вертикальная поперечная арматура Asw1

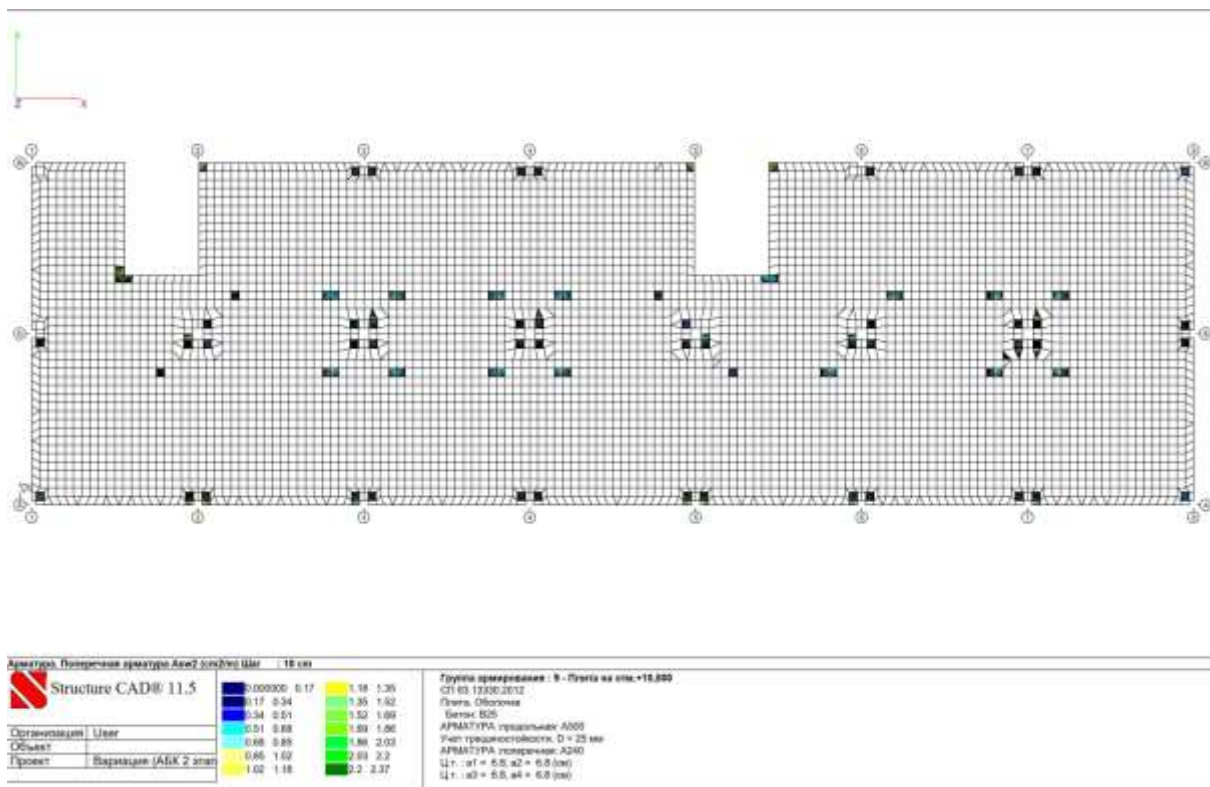


Рисунок 12- Горизонтальная поперечная арматура Asw2

По периметру плиты, в местах колонн и вокруг лестничных клеток установлена поперечная арматура в виде П-образных хомутов, которые обеспечивают восприятие крутящих моментов у края плиты и необходимую анкеровку концевых участков продольной арматуры.

Опалубочный чертеж, схемы армирования плиты покрытия и спецификация арматуры представлены в графической части ВКР на листе №5. Нижнее и верхнее армирование плиты выполнено арматурой  $\Phi 12$  класса А 500С по всей площади плиты в двух направлениях с шагом 200 мм. Поперечное армирование плиты выполнено арматурой  $\Phi 6$  класса А 240 с шагом 100 мм.

### **Выводы по разделу:**

При разработке этого раздела выполнен расчет и конструирование плиты покрытия административно-бытового корпуса. Расчетный анализ проводился с применением программного комплекса «SCAD», результаты расчета приведены в пояснительной записке ВКР.

В графической части проекта представлено: опалубочный чертеж монолитной плиты покрытия на отметке + 10.520. схемы верхнего и нижнего армирования плиты покрытия вдоль цифровых и буквенных осей здания. Схема поперечного армирования плиты покрытия. Узлы армирования плиты, балок и капителей с планами и разрезами. Спецификация арматуры и бетона на плиту покрытия, ведомость расхода стали и ведомость элементов применяемых для устройства арматурного каркаса плиты.

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения**

В настоящем разделе ВКР представлена технологическая карта по устройству монолитной плиты покрытия административно-бытового корпуса (АБК). Плита толщиной 200 мм из бетона В25. Плита опирается на колонны из монолитного железобетона. Совместно с плитой покрытия выполняется бетонирование монолитных балок по периметру плиты, и лестничные площадки в районе лестничных клеток.

Плита покрытия, как и остальные в конструкции здания, является одним из важных. Бетонирование плиты покрытия ведется с использованием блочно-стоечной опалубки для горизонтальных конструкций. Бетонирование плиты покрытия АБК выполняется в один заход, весь процесс начинается с одного угла и заканчивается в другом углу. Плита покрытия считается готовой для проведения дальнейших работ, когда бетон наберет прочность по марке. Полнотелые железобетонные плиты обладают большой массой и работа по их устройству сложна из-за этого.

При разработке технологической карты учтены вопросы по оптимизации производственных процессов для снижения издержек и сокращения сроков производства работ и улучшения их качества. Соответственно разрабатывались мероприятия по охране труда а так же многоступенчатому контролю качества работ. Технологическая карта необходима как руководство к выполнению работ непосредственно специалистам, исполняющим данные работы, а также для контроля соблюдения технологии работ специалистам со стороны заказчика в первую очередь сотруднику технического надзора. Производство СМР осуществляется в теплый период времени. Работы выполняются в будние

дни в 1 смену, при бетонировании в случае производственной необходимости, продолжительность смен может быть увеличена (согласно КЗоТ).

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

В работы по устройству плиты покрытия входят:

- сборка опалубки из отдельных элементов;
- устройство арматурных каркасов балок перекрытия;
- сборка верхней и нижней сеток плиты покрытия;
- по вязке каркасов лестничных площадок;
- по бетонированию балок, плиты покрытия и лестничных площадок;
- по уходу за бетоном;
- демонтаж опалубки;
- устройство стоек переопирания.

#### **3.2.1 Требования к законченности предшествующих работ**

Перед началом основных работ по устройству монолитной плиты покрытия административно-бытового корпуса должны быть закончены предшествующие работы:

- бетонирование колонн третьего этажа, с набором прочности бетона 40% от проектной;
- с перекрытия второго этажа убран строительный мусор и оставшиеся строительные материалы;
- подготовлены к работе необходимые материалы, приспособления, инвентарь, средства подмащивания и инструменты;
- рабочий персонал ознакомлен с проектом производства работ и обучен безопасным методам производства работ.



Складирование строительных материалов должно быть расположено в пределах рабочей зоны монтажного крана. Бетононасос устанавливается в пределах радиуса действия стрелы бетоновода.

### 3.2.2 Определение объемов работ

Расчёт объёмов опалубки произведён исходя из геометрических размеров плиты перекрытия, требуемое количество бетона и арматуры рассчитанного программным комплексом SCAD (графическая часть лист №5 спецификация армирования). Полученные данные по объёмам работ в прямой технологической последовательности представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные объемы работ при бетонировании плиты покрытия

№	Наименование работ	Едница измерения	Количество
1	Устройство опалубки «Dokaflex»	м2	536,0
2	Вязка арматурных каркасов балок и плиты покрытия	тн.	22,137
3	Бетонирование плиты покрытия	м3	115,0
4	Демонтаж опалубки	м2	536,0

### 3.2.3 Подбор механизмов и оборудования для производства работ

Автомобильным краном КС-55729 осуществляется вертикальное и горизонтальное перемещение элементов опалубки и арматуры. Подбор крана представлен в разделе 4 ВКР грузоподъемность 32 тонны, длина стрелы 30,1метр представлен в разделе 4 ВКР.

Подача бетонной смеси и укладка ее в конструкцию плиты покрытия осуществляют при помощи автобетононасоса «Putsmeister» – 20-4 с распределительной стрелой длиной 20 – 30 метров.

Подача бетона бетононасосом осуществляется распределительной стрелой с одной стоянки, которая позволяют перекрыть всю зону

бетонирования. В недоступные для стрелы места бетонирования, монтируют бетоновод из инвентарных стальных труб.

На стройплощадку бетон доставляется в автобетоносмесителях АБС-6 DA, емкость бункера 6 метров кубических. Количество автотранспорта для доставки бетона на стройплощадку зависит от расстояния до бетонного завода и должно обеспечивать непрерывность работ по бетонированию плиты покрытия ( в нашем случае это 2 машины).

Опалубка под монолитную плиту покрытия поступает на объект в соответствующей комплектации и собирается в соответствии с рабочими чертежами. Наиболее приемлемой конструкцией для устройства монолитной плиты покрытия является опалубка Dokaflex (рисунок 13)



Рисунок 13 – Устройство опалубки Dokaflex

### **3.2.4 Методы и последовательность производства работ**

Работы по устройству опалубки выполняются в соответствии с инструкцией завода производителя и ППР. Работы по устройству опалубки выполняются в следующей последовательности:

- разметка на плите перекрытия второго этажа мест для установки стоек;
- подача краном инвентарных стоек и балок опалубки;

- установка стоек опалубки;
- укладка несущих балок;
- укладка листов фанеры по балкам:
- установка по периметру опалубки ограждения;
- покрытие поверхности палубы эмульсией ВК;
- проверка правильности установки опалубки.

Армирование плиты покрытия выполняется по рабочим чертежам и производится в следующей последовательности:

- первоначально производим раскладку стержней нижней продольной и поперечной арматуры;
- для обеспечения проектного положения верхней арматуры устанавливают арматурные фиксаторы;
- следующим этапам укладываем продольную и поперечную верхнюю арматуру с последующей выверкой всего армокаркаса;
- производим монтаж и раскрепление опалубки под отверстия;
- производим работы по устройству рабочего шва;
- для регулировки высоты укладки бетона в плиту перекрытия, устанавливаем несъемные маяки из арматурных стержней;
- монтируем ходовые доски для перемещения по каркасам при приемке и уплотнении бетонной смеси.

Работы по уплотнению бетонной смеси выполняются глубинным вибратором с гибким валом, затем с помощью виброрейки производится выравнивание поверхности плиты покрытия. С целью недопущения расслоения бетонной смеси, запрещается длительное воздействие вибраторов на арматуру и закладные детали плиты.

В начальный период набора прочности бетона для предотвращения проявления значительных усадочных процессов и трещинообразования, необходимо поддерживать оптимальный температурный режим и

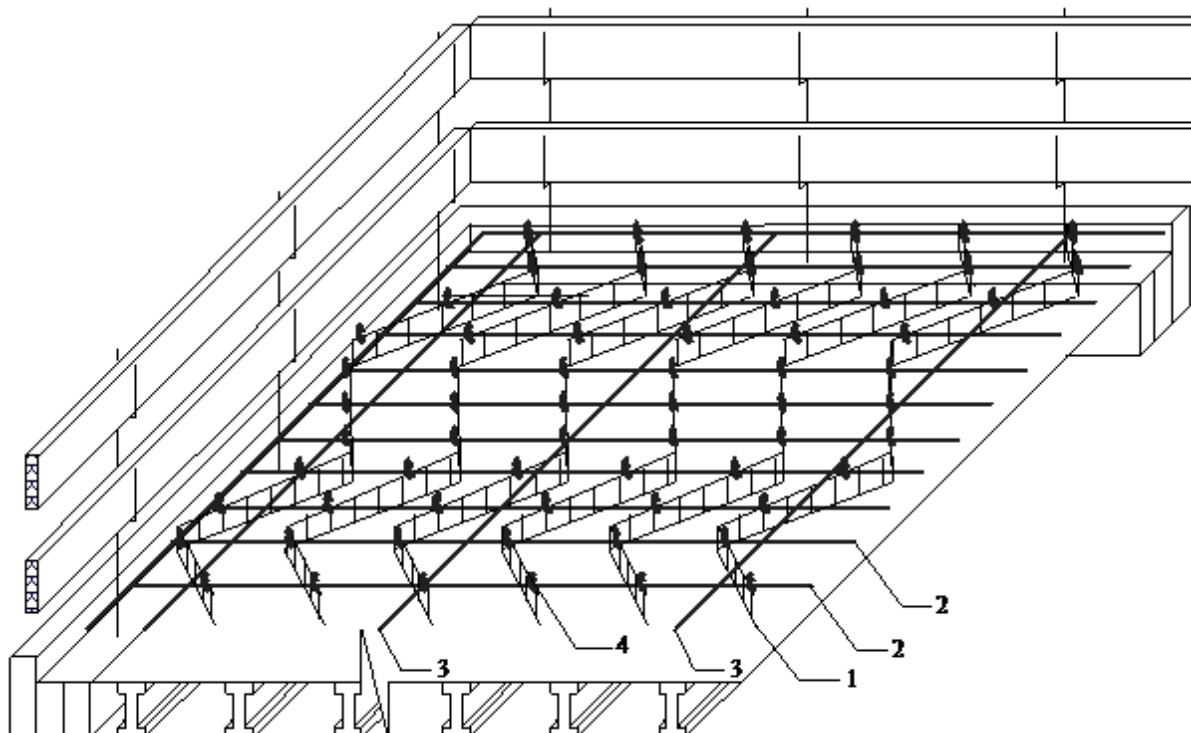
влажность бетонного перекрытия, не допускать механических повреждений.

Разборка опалубки допускается производить только при достижении 70% проектной прочности железобетонной плиты. Для предотвращения появления эффекта провисания плиты необходимо установить промежуточные опорные стойки.

Арматура для армирования плиты покрытия заготавливается по размеру, очищается от ржавчины и грязи. Хомуты для арматурных каркасов балок заготавливаются заранее. Армирование плиты покрытия выполняются в следующей последовательности:

- подаются готовые арматурные стержни плиты покрытия;
- выполняется вязка арматурных каркасов балок покрытия;
- устанавливаем фиксаторы защитных слоев на арматурные каркасы;
- укладываем стержни рабочей арматуры и заводим концы арматуры в каркасы балок;
- раскладываем стержни конструктивной арматуры и вяжем нижние сетки;
- вяжем верхние сетки;
- производится осмотр и приемка правильности выполнения армирования плиты;
- подписываются акты скрытых работ по армированию плиты покрытия.

Организация работ по армированию плиты покрытия показан на рисунке 14:

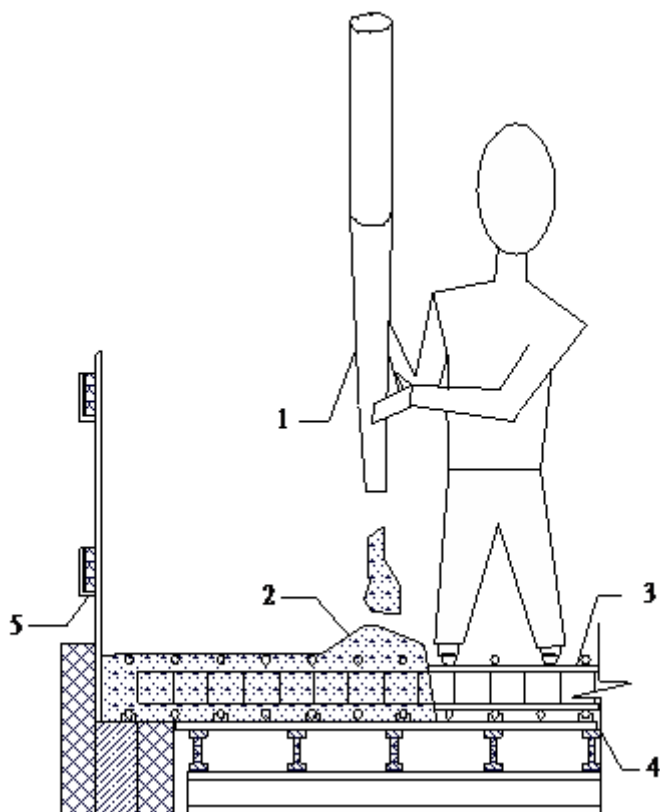


- 1 -поддерживающие каркасы; 2- поперечные арматурные стержни;  
3 -продольные арматурные стержни; 4- крепление стержней к  
поддерживающим каркасам вязальной проволокой.

Рисунок 14 – Вязка арматуры плиты покрытия

Последовательность работ по бетонированию плиты покрытия:

- производится подача и укладка бетонной смеси;
- выполняется уплотнение бетонной смеси вибраторами;
- производим выравнивание бетонной поверхности плиты;
- выполняется уход за бетоном (по необходимости).



- 1 –наконечник стрелы автобетононасоса; 2 – укладываемый бетон;  
 3-арматурная сетка; 4- конструкция опалубки перекрытия;  
 5 - инвентарное ограждение.

Рисунок 15 – Бетонирование плиты покрытия с применением бетононасоса

### 3.3 Требования к контролю качества и приемке работ

Параметры, средства и методы контроля качества работ по устройству монолитной плиты покрытия представлены в таблицах В 2 и В 3 Приложение В.

### **3.4 Калькуляция трудозатрат**

Калькуляция трудозатрат на работы по устройству монолитной плиты покрытия административно-бытового корпуса терминально-логистического центра на отметке + 10,520 рассчитывается по ЕНиР (Единые нормы и расценки) [11] и представлена в таблице В 4 Приложение В.

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

Материалы для выполнения работ по монолитной плите покрытия приведены в таблице В 5 Приложение В.

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

#### **3.6.1 Безопасность труда**

Допущенным к работам по устройству железобетонной монолитной плиты покрытия работникам, участвующим в процессе, необходимо иметь соответствующую квалификацию, пройти инструктаж по охране труда и иметь допуск медицинской комиссии. Работники, которым не исполнилось полных 18 лет, не допускаются к проведению работ по устройству монолитного покрытия.

Перед тем как приступить к работе, рабочие должны проверить исправность средств индивидуальной защиты, инструмента, технической оснастки, а также наличие безопасных подходов и проходов к рабочему месту. При проведении работ, рабочие должны передвигаться по оборудованным путям. При бетонировании плиты покрытия по всему ее периметру, опалубка должна иметь ограждение, все нерабочие отверстия в полу опалубки должны быть закрыты, а сама опалубка должна быть

надежно раскреплена. Рабочее места и подходы к ним должно иметь достаточную освещенность.

При работе с вибраторами, рабочие должны иметь группу по электробезопасности не ниже второй.

Производить разборку и перемещение опалубки только после непосредственного указания производителя работ.

При работе с автобетононасосом запрещается:

- нахождение посторонних в зоне работы механизма;
- начинать работу до установки автобетононасоса на ауотриггеры;
- производить перемещение автобетононасоса с неубранной в транспортное положение стрелой;
- использовать стрелу бетононасоса для перемещения грузов;
- выполнять работы без средств индивидуальной защиты, спецодежда должна быть плотно подогнана по фигуре и не иметь свободно висящих концов;
- при продувке, находиться ближе 10 метров от бетонопровода;
- ремонт и чистку бетонопроводов производить только при отсутствии давления.

Так как работы по строительству АБК выполняются в непосредственной близости от действующего предприятия и зданий первого этапа строительства необходимо соблюдать ряд условий:

- ограничить зону работы крана над зданием действующего АБК;
- ограничить скорость поворота стрелы крана в сторону рабочей зоны до минимальной при расстоянии от перемещенного груза до границы зоны менее 7 метров;
- все работы в этой зоне (7 метров от габарита груза) производятся по наряду- допуску и в присутствии лица имеющего удостоверение ответственного за безопасное производство работ кранами;
- закрыть защитными щитами окна со стороны строящегося здания;



- перекрыть для прохода ближний вход в действующем здании;
- исключить возможность прохода и проезда посторонних на строительном объекте

### **3.6.2 Пожарная безопасность**

Все работники участвующие в строительном производстве должны пройти инструктаж по пожарной безопасности и обладать навыками пользования первичными средствами пожаротушения.

Запрещено допускать на строительную площадку работников не прошедших противопожарный инструктаж. При изменении условий выполнения работ проводится дополнительное обучение и инструктаж.

Приказом руководителя предприятия назначается лицо, которое ответственно за пожарную безопасность на своих участках работ.

Огнеопасные работы на строительной площадке проводятся только после уведомления о планируемом начале проведения таких работ лица ответственного за пожарную безопасность на строительном объекте и получения от него письменного разрешения.

Все бытовые помещения должны иметь первичные средства пожаротушения.

Для оперативного тушения возгораний на строительной площадке необходимо разместить щиты с набором пожарного инвентаря (песок, лопаты, багры).

Персональная ответственность за соблюдение пожарной безопасности на строительном объекте возлагается на начальника строительства, либо лицо исполняющего его обязанности.

Функции контроля за соблюдением пожарной безопасности возлагается на генерального подрядчика. Руководители субподрядных организаций отвечают за соблюдение правил пожарной безопасности в пределах своего участка работ.

### 3.6.3 Экологическая безопасность

Мероприятия по охране окружающей среды должны выполняться в соответствии с Федеральным законом от 20 декабря 2020 г. № 494 «Об охране окружающей среды».

В проекте разработана схема движения автомобильного транспорта по строительной площадке и с учетом подъезда к ней с минимальным загрязнением воздуха и сведения к минимуму шумового воздействия. Так же организуется строгий контроль над необоснованной работой двигателей внутреннего сгорания механизмов на холостом ходу.

Заправляется строительная техника специализированным транспортом на оборудованных площадках, которые исключают возможность попадания ГСМ в почву.

Строительный мусор необходимо складировать в специально предназначенные контейнера, которые должны своевременно вывозиться.

### 3.7 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели на устройство монолитной плиты покрытия на отметке + 10.520 указаны в таблице 5

Таблица 5 - Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.измерен.	Количество
Объем работ	м3	115
Продолжительность строительства	дней	12
Затраты машинного времени	маш-смен	15
Трудоемкость всего объема работ	чел-дней	218
Производительность труда	м3/чел-см.	0,53
Трудоемкость ед. продукции	ч-смен/м3	1,89

### **Выводы по разделу**

В этом разделе разработана технологическая карта по устройству плиты покрытия административно-бытового корпуса (АБК). В разделе разработана технология выполнения работ устройства монолитной плиты покрытия на отметке 10,580, выполнен подсчет объемов и трудозатрат на выполнение данных работ. Описана технология по выполнению данных работ. Представлены материалы по контролю качества и техники безопасности при устройстве монолитной плиты покрытия. В графической части выполнен разрез бетонирования, технологическая карта с расстановкой основных строительных машин и механизмов для выполнения работ по бетонированию плиты покрытия. Представлен календарный график работ по устройству монолитной плиты покрытия. Рассчитаны технико-экономические показатели для выполнения этих работ.

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

В этом разделе разработан проект производства работ на строительство административно-бытового корпуса терминально-логистического центра, часть организация строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

В административном отношении площадка расположена в г. Электроугли Ногинского района Московской области в пределах железнодорожного перегона ст. Электроугли Московской железной дороги. На площадке нет зданий и строений для сноса, а так же деревьев и кустарников для вырубki.

Подземные воды безнапорные залегают на глубине от 4,5 до 5,0 метров. Воды рассматриваемого водоносного горизонта неагрессивны к бетонам марки W4 на портландцементе и слабоагрессивны к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании.

Основанием для фундаментов АБК по отчетам пробуренных скважин служат следующие виды грунтов: пески мелкие рыхлые с включением щебня, с тонкими прослойками суглинка, средней степени водонасыщения. Мощность грунтов от 0.8 до 8.0 и более метров. По степени морозной пучинистости относится к слабопучинистым грунтам.

### **4.2 Определение объемов работ**

В подготовительный период необходимо проведение следующих обязательных мероприятий:

- согласование с местной администрацией и заинтересованными органами сроков и способов организации площадки строительства и проведения строительно-монтажных работ

- создание разбивочной геодезической основы;
- планировка и расчистка площадки под строительство;
- устройство временных складов;
- возведение ограждения строительной площадки;
- устройство временных дорог;
- размещение временных зданий и сооружений.

Основной период включает:

- устройство фундамента;
- монтаж здания;
- устройство сетей;
- благоустройство территории.

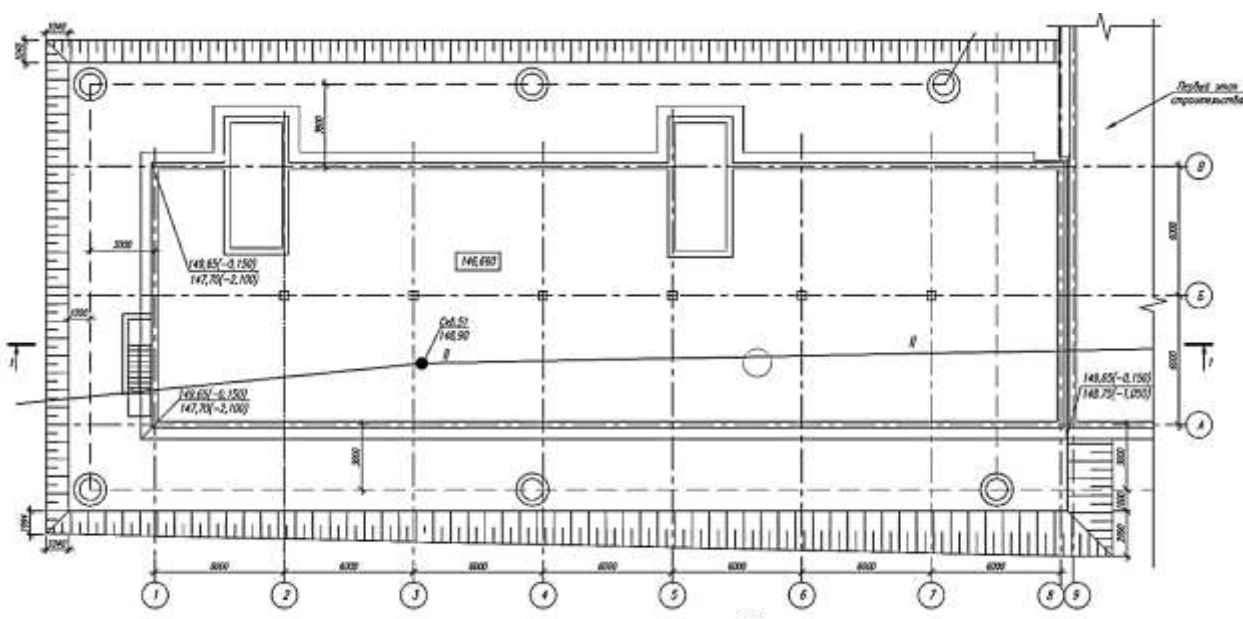


Рисунок 16 - План котлован

Определение объемов земляных работ производим по размерам фундамента и других частей здания учитывая физико-механические свойства грунта [14].

Объем котлована с откосами определяют по формулам [14]:

$$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \times F_{\text{н}}}), \text{ м}^3. \quad (14)$$

где  $H_{\text{котл}}$  – глубина котлована, м;  $F_{\text{в}}$  – площадь верха котлована, м<sup>2</sup>;  $F_{\text{н}}$  – площадь низа котлована, м<sup>2</sup>.

$$H_{\text{котл}} = b + H_{\text{констр}}, \text{ м}. \quad (15)$$

где  $b$  – высота подсыпки (примерно = 0,2 м.);  $H_{\text{котл}}$  – высота конструкции фундаментной плиты и техподполья до планировочной отметки обратной засыпки, м.

$$F_{\text{в}} = A_{\text{в}} \cdot B_{\text{в}}, \text{ м}. \quad (16)$$

где  $A_{\text{в}}$  – ширина котлована по верху, м;  $B_{\text{в}}$  – длинна котлована по верху, м.

$$A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot \alpha, \text{ м}. \quad (17)$$

где  $\alpha$  – величина заложения откоса;  $A_{\text{н}}$  – ширина котлована по дну, м.

$$\alpha = H_{\text{котл}} \cdot m, \quad (18)$$

где  $m$  – коэффициент крутизны откоса для этой глубины  $H_{\text{котл}}$ .

$$F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}}, \text{ м}^2. \quad (19)$$

где  $B_{\text{н}}$  – длина котлована по дну, м.

$$A_{\text{н}} = A_{\text{констр}} + 1,2 \text{ м}. \quad (20)$$

$$B_{\text{н}} = B_{\text{констр}} + 1,2 \text{ м}. \quad (21)$$

где  $A_{\text{констр}}$  и  $B_{\text{констр}}$  – ширина и длинна плиты фундамента (по крайним разменам), м.

Подставляем данные с проекта в формулы и производим расчеты:

$$B_{\text{н}} = 46 + 1,2 = 47,2 \text{ м}.$$

$$A_{\text{н}} = 16 + 1,2 = 17,2 \text{ м}.$$

$$F_{\text{н}} = 17,2 \cdot 47,2 = 811,84 \text{ м}^2.$$

$$\alpha = 1,5 \cdot 1 = 1,5$$

$$A_B = 17,2 + 2 \cdot 1,5 = 20,2 \text{ м.}$$

$$B_B = 47,2 + 2 \cdot 1,5 = 50,2 \text{ м.}$$

$$F_B = 20,2 \cdot 50,2 = 1014,04 \text{ м}^2.$$

$$H_{\text{котл}} = 0,2 + 1,5 = 1,7 \text{ м.}$$

$$V_{\text{котл}} = 1/3 \cdot 1,7 \cdot (1014,04 + 811,84 + \sqrt{1014,04 \cdot 811,84}) = 1547,0 \text{ м}^3.$$

Объём грунта необходимый для обратной засыпки рассчитываем по формуле [14]:

$$V_{\text{обр}} = V_{\text{котл}} - V_{\text{к}} \cdot K_{\text{р}}, \text{ м}^3. \quad (22)$$

где  $V_{\text{котл}}$  – общий объём выемки котлована, м<sup>3</sup>;  $V_{\text{к}}$  – объём конструкции до отметки планировки грунта, м<sup>3</sup>;  $K_{\text{р}}$  – коэффициент разрыхления грунта (примерно для песков = 1,15).

$$V_{\text{обр}} = 1547,0 - 838,5 \cdot 1,15 = 582,73 \text{ м}^3.$$

Объём лишнего грунта, вывозимого автосамосвалами с погрузкой, определяют по формуле [14]:

$$V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot K_{\text{р}} - V_{\text{обр}}, \text{ м}^3. \quad (23)$$

$$V_{\text{изб}} = 1547,0 \cdot 1,15 - 582,73 = 1196,32 \text{ м}^3$$

Полученные данные заносим в таблицу Г 1 Приложение Г.

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

Потребность в ресурсах определяем на основании объёмов работ и норм расхода строительных материалов. Полученные результаты заносим в таблицу – Г 2 Приложение Г.

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

Снятие растительного грунта и планировку территории строительной площадки производим гусеничным бульдозером Д-42. Погрузку грунта после срезки, планировки, разработки под фундамент и обратную засыпку осуществляем фронтальным погрузчиком Амкадор с объемом ковша 0,59 м<sup>3</sup>. Перевозку грунта осуществляем КамАЗ 55111 объемом 12 м<sup>3</sup>.

Разработку котлована следует выполнять при помощи гидравлического экскаватора типа ЭО-4322, оборудованного ковшом емкостью 0,65 м<sup>3</sup> с погрузкой грунта в автосамосвалы и отвозкой непригодного (для обратной засыпки и отсыпки) грунта на свалку.

Для уплотнения грунта после обратной засыпки используем пневмокатак ХСМGYL-1С, места у стен техподполья уплотняем при помощи электротрамбовки ИЭ-4502А

Доставка бетона на строительную площадку производится автобетоносмесителями АБС-6ДА на базе автомобиля КамАЗ 53229 (емкость барабана 6 м<sup>3</sup>). Возведение фундаментной плиты, плит перекрытия, стен осуществлять с применением автобетононасоса PutzmeisterM 20-4.

Уплотнение бетонной смеси производят при помощи вибраторов (И-91А или ИВ-122). Поверхность плит перекрытия и покрытия выравнивается при помощи поверхностного электрического вибратора ИВ-91А.

Работы по сварке выполняются электрическими трансформаторами ТДМ-200.

Выбор крана для работ по строительству АБК. Подбираем автомобильный кран по расчетам формул [14]:

Высоту подъема крюка находим по формуле [14]:

$$H_k = h_0 + h_z + h_{\Sigma} + h_{стр}, \text{ м.} \quad (24)$$



где  $h_0$  – возвышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;  $h_3$  – запас безопасности ( $\sim 1$  м);  $h_э$  – отметка монтируемого элемента, м;  $h_{стр}$  – размер стропы, м.

$$H_k = 13,8 + 1,0 + 2,0 + 1,5 = 18,3 \text{ м.}$$

Грузоподъемность крана считаем по формуле [14]:

$$Q_k = Q_э + Q_T + Q_{гр,т.} \quad (25)$$

где  $Q_э$  – вес элемента (бетон  $1\text{ м}^3$ ), т.;  $Q_T$  – вес тары (бадья для бетона  $-1 \text{ м}^3$ ), т.;  $Q_{гр}$  – масса грузозахватного приспособления (строп), т.

$$Q_k = 2,4 + 0,3 + 0,1 = 2,8 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20% грузоподъемность равна  $Q_k = 2,8 \cdot 1,2 = 3,4 \text{ т.}$

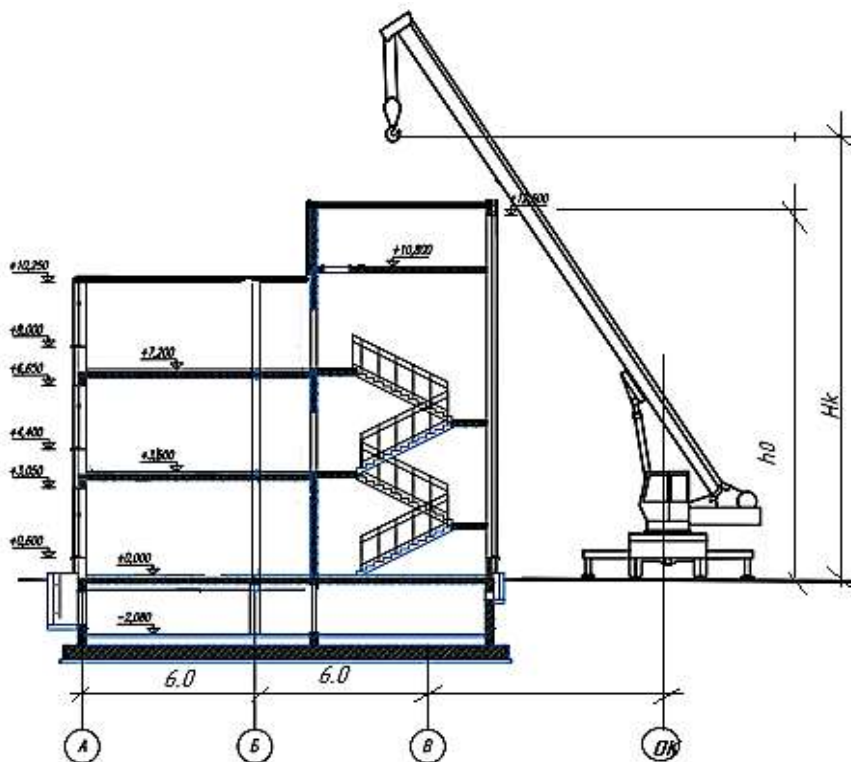


Рисунок 17 - Схема определения параметров крана.

Длину стелы крана с гуськом находим по формуле [14]:

$$L_{с. г.} = H - h_э / \sin \alpha, \text{ м.} \quad (26)$$

Где  $H$  – размер от оси вращения гуська до оси стоянки крана, м.

где  $h_c$  – размер от оси крепления стрелы до оси стоянки крана (~1,5м);  $\alpha$  - угол наклона стрелы крана к горизонту, град [14].

$$L_{c.г.} = 30,1 - 1,5 / 0,785 = 36,4 \text{ м.}$$

Вылет крюка считаем по формуле [14]:

$$L_{к.г.} = L_{c.г.} \cdot \cos\alpha + l_{г.} \cdot \cos\beta + d \quad (27)$$

где  $d$  – размер от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 метра),  $l_{г.}$  – длина гуська,  $\beta$  – угол наклона гуська,  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (~1,5м) [14]

$$L_{к.г.} = 36,4 \cdot 0,785 + 7,15 \cdot 0,785 + 1,5 = 35,3 \text{ м.}$$

Кран подбираем по таблице и посчитанным техническим характеристикам [14]

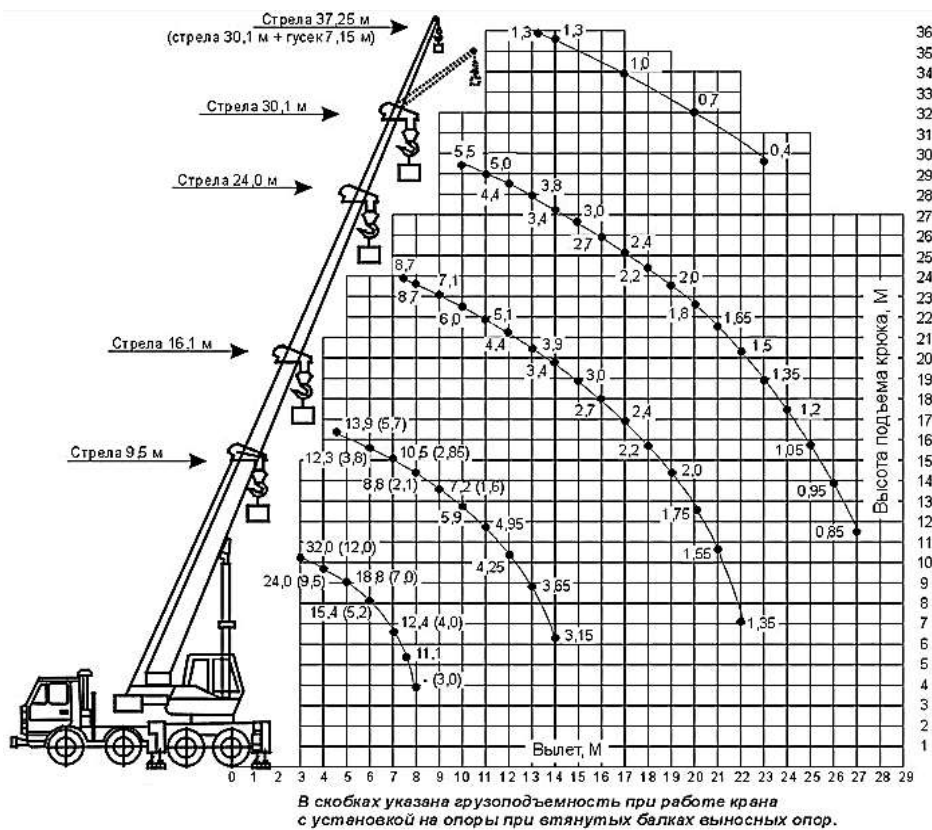


Рисунок 18 - Техническая характеристика автомобильного крана КС-55729

Таблица 6- Характеристики крана КС- 55729 (с гуськом)

Наименов. монтируем.эле мента	Масса монтируем.эле мента, (т)	Высота подъема крюка, (м)		Вылет стрелы (м)		Длин а стре лы (м)	Грузопод ъемность (тн)	
		Нм ах	Нм in	Lm in	Lm ах		Qm ах	Qm in
Бадья с бетоном	3,4	34,0	4,0	3,2	23,0	37,25	32,0	-

Затем выбираем другие машины и механизмы, которые понадобятся для выполнения работ на строительстве АБК. Полученные результаты заносятся в таблицу – Г 3 Приложение Г:

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Трудозатраты рабочих и машинное время, необходимое для строительства АБК определяем по сборникам Государственных элементарных сметных норм (ГЭСН). Трудоемкость работ считаем по формуле [14]:

$$Tr = V \cdot N_{вр} / 8,2 \text{ , чел-дн (маш-см)} \quad (28)$$

где V- объем работ; N<sub>вр</sub>- норма времени (чел-час, маш-час); 8,2- продолжительность смены, час.

Расчеты по трудозатратам сведены в ведомость Таблица – Г 4.4 Приложение Г.

## 4.6 Разработка календарного плана производства работ

Продолжительность работ считаем по формуле [14]:

$$T = T_p / n \cdot k, \text{дни.} \quad (29)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, (чел-дни);  $n$  – число рабочих в звене;  $k$  – сменность (основные строительско-монтажные работы производятся в дневное время, из-за стесненности условий и близости работающего предприятия первой очереди строительства – работы будут вестись в одну смену  $k=1$ ).

Степень поточности строительства по числу людских ресурсов рассчитываем по формуле [14]:

$$\alpha = R_{cp} / R_{max} \quad (30)$$

где  $R_{cp}$  – среднее количество рабочих на объекте;  $R_{max}$  – максимальное количество работающих на объекте.

$$R_{cp} = T_p / T_{общ} \cdot K, \text{чел} \quad (31)$$

где  $T_p$  – общая трудоемкость работ включая подготовительные, чел –дней;  $T_{общ}$  – продолжительность строительства по графику;  $K$  – количество смен = 1.

$$R_{cp} = 5869,5 / 261 \cdot 1 = 23 \text{ чел.}$$

$$\alpha = 23/25 = 0,64, \text{ условие выполнено: } 0,5 < 0,92 < 1$$

Степень поточности строительства по времени рассчитываем по формуле [14]:

$$\beta = T_{уст} / T_{общ} \quad (32)$$

где  $T_{уст}$  – период установочного потока (берем из графика движения рабочих) = 17 дней.

$$\beta = 165/261 = 0,63$$

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

### **4.7.1 Расчет и подбор временных зданий**

Временные здания находим исходя из числа работающих на строительной площадке. Число рабочих наибольшее в смену находим путем расчета в зависимости от трудозатрат и по графику движения рабочей силы это 26 человек. Исходя из норматива для промышленного строительства определяют количество ИТР на участке –11% от числа рабочих это 3 человека. Строительство АБК будет осуществляться прорабским строительным участком. Определяем площади помещений согласно нормативов [14].

Площадь прорабской:  $3 \text{ чел.} \cdot 3,5 \text{ м}^2 = 10,5 \text{ м}^2$ , принимаем контейнерный тип  $18 \text{ м}^2$  – 1 шт.

Площадь гардеробной:  $25 \text{ чел.} \cdot 1,0 \text{ м}^2 = 25 \text{ м}^2$ , принимаем контейнерный тип  $18 \text{ м}^2$  – 2 шт.

Площадь бытовок для отдыха, обогрева и приема пищи:  $25 \text{ чел.} \cdot 1,0 \text{ м}^2 = 25 \text{ м}^2$ . Принимаем контейнерный тип – 1 шт.

Кладовая объектная:  $25 \text{ м}^2$

Для временных сооружений применяют блочные сооружения, располагают их вне зоны действия кранов.

### **4.7.2 Расчет площадей складов**

Склады на строительной площадке устраиваются для временного хранения стройматериалов исходя из их необходимости. Рассчитываем количество материалов (необходимый запас) на объекте по формуле [14]:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т.} \quad (33)$$

где Q- объем материала одного вида, необходимое для строительства; T – продолжительность работ, с применением данных материалов; n– норма запаса материала = 3 дня; k1 – коэффициент учитывающий

неравномерность поступления, для автотранспорта = 1,1; k2 –коэффициент учитывающий неравномерность потребления = 1,3.

Далее определяем полезную площадь для складов по формуле [14]:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}} / g, \text{ м}^2 \quad (34)$$

где g- норма складирования = 1,2

Площадь склада считаем по формуле [14]:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (35)$$

где Kисп- коэффициент использования площади склада.

Для хранения арматуры определяем открытую площадку площадью:

$$Q_{\text{зап}} = 176,34 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 / 38 = 20 \text{ т.}$$

$$F_{\text{пол}} = 20 / 1,2 = 16,6 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{общ}} = 16,6 \cdot 1,2 = 20 \text{ м}^2$$

Для хранения блоков определяем открытую площадку площадью:

$$Q_{\text{зап}} = 108,3 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 / 14 = 3,3 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{пол}} = 3,3 / 1 = 3,3 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{общ}} = 3,3 \cdot 1,25 = 4 \text{ м}^2$$

Для складирования кирпича определяем открытую площадку площадью:

$$Q_{\text{зап}} = 55,45 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 / 21 = 11,3 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{пол}} = 11,3 / 1 = 11,3 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{общ}} = 11,3 \cdot 1,25 = 14 \text{ м}^2$$

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

Определяем период строительства, когда для строительства потребуется максимальное количество воды для производственных нужд

(такие как штукатурные и малярные работы) и определяем по формуле [14]:

$$Q_{пр} = K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{ч} / 3600 \cdot t_{см}, \text{ л/сек} \quad (36)$$

где  $K_{ну}$  – неучтенный расход воды = 1,3;  $q_n$  – удельный расход по каждому процессу на единицу объема работ, л;  $n_n$  – объем работ в сутки, требующий воды;  $K_{ч}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  $t_{см}$  – число часов в смену = 8,2 часа.

$$Q_{пр} = 1,3 \cdot (8 \cdot 89 + 1,0 \cdot 160) \cdot 1,5 / 3600 \cdot 8,2 = 0,06 \text{ л/сек}$$

Количество воды для хозяйственно-бытовых нужд определяем по формуле [14]:

$$Q_{хоз} = q_u \cdot n_p \cdot K_{ч} / 3600 \cdot t_{см} + q_d \cdot n_d / 60 \cdot t_d, \text{ л/сек} \quad (36)$$

где  $q_u$  – удельное количество воды для хозяйственно-бытовых нужд (принят = 15 литров на 1 работника на стройплощадке без канализации);  $q_d$  – расход воды в душе на одного работника = 50 литров;  $n_p$  – Максимальное количество рабочих в смену = 25 человек;  $K_{ч}$  – коэффициент часовой неравномерности расходования воды = 3,0;  $t_d$  – время использования душа = 45 минут;  $n_d$  – число людей пользующихся душем в наибольшую смену =  $31 \times 0,8 = 25$  чел.

$$Q_{хоз} = 15 \cdot 25 \cdot 3,0 / 3600 \cdot 8,2 + 50 \cdot 25 / 60 \cdot 45 = 0,43 \text{ л/сек}$$

Количество воды для противопожарных нужд определяют по таблице в зависимости от площади участка, в нашем случае это:

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/сек.}$$

Максимальное потребление воды равно сумме всех расходов:

$$Q_{общ} = 0,06 + 0,43 + 10 = 10,5 \text{ л/сек.}$$

По полученным данным определяем диаметр временной водопроводной сети по формуле [14]:

$$D = \sqrt{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ} / \pi \cdot v}, \text{ мм} \quad (37)$$

где  $\pi = 3,14$ ;  $v$  – скорость воды = 1,2 м/сек.

$$D = \sqrt{4 \cdot 1000 \cdot 10,5 / 3,13 \cdot 1,2} = 105,6 \text{ мм}$$

Определяем из расчета трубу временного водоснабжения  $D = 108 \text{ мм}$ .

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Начинаем проектирование сети с определения расчетной нагрузки, это величина требуемой мощности трансформаторной подстанции. Расчет производим по установленной мощности электро-приемников и коэффициенту спроса, выполняем расчет по формуле [14]:

$$P_p = \alpha (\sum K_{1c} \cdot P_c / \cos \varphi + \sum K_{2c} \cdot P_T / \cos \varphi + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он}), \text{ кВт} \quad (38)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети = 1,05;  $K_{1c}$ ,  $K_{2c}$ ,  $K_{3c}$ ,  $K_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса;  $P_c$ ,  $P_T$ ,  $P_{ов}$ ,  $P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников;  $\cos \varphi$  – коэффициент мощности.

Таблица 7 -Значение коэффициентов спроса  $K_c$  и мощности  $\cos \varphi$  для стройплощадки

№ п/п	Группа потребителей электроэнергии	$K_c$	$\cos \varphi$
1	Сварочные аппараты, трансформаторы	0,35	0,4
2	Переносные механизмы	0,1	0,4
3	Наружное освещение	1,0	1,0
4	Внутреннее освещение	0,8	1,0

Установленная мощность механизмов и оборудования применяемых на строительной площадке для строительства АБК приведена в таблице В 1 Приложение В.

$$P_p = 1,05(0,35 \cdot 7,3 / 0,4 + 0,7 \cdot 3,1 / 0,8 + 0,1 \cdot 1,9 + 1,0 \cdot 8,0 + 0,8 \cdot 3,4) = 20,0 \text{ кВт.}$$



При этой суммарной мощности (20 кВт) разрешено подключение к заводским низковольтным электрическим сетям (без установки дополнительного трансформатора или установки дополнительного источника электроэнергии).

#### **4.8 Техничко-экономические показатели**

Оценка проекта ведется по следующим показателям:

- Объем здания – 6955,2 м<sup>3</sup>
- Общая трудоемкость работ – 5869,5 чел./дн.
- Удельная трудоемкость работ – 0,84чел-дн/м<sup>3</sup>
- Общая трудоемкость работ машин – 271,0маш/смен
- Общая площадь строительной площадки – 1604 м<sup>2</sup>
- Общая площадь застройки – 602,44 м<sup>2</sup>
- Площадь временных зданий – 85,5 м<sup>2</sup>

Площадь складов:

- открытых – 38 м<sup>2</sup>
- закрытых – 25 м<sup>2</sup>

Количество рабочих на объекте:

- максимальное – 25 чел
- среднее – 23 чел
- минимальное - 5 чел

Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих – 0,92
- по времени – 0,63

Продолжительность строительства:

- нормативная продолжительность строительства определяется по СНиП 1.04.03-85, часть II, раздел В, «Транспортное строительство», 1 «Железнодорожный транспорт», п. 29. Составляет 7 месяцев. Количество

работающих 50 человек. СНиП предусматривает двухсменную работу. В связи с тем, что строительно-монтажные работы будут производиться вблизи действующего предприятия и стесненных условиях – работы будут выполняться в одну смену (в дневное время). Продолжительность нормативная составляет - 14 месяцев.

- фактическая продолжительность (по календарному графику)–261 день.

#### **Выводы по разделу**

В разделе организация строительства производится выбор техники для строительства здания, разработан календарный план, спроектирован стройгенплан с расчетом временных зданий сооружений и сетей, рассчитаны технико-экономические показатели по стройгенплану

## 5 Экономика строительства

Сметные расчеты производились по сметно-нормативной базе (СНБ-2001) согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

Для определения стоимости строительства монолитного административно-бытового корпуса, применяем формулу из сборника Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах НЦС 81-02-02-2022 Сборник N02. Административные здания [13].

$$C = \text{НЦС} \cdot M \cdot k_{\text{пер}} \cdot k_{\text{рег}} \cdot k_{\text{ст}} \cdot Z_p \quad (39)$$

где НЦС – базовый показатель стоимости объекта;

$M = 1771 \text{ м}^2$  – мощность объекта;

$k_{\text{пер}} = 1,0$  – коэффициент перехода от цен базового района Московской области [13];

$k_{\text{рег}} = 1,0$  – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия строительства [13];

$k_{\text{ст}} = 1,06$  – усложняющий коэффициент, учитывающий стесненные условия работы на действующем предприятии (пункт 26) [13];

$Z_p = 1,04$  – коэффициент учитывающий увеличение площади остекления применение витражей и оконных блоков (пункт 25) [13];

НЦС определяется путем интерполяции по формуле [13]:

$$\text{НЦС} = \text{Пс} - (с-в) \cdot \frac{\text{Пс}-\text{Па}}{с-а}, \text{ тыс. руб. на м2.} \quad (40)$$

где Пс = 62,91тыс.руб. и Па = 71,43 тыс. руб. – пограничные показатели из таблицы сборника 02-01-001. [13];

с = 1850 м2 и а = 450 м2 – параметры для пограничных показателей;

в – параметр для определенного показателя = 1771м2.

$$\text{НЦС} = 62,91 - (1850 - 1771) \cdot \frac{62,91 - 71,43}{1850 - 450} = 57,38 \text{ тыс. руб. на м2 общей}$$

площади.

$$С = 57,38 \cdot 1771 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,06 \cdot 1,04 = 112025,87 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Стоимость строительных работ составляет 112026,87 т. руб., в том числе проектные, изыскательские работы и экспертиза проектной документации.

Для определения стоимости благоустройства территории АБК применяем Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-16-2022 Сборник №16 Малые архитектурные, используем форму [13]:

$$С = \text{НЦС} \cdot \text{М} \cdot \text{кст} \quad (41)$$

Для ограждения территории по металлическим столбам высотой до 4 метров:

НЦС= 1593,40 тыс. руб. на 100 м.п. выбранный показатель с учетом назначения объекта и его характеристик(таблица 16-05-006-01);

М =126 м – мощность объекта;

кст =1,09 – усложняющий коэффициент, учитывающий стеснённые условия работы на действующем предприятии (таблица 3. для 16-05-006-01);

$$С = 1593,4 \cdot 1,26 \cdot 1,09 = 2188,38 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Устройство распашных ворот 1 шт. = 75,92 тыс. руб. (таблица 1).

Устройство калитки 1 шт. = 29,79 тыс. руб. (таблица 1).

Стоимость ограждения территории АБК составляет 2293,49 тыс. руб. (без НДС).

Для площадок, дорожек и тротуаров шириной до 6 метров:

НЦС = 376,22 тыс. руб. на 100 м<sup>2</sup> (таблица 16-06-002-02);

М = 529 м<sup>2</sup>;

$k_{ст} = 1,1$  (таблица 3. для 16-06-002-02);

$$С = 376,22 \cdot 5,29 \cdot 1,1 = 2189,22 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Стоимость площадок, дорожек и тротуаров составляет 2189,22 тыс. руб. (без НДС).

Для определения стоимости озеленения территории АБК применяем Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-17-2022 Сборник №17 Озеленение.

Для озеленения территории АБК площадью 0,1604 га, с площадью газонов 612 м<sup>2</sup>, что составляет 38 % от общей площади в стесненных условиях, для действующего предприятия.

Выбираем показатели НЦС для территорий с площадью газонов 30% и 60% соответственно 120,49 тыс. руб. и 167,66 тыс. руб. (таблица 17-01-002-01) на 100 м<sup>2</sup> территории.

Путем интерполяции по формуле определяем необходимый показатель НЦС:

$$\text{НЦС} = \text{Пс} - (с-в) \cdot \frac{\text{Пс}-\text{Па}}{с-а}, \text{ тыс. руб. на } 100\text{м}^2 \quad (42)$$

где Пс = 168,66 тыс. руб;

Па = 120,49 тыс. руб.;

с = 60%;

а = 30%;

в = 38%;

$$\text{НЦС} = 168,66 - (60 - 38) \cdot \frac{168,66 - 120,49}{60 - 30} = 133,46 \text{ тыс. руб. на } 100 \text{ м}^2$$

(без НДС).

Стоимость озеленения территории АБК определяем по формуле:

$$C = \text{НЦС} \times M \times k_{\text{ст}} \quad (43)$$

где  $M = 1604$  м – мощность объекта;

$k_{\text{ст}} = 1,1$  – усложняющий коэффициент, учитывающий стеснённые условия работы на действующем предприятии (пункт 18).

$$C = 133,46 \cdot 16,04 \cdot 1,1 = 2354,77 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Стоимость озеленения территории АБК составила 2354,77 тыс. руб. (без НДС).

Применяемые расценки НЦС включают: затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин и механизмов, стоимость материалов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство титульных временных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль и резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

НДС в размере 20 % считаем в соответствии с налоговым кодексом Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Таблица 8 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства  
В ценах на 01.01.2022г. Стоимость 142636,74 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01 Расчет [13]:	Глава 2. Основные объекты строительства. Монолитный административно-бытовой корпус	112025,87
	Итого по главе 2	112025,87

Продолжение таблицы 8

ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	6838,08
	Итого по главам 2-7 , в том числе затраты по главам 8-12	118863,95
	НДС 20%	23772,79
	Всего по смете	142636,74

Таблица 9 - Объектная смета на общестроительные работы ОС-02-01

Объект			Монолитное здание административно-бытовой корпус		
Общая стоимость			112025,87тыс. руб.		
В ценах на			01.01.2022 г.		
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-02-2022 Таблица 12-01-001 - 01 Расчет	Административно-бытовой корпус	м2	1771	57,38	$57,38 \cdot 1771 \cdot 1,0 \times 1,0 \cdot 1,06 \cdot 1,4 = 112025,87$
	Итого:				112025,87

Таблица 10 - Объектная смета на благоустройство и озеленение ОС-07-01

Объект			Монолитное здание административно-бытовой корпус		
Общая стоимость			6838,08 тыс. руб.		
В ценах на			01.01.2022 г.		
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-05-006-01 Ограждение по столбам		100м.п.	1,26	1593,4	$1593,4 \cdot 1,26 \times 1,09 = 2188,38$

Продолжение таблицы 10

НЦС 81-02-16-2022 Пункт 18	Ворота распашные	шт.	1	75,92	75,92
НЦС 81-02-16-2022 Пункт 18	Калитка	шт.	1	29,79	29,79
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-02 Расчет	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 до 6,0 метров	100м2	5,29	376,22	$376,22 \cdot 5,29 \times 1,1 = 2189,22$
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-02 Расчет	Озеленение территории АБК 38% от площади	100м2	16,04	133,46	$133,46 \cdot 16,04 \times 1,1 = 2354,77$
	Итого:				6838,08

**Технико-экономические показатели**

Сметная стоимость строительства АБК – 142636,74 тыс. руб.

Объем здания – 5925,8м3.

Площадь здания – 1771м2.

Сметная стоимость строительно-монтажных работ – 112025,87 тыс. руб.

Сметная стоимость расчетной единицы – 80540 руб./м2

**Выводы по разделу**

В этом разделе посчитана общая стоимость строительства и представлены объектные сметы на общестроительные работы, благоустройство и озеленение для административно-бытового корпуса, определена стоимость одного квадратного метра возводимого объекта.



## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

В данном разделе рассмотрены основные мероприятия по обеспечению безопасного производства работ, пожарной безопасности и экологической сохранности природных ресурсов при проведении работ по бетонированию плиты покрытия на отметке + 10.520 при строительстве административно-бытового корпуса.

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

Проектируемый административно-бытовой корпус располагается вблизи деревни Булгаково городского поселения Электроугли Ногинского муниципального района Московской области.

Здание (АБК) административно-бытового назначения : трехэтажное с техническим подпольем, имеет прямоугольную форму в плане с общими габаритами в осях 42,00м на 12,00м. Высота этажа (от уровня пола до пола следующего этажа) – 3,6 метра , высота технического подполья (от пола до потолка) – 1,78 метра.

Технологический паспорт объекта представлен в таблице 11:

Таблица 11 – Технологический паспорт объекта

Тех. процесс	Выполняемые работы	Должность и код работника,	Применяемое оборудование.	Материалы и вещества
Устройство железобетонного монолитного плиты покрытия	Устройство щитовой опалубки	Машинист крана - 13788 Плотник - 16671	Кран КС-55729, четырёхветивой строп, строп УСК – 2 шт	Комплект щитовой опалубки Dokaflexs

## Продолжение таблицы 11

Тех. процесс	Выполняемые работы	Должность и код работника,	Применяемое оборудование.	Материалы и вещества
Устройство железобетонного монолитного плитного покрытия	Устройство сеток и каркасов из арматуры, укладка бетона в опалубку, разборка опалубки	Машинист крана - 13788 Арматурщик - 11121	Кран КС-55729, четырёхветвистый строп, строп УСК – 2шт, станок для резки арматурной стали СМЖ-172, станок для гибки арматуры СГА-50.	Арматура А500 и А400, арматурные фиксаторы, вязальная проволока,
	Укладка бетона в опалубку	Водитель - 11442 Машинист бетононасоса 13505 Бетонщик – 11196	Автобетоносмеситель АБС6-ДА, бетононасос Putzmeister, глубинный вибратор ИВ_112, виброрейка ИВ-91А.	Бетон класса В25
	Разборка опалубки	Плотник - 16671		

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

В результате проведенной идентификации работ были выявлены риски, которые связаны с вредными и опасными факторами производственной деятельности на строительной площадке, пагубно воздействующие на рабочих. В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»

Показатели идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 12:

Таблица 12 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция	Опасный или вредный производственный фактор	Источник опасного или вредного производственного фактора
1	2	3
Устройство опалубки	«Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 метра и более» [1]	Работы начиная с отметки + 1.500 и выше
	«Повышенная или пониженная температура, влажность и подвижность воздуха рабочей зоны» [1]	Работа вне помещения
	«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования» [1]	Арматурные стержни, деревянные и металлические элементы опалубки
	Машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы» [1]	Стреловой кран КС 55729 подающий под монтаж элементы опалубки
	«Токсические, химически опасные и вредные производственные факторы» [1]	Смазочный материал «Эмульсия ВК»
Устройство арматурных сеток и каркасов	«Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 метра и более» [1]	Работы начиная с отметки + 1.500 и выше
	«Повышенная или пониженная температура, влажность и подвижность воздуха рабочей зоны» [1]	Работа на открытом воздухе
	«Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека» [1]	Станок для резки арматурной стали СМЖ-172, станок для гибки арматуры СГА-50,
	«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования» [1]	Стальная арматура, вязальная проволока

Продолжение таблицы 12

	«Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы» [1]	Стреловой кран КС 55729 подающий под монтаж арматурные стержни
Устройство опалубки	«Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 метра и более» [1]	Работы начиная с отметки + 1.500 и выше
	«Повышенная или пониженная температура, влажность и подвижность воздуха рабочей зоны» [1]	Работа вне помещения
	«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования» [1]	Кромки арматуры, элементы опалубки
	«Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы» [1]	Бетононасос «Putsmeister»
	«Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека» [1]	Глубинный электрический вибратор ИВ-112, виброрейка ИВ-91А.
	«Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и вышерасположенных материалов и конструкций» [1]	Опалубка
	Вибрация	Глубинный электрический вибратор ИВ-112, виброрейка ИВ-91А.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Организационно-технические методы защиты и частичного снижения вредных и опасных производственных факторов представлены в таблице 13:

Таблица 13 –Оперативно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
«Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека» [2]	Своевременное проведение инструктажа по электробезопасности, обучение и квалификация на II группу электробезопасности работающих с электрооборудованием и инструментом. Защитное заземление и зануление, защитное отключение, электрическое разделение сети, малое напряжение, двойная изоляция	Электроинструмент должен соответствовать 2-3 классу безопасности электрических приборов.
«Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы» [2]	Своевременное проведение инструктажа по охране труда, устройство механически отгороженных проездов для техники, установка ограничителей на грузоподъёмную технику.	Каска защитная

## Продолжение таблицы 13

«Повышенная или пониженная температура, влажность и подвижность воздуха рабочей зоны» [2]	Своевременное проведение инструктажа по охране труда, использование СИЗ, регламентированные перерывы, сокращение рабочего дня, наличие помещения для отдыха	При пониженной температуре использовать: утеплённые куртку, штаны (комбинезон), сапоги с укреплённым носком, перчатки, шапку. При повышенной температуре использовать хлопчатобумажный костюм, сапоги с укреплённым носком, лёгкий головной убор, солнцезащитные очки.
Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Индивидуальные средства защиты работника
«Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования» [2]	Своевременное проведение инструктажа по охране труда, использование СИЗ	Защитные перчатки из прочных плотных тканей
«Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли» [2]	Своевременное проведение инструктажа по охране труда, устройство временных ограждений	Предохранительные пояса, тросы

## 6.4 Пожарная безопасность

### 6.4.1 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Опасные факторы пожара, а также классы пожара определены по ГОСТ 12.4.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» [3]

Результаты идентификации опасных факторов пожара внесены в таблицу 14:

Таблица 14 - Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5
Строительная площадка, участок бетонирования	Электрические станки и ручной инструмент	Е	Пламя и искры, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения.	Вынос высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

#### **6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности**

Выполнена разработка средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта [3]

Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 15:

Таблица 15 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Ручной порошковый огнетушитель с порошковым АВСЕ, любой материал препятствующий поступлению кислорода в очаг (вода, грунт)т.п	Пожарные автомобили всех типов, мотопомпа, цистерна	Гидранты для тушения пожаров	Не требуются	Пожарные щиты гидрант, огнетушители, противопожарная кошма	Схемы путей эвакуации и СИЗ органов дыхания, глаз, кожных покровов	Ведро, багор, пожарный топор, лом, лопата	Телефонизированная связь с МЧС по телефонам «01», «112»

#### 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

В соответствии с ГОСТ 12.4.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. С основными требованиями разработаны так же организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, которые способствуют возникновению пожара. Результаты представлены в таблице 16:



Таблица 16 - Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Устройство монолитного железобетонной плиты покрытия	Бетонные работы	«Необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования» ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» [37]

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Проведена идентификация негативных экологических факторов, которые возникают в результате производственно-технологического процесса и приведены в таблице 17:

Таблица 17 - Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта	Структурные составляющие производственного-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие на атмосферу	Негативное экологическое воздействие на гидросферу	Негативное экологическое воздействие на литосферу
Административно-бытовой корпус	Сборка комплекта опалубки, сборка арматурных сеток и каркасов, укладка и уплотнение бетонной смеси, разборка опалубки	Выхлопные газы от автокрана, автобетоносмесителя и бетононасоса, пыль	Возможное попадание в гидросферу загрязнённых стоков от мойки колёс и промывки бетононасоса	Загрязнение горюче-смазочными материалами, бетонной смесью (при прочистке бетоноводов и бетононасоса).

Анализ негативных экологических факторов осуществляемой функциональной эксплуатации технического объекта проведен с точки зрения обеспечения его экологической безопасности.

Результаты анализа представлены в таблице 18:

Таблица 18 - Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Административно-офисное здание переменной этажности
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Регулярное проведение технического обслуживания автокрана, автобетоносмесителей и автобетононасоса с целью уменьшения выбросов, устройство
	на рабочем месте локальных вытяжных установок с циклоном для сбора пыли.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Очистка производственных сточных вод

## Продолжение таблицы 15

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Техническое обслуживание машин и механизмов предотвращающие утечку рабочих жидкостей, сбор и повторное использование отходов прочистки бетононасоса, сбор строительного мусора в контейнеры с последующей утилизацией на полигоне.
---	--

### **Выводы по разделу**

В разделе разработан технологический процесс устройства монолитной плиты покрытия административно-бытового корпуса. Были перечислены технологические операции, спецоборудование и используемые материалы.

По операциям и видам работ технологического процесса была проведена идентификация профессиональных рисков.

Для работников, задействованных в производственно-технологический процесс, были разработаны организационно-технические мероприятия, а также подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты.

Так же в соответствии с нормативной документацией была проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара, на основании чего были разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности. И разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте.

## Заключение

Цель выполнения настоящей работы, демонстрация навыков проектирования, полученных в процессе всего обучения, знание и умение работать со всем широчайшим спектром нормативной документации, регламентирующими практически все сферы нашей жизни.

В процессе проектирования административно-бытового корпуса были решены ряд вопросов.

При разработке архитектурного раздела было выполнено СПОЗУ, выполнены конструктивные и объёмно-планировочные и решения в проектируемом здании и на прилегающей территории.

В расчётно-конструктивном разделе представлен расчёт и конструирование монолитной железобетонной плиты покрытия, выполнен сбор нагрузок и по расчету произведен подбор арматуры.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на производство работ по устройству железобетонной плиты покрытия.

В разделе организация строительства произведен выбор техники для строительства здания, разработан календарный план, спроектирован стройгенплан с расчетом временных зданий сооружений и сетей, рассчитаны технико-экономические показатели по стройгенплану.

Разделом экономика строительства была рассчитана сметная стоимость строительства и определены ТЭП.

В завершающем разделе рассмотрены вопросы безопасности строительного производства и анализ негативного воздействия на окружающую среду и методы его снижения.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. 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 15.04.2022)
2. ГОСТ 12.4.011-89 "Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 27 октября 1989 г. N 3222); Режим доступа: <https://base.garant.ru/3922229/>
3. ГОСТ 12.4.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.1.004-85. – Изд. офиц.: Введ.07.01.1992 – Москва. Стандартинформ, 2006. 68 с.
4. ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник 1. Земляные работы, Министерство строительства и ЖКХ, 2019, 252 с.
5. ГЭСН 81-02-06-2017 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Министерство строительства и ЖКХ, 2017, 297с.
6. ГЭСН 81-0215-2017 Сборник 15. Отделочные работы. Министерство строительства и ЖКХ, 2017,125с.
7. ГЭСН 81-02-08-2017 Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков. Министерство строительства и ЖКХ, 2017, 136с.
8. ГЭСН 81-02-10-2020 Сборник 12. Кровли, Министерство строительства и ЖКХ, 2019, 297с.
9. ГЭСН 81-02-10-2017 Сборник 12. Деревянные конструкции, Министерство строительства и ЖКХ , 2017, 172с.

10. ГЭСН 81-02-11-2017 Сборник 11. Полы, Министерство строительства и ЖКХ, 2017,37с

11. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительно-монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е-4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. Москва 1987 г. 67 с.

12. Схемы операционного контроля качества строительных, ремонтно-строительных и монтажных работ. Санкт-Петербургское отделение Общероссийского общественного Фонда «Центр качества строительства». [Текст] Санкт-Петербург 2011 г.236 с.

13. НЦС 81-02-02-2022 Сборник N02. Административные здания. Минстрой России.2022 г. 68 с.

14. Организация и планирование строительства. Учебно-методическое пособие Н.В. Маслова, Тольятти, Издательство ТГУ. 2012.103с.

15. Скрыпник А.И. Основы экологической безопасности и эксплуатации зданий, сооружений и инженерных систем: учебное пособие Скрыпник А.И., Яременко С.А., Шашин А.В. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-4497-1053-6. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108356.html> (дата обращения: 12.032022)

16. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87. Введ.2011-05-20. Изд-во-Минрегионразвития РФ, Москва 2011, 34с.

17. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52.01.04-2003. Введ.2019-06-20. Изд-во-Министерство строительства и ЖКХ РФ, Москва 2019, 150с

18. СП 230.1325800.2015. Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неопределенностей. Введ.2015-04-30.

Изд-во- Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, Москва 2015,- 67с.

19. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85. Введ.2021-07-01. Изд-во- Министерство строительства и ЖКХ РФ, Москва 2021, 32с

20. СП 52-103-2007. Свод правил по проектированию и строительству. Железобетонные монолитные конструкции зданий СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции. Утвержден и введен в действие приказом и. о. генерального директора ФГУП "НИЦ "Строительство" от 12 июля 2007 г. N 123.

21. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Взамен СП1.13130.2009. Введ.2020-03-19. Изд-во- Министерство РФ по делам ГОЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий, Москва ,2020,-49с.

22. СП 4.13130.2013. Система противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям. Взамен СП 4.13130.2009. Введ.- 2013-06-24. Изд-во- Министерство РФ по делам ГОЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий, Москва ,2013,-28с.

23. СП 2.13.130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. Взамен СП 2.13130.2012. Введ. -2020-09-12. Изд-во Министерство РФ по делам ГОЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий, Москва ,2020,- 45с.

24. СП 131.13330.2020. Строительная климатологи. Пересмотр СНиП 23-02-99. Введ.2019-05-29. Изд-во- Минрегионразвития РФ, Москва 2019, - 109с.

25. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. [Текст]. Введ.20013-07-01. Изд-во- Минрегионразвития РФ, Москва, 2012, - 95 с.

26. СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства». Введ. 25.06.2020. Москва: Стандартинформ, 2020. – 62 с.

27. СТО 36554501-014-2008 Стандарт организации, Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения [Текст]. Введ.2008-01-01. -М. Изд-во ФГУП «НИИ Строительство», Москва ,2008,- 10с.

28. Схемы операционного контроля качества строительных, ремонтно-строительных и монтажных работ. Введ. 01.01.2021. [URL:https://standartgost.ru/g/pkey-14293832988](https://standartgost.ru/g/pkey-14293832988) (дата обращения 22.02ю2022г.)- Текст: электронный

29. Типовая технологическая карта на устройство монолитных железобетонных перекрытий [Электронный ресурс]: URL: <https://dikipedia.ru/document/1723399> (дата обращения 03.3.2022 г. – Текст: электронный



## Приложение А

### Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу»

Таблица А.1- Ведомость перемычек

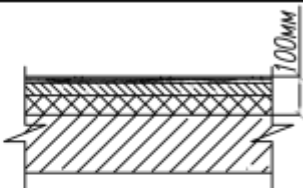
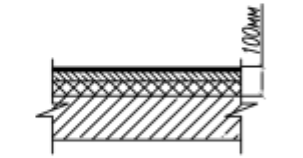
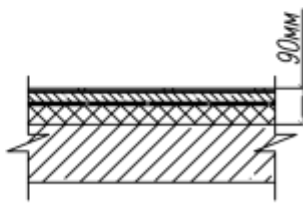
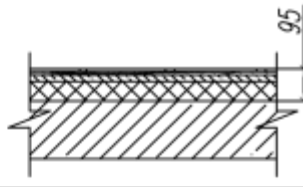
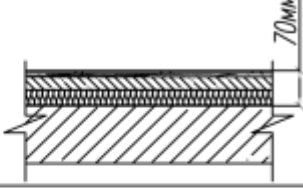
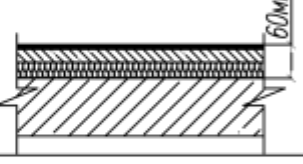
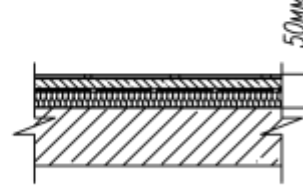
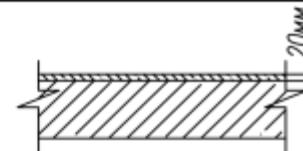
Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Таблица А.2 - Спецификация перемычек

Поз,	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед.кг.
			1	2	3	Всего	
ПР-1	Фирма «YTONG»	УФ- 300/15	2	0	0	2	49,0
ПР-2	Фирма «YTONG»	УФ - 150/15	4	0	0	4	25,0
ПР-3	Серия 1.038.1-1	Перемычка 2ПБ 13-1п	9	5	0	14	54,0
ПР-4	Серия 1.038.1-1	Перемычка 2ПБ 10-1п	5	7	2	14	43,0

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
101, 102, 106, 107, 109, 112, 113, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126	1		1. Покрытие-керамогранитная плитка 10мм, 2. Прослойка и заполнение швов-плиточный клей 10мм, 3. Стяжка-ц.п. раствор М150 20мм, 4. Теплоизоляция-экструдированный пенополистирол 60мм, 5. Плита перекрытия	381,5400
103	2		1. Покрытие кварц-винил толщиной 2мм, 2. Прослойка из клеящей мастики 1,5мм, 3. Стяжка-ц.п. раствор М150 35мм, 4. Теплоизоляция-экструдированный пенополистирол 60 мм, 5. Плита перекрытия	5,0700
104, 110, 111, 114, 115, 116	3		1. Покрытие-керамическая плитка 7мм, 2. Выравнивающая стяжка-ц.п. раствор М150 22мм, 3. Гидроизоляция-2 слоя гидроизола на битумной мастике 1мм, 4. Теплоизоляция-экструдированный пенополистирол 60мм, 5. Плита перекрытия	28,0100
108	4		1. Покрытие-керамогранитная плитка 10мм, 2. Прослойка и заполнение швов-плиточный клей 10мм, 3. Стяжка-ц.п. раствор М150 30мм, 4. Теплоизоляция-экструдированный пенополистирол 60мм, 5. Плита перекрытия	14,2400
202, 205, 206, 207, 212, 214, 302, 307	5		1. Покрытие-керамогранитная плитка 10мм, 2. Прослойка и заполнение швов-плиточный клей 10мм, 3. Стяжка-ц.п. раствор М150 30мм, 4. Звукоизоляция-пенотерм НПП ЛЗ плотностью 350 г/м <sup>3</sup> 20мм, 5. Плита перекрытия	376,4900
201, 203, 204, 213, 301, 303, 304, 305, 306, 308, 309, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319	6		1. Покрытие-кварц-винил толщиной 2мм, 2. Прослойка из клеящей мастики 1,5мм, 3. Стяжка-ц.п. раствор М150 35мм, 4. Звукоизоляция-пенотерм НПП ЛЗ плотностью 350 г/м <sup>3</sup> 20мм, 5. Плита перекрытия	438,2200
208, 209, 210, 211, 215, 216, 217, 310, 311, 312	7		1. Покрытие-керамическая плитка 7мм, 2. Выравнивающая стяжка-ц.п. раствор М150 22мм, 3. Гидроизоляция-2 слоя гидроизола на битумной мастике 1мм, 4. Звукоизоляция-пенотерм НПП ЛЗ плотностью 350 г/м <sup>3</sup> 20мм, 5. Плита перекрытия	80,9500
отм. +10,800 выход на кровлю	8		1. Выравнивающая стяжка-ц.п. раствор М150 20мм, 2. Плита перекрытия 200мм	27,50

## Продолжение Приложения А

### Таблица А.4 - Ведомость отделки помещений

Номера помещений	Вид отделки элементов интерьера					
	Потолок	Площ. м <sup>2</sup>	Стены или перегородки	Площадь м <sup>2</sup>	Колонны	Площадь м <sup>2</sup>
101,102,103,106,107,113	Плиты потолочные системы "Армстронг"	44,65	Краска вододispersионная	133,95	Краска вододispersионная	6,25
109	Плиты потолочные системы "Армстронг"	187,1	Штукатурка под чистовую отделку	561,3	Штукатурка под чистовую отделку	26,20
Линия раздачи,206	Плиты потолочные системы "Армстронг"	23,26	Керамическая глазурованная плитка (на всю высоту)	69,78	Штукатурка под чистовую отделку	3,25
112	Краска вододispersионная (светлых тонов)	1,71	Краска вододispersионная	5,13	Штукатурка под чистовую отделку	0,22
117,118,125,126	Краска вододispersионная (светлых тонов)	66,49	Керамическая глазурованная плитка (на высоту 1,8м от пола выше окраска стен вододispersионной влагостойкой краской для внутренних работ)	199,47	Штукатурка под чистовую отделку	9,31
119,120,121,122,123,124	Краска вододispersионная (светлых тонов)	96,29	Керамическая глазурованная плитка (на всю высоту)	288,87	Штукатурка под чистовую отделку	23,49
104,110,111,114,115,116,208,209,210,211,215,216,217,310,311,312	Реечный подвесной потолок "Албес"	108,71	Керамическая глазурованная плитка (на всю высоту)	326,13	Керамическая глазурованная плитка (на всю высоту)	15,23
105,108,207	Краска вододispersионная	28,7	Окраска пыленепроницаемой краской	84,1	Окраска пыленепроницаемой краской	4,02
212,213,214	Плиты потолочные системы "Армстронг"	245,8	Краска вододispersионная (светлых тонов)	737,4	Краска вододispersионная (светлых тонов)	34,43
201,203,204,205,216,301,303,304,305,306,308,309,313,314,315,316,317,318,319	Плиты потолочные системы "Армстронг"	308,85	Штукатурка под чистовую отделку/оклейка обоями	926,55	Штукатурка под чистовую отделку/оклейка обоями	43,26
202,302,307	Плиты потолочные системы "Армстронг"	136,01	Штукатурка под чистовую отделку/оклейка обоями под покраску	408,03	Штукатурка под чистовую отделку/оклейка обоями под покраску	19,05

Продолжение Приложения А

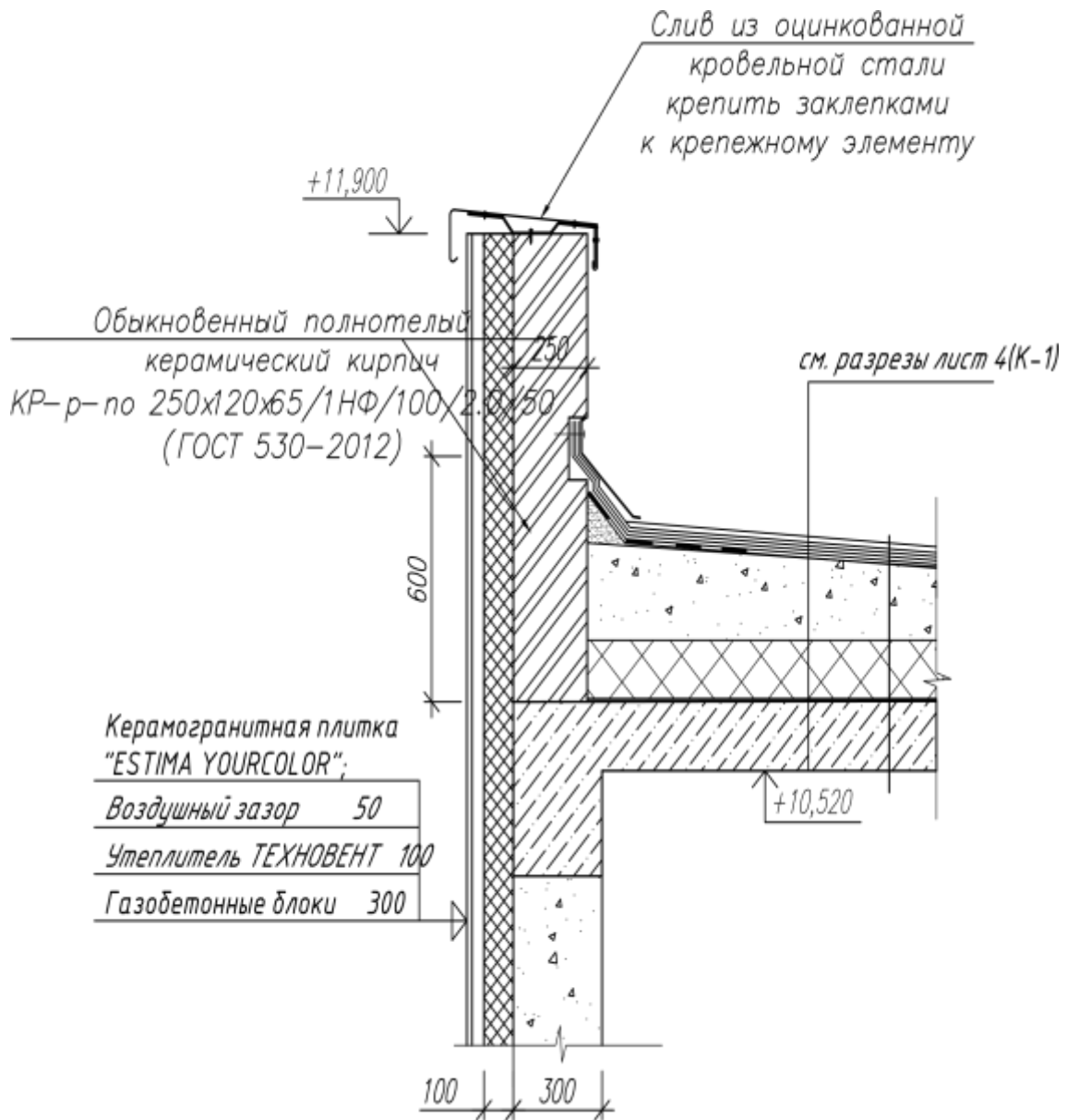


Рисунок А.1- Конструктив наружной стены и перекрытия

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Спецификация элементов к схеме расположения колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Массаед., кг	Примечание
К-3-1	-	КолоннамонолитнаяК-3-1	4	-	-
К-2-1	-	КолоннамонолитнаяК-2-1	10	-	-
К-4-1	-	КолоннамонолитнаяК-4-1	2	-	-
К-1-1	-	КолоннамонолитнаяК-1-1	6	-	-
К-3-2	-	КолоннамонолитнаяК-3-2	4	-	-
К-2-2	-	КолоннамонолитнаяК-2-2	10	-	-
К-4-2	-	КолоннамонолитнаяК-4-2	2	-	-
К-1-2	-	КолоннамонолитнаяК-1-2	6	-	-
К-3-3	-	КолоннамонолитнаяК-3-3	4	-	-
К-2-3	-	КолоннамонолитнаяК-2-3	10	-	-
К-4-3	-	КолоннамонолитнаяК-4-3	2	-	-
К-1-3	-	КолоннамонолитнаяК-1-3	6	-	-

## Приложение Б

### Дополнительные сведения к «Расчетно – конструктивному разделу»



Рисунок Б.1 – Узел стыкового соединения арматуры

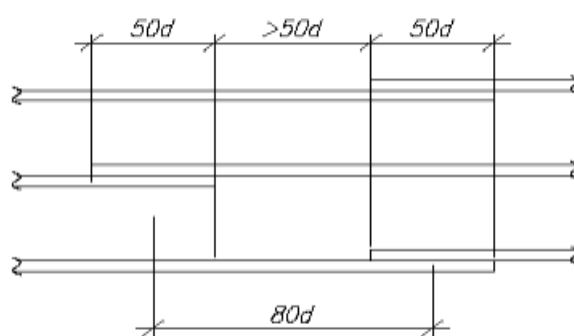


Рисунок Б.2 - Схема размещения соседних стыков стержней

## Приложение В

### Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Ведомость потребности оснастки и инструмента

Инструмент и приспособления	Тип	Характеристика	Назначение	Количество
Краскопульт ручной	СО-20В	225 м <sup>2</sup> /час, масса 9 кг.	Смазка щитов опалубки	1
Бак для эмульсии	БК-20ПВ	Объем 20 л, вес 20 кг.	Смазка поверхности опалубки	1
Пистолет для вязки арматуры	RT-308	25 узлов/мин	Вязка арматурных каркасов	1
Крючок для вязки арматуры	арт68156М	Сталь	Вязка арматурных каркасов	2
Дрель ударная	ДУ-16/1000ЭР	Диаметр сверла-13мм	Сверление отверстий	1
Рычажный электродержатель	ESAB Confort 300	300 А	Сварочные работы	1
Глубинный вибратор	ИБ-112	Длина рукава 500 мм	Уплотнение бетона	2
Вибратор поверхностный	ИБ-91А	Вес 40 кг	Уплотнение и выравнивание поверхности	1
Строп петлевой	УСК-3,2/5000	Грузоподъемность 3,2тн.	Строповка грузов	2
Четыреххвостовой строп	4СК1- 8,0/5000	Грузоподъемность 8 тн.	Строповка опалубки и арматуры	1

## Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Способы контроля качества устройства монолитной плиты

Наименование работ	Ответственный	Способ контроля, применяемые инструменты	Технически критические оценки качества
Предварительные	Мастер	Визуально	Предварительно проверяется готовность контактных поверхностей к приему бетона. Производится зачистка верхнего слоя основания и рабочих швов, с устройством насечек, затем поверхности тщательно обеспыливают.
Установка опалубки	Прораб	Визуально, используя рулетку, теодолит отвес.	Перед началом опалубочных работ проверяется надёжность устройства и раскрепления лесов и подмостей, их соответствие проекту. В процессе установки опалубки проверяется их расположение относительно установочных осей. По окончании работ проверяют на соответствие проекту положение закладных деталей.
	Мастер	Визуально, используя рулетку, нивелир отвес и стальной метр.	Перед монтажом проверяется состояние щитов опалубки и узлов крепления. В процессе монтажа, контролируется соответствие проектным размерам и высотным отметкам, качество закрепление опалубки.
Арматурные работы	Прораб	Визуально, посредством отвеса и стального метра	Перед установкой проверяется арматура, сетки и каркасы на соответствие проекту. Во время работ проверяется соответствие установки каркасов и сеток проекту, получение защитного слоя и правильное стыкование арматуры.



## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

Укладка бетона	Прораб	Визуально	До начала бетонирования проверяется паспорт бетонной смеси на соответствие проектным данным
	Мастер	Визуально. Конус, термометр	Визуально, с помощью стального метра и ультразвукового прибора. Визуально бетон проверяют на трещинообразование. Ультразвуковым прибором проверяют прочностные характеристики бетона.
Уплотнение бетона	Бригадир, мастер	Визуально.	При производстве работ по уплотнению бетона контролируется соблюдение глубина вибрирования и шага перемещения вибратора и соблюдение времени вибрирования.
Выдерживание и уход за бетоном	Прораб, мастер	Посредством термометра и влагомера.	Соблюдение температурно-влажностного режима твердения бетона.
Разборка опалубки	Прораб	Визуально, с помощью стального метра и ультразвукового прибора.	Визуально бетон проверяют на трещинообразование. Ультразвуковым прибором проверяют прочностные характеристики бетона.

Таблица В.3- Допускаемые отклонения к качеству плиты покрытия

№ п.п.	Требования к качеству плиты покрытия	Отклонения (допускаемые)	Средства контроля	Кто контролирует	Привлекаются
1	Прогиб опалубки	1/500 пролета	Измерительный, журнал работ	Прораб постоянно	Начальник участка
2	Отклонение между отдельно установленной арматурой( из арматурных стержней) плиты перекрытия	±20 мм	Осмотр всех элементов, с записью в журнале работ	Прораб (постоянно)	



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

6	Размеры арматурных конструкций: по длине по ширине	1  ±10	Измерение, запись в журнал работ	Прораб (постоянно)	
7	Смещение арматурных стержней: в каркасах в установленных конструкциях	до 1/4 d			

Таблица В.4 – Трудозатраты на устройство плиты покрытия на + 10.520

№ п/п	Обоснование	Работы	Еденица измерения	Объем	Норма времени		Трудозатраты	
					ч/ч	м/ч	ч/час	м/часы
1	4-1-33 п.4[11]	Установка стоек опалубки	100 м.п.	8,1	16,5	-	133,7	-
2	4-1-34 т.5 п.1а[11]	Устройство опалубки плиты покрытия	м2 палубы	536,0	0,56	-	298,3	-
3	4-1-46 п.8[11]	Установка и вязка арматуры	тн.	22,14	30,8	0,59	682,0	13,1
4	4-1-49 п.10 к1,15[11]	Укладка бетонной смеси	м3	115,0	1,5	0,73	172,5	86,3
5	4-1-48 т.3[11]	Прием бетонной смеси	м3	115,0	0,11	0,06	12,7	6,4

## Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

6	4-1-48 т.5[11]	Подача бетонной смеси бетононасосом	100 м3	1,15	27,0	13,5	31,1	15,5
7	4-1-34 т.5 п.16[11]	Разборка опалубки плиты покрытия	м2 палубы	536,0	0,33	-	180,4	-
8	4-1-33 п.4[11]	Установка стоек переопирания	100 п.м.	8.1	16,5	-	133,7	-
9	4-1-54 п.10 к10,0[11]	Уход за бетоном	100м2	5,36	14,0	-	75,0	-
10	4-1-33 к0.5[11]	Демонтаж стоек	100 м.	8,1	8,25	-	66,8	-
		Всего:					1786,8	120,5

Таблица В.5 – Потребность в материалах и полуфабрикатах

№	Наименование материалов	Единица измерения	Количество
1	Комплект опалубки Dokaflexs	м2	536,0
2	Арматура класс С-500 и С-400	тн.	22,137
3	Бетон товарный В-25	м3	115,0
4	Эмульсия ВК	кг.	209,0

## Приложение Г

### Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. Из м.	К-во	Примечание
<b>Работы земляные</b>				
1	Планировка строительной площадки	10 00 м3	1,604	Площадь участка составляет 1604 м2
2	Разработка грунта под фундаментную плиту и подземную часть технического подполья	10 0 м3	15,47	Подсчет объема котлована приведен выше в формуле 2.1
3	Подчистка и планировка дна котлована ( планировка)	м3 м2	81,2 812	Подсчет объемов приведен выше в формуле 2.6
4	Обратная засыпка грунта	м3	582,73	Объем посчитан выше по формуле 2.9
5	Вывоз излишнего грунта	10 00 м3	1,196	Объем посчитан выше по формуле 2.10
<b>Работы ниже отметки 0,000</b>				
6	Подготовка под фундаментную плиту (бетонная)	м3	59,5	$0,10\text{м} \times 595\text{м}^2 = 59,5\text{м}^3$
7	Бетонирование фундаментной плиты	м3	297,5	$495,8\text{м}^2 \times 0,6\text{м} = 297,5\text{м}^3$
8	Бетонирование стен и колонн техподполья	м3	166,1	$(521,6\text{м}^2 \times 0,3\text{м}) + (0,3\text{м} \times 0,3\text{м} \times 1,78\text{м})$
9	Гидроизоляция фундаментной плиты и стен технического подполья	м2	1156,2	$558\text{м}^2 + 568,2\text{м}^2 = 1156,2\text{м}^2$
10	Утепление стен и пола технического подполья	м3	29,4	$0,05\text{м} \times 588\text{м}^2 = 29,4\text{м}^3$
<b>Бетонные работы выше отметки 0,000</b>				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

11	Бетонирование плиты перекрытия балок и колонн 1 этажа	м3	106,2	$97,2\text{м}^3 + 9,0\text{м}^3 = 106,2\text{м}^3$
12	Бетонирование плиты перекрытия и колонн и балок 2 этажа	м3	103,8	$97,2\text{м}^3 + 6,6\text{м}^3 = 103,8\text{м}^3$
13	Бетонирование плиты перекрытия и колонн и балок 3 этажа	м3	103,8	$97,2\text{м}^3 + 6,6\text{м}^3 = 103,8\text{м}^3$
14	Бетонирование плиты покрытия и выходов на кровлю	м3	122,6	$97,2\text{м}^3 + 5,4\text{м}^3 + 20,0\text{м}^3 = 122,6\text{м}^3$
15	Бетонирование лестничных клеток	м3	13,44	$6,72\text{м}^3 + 6,72\text{м}^3 = 13,44\text{м}^3$
<b>Стены и перегородки выше отметки 0,000</b>				
16	Кладка наружных стен	м3	108,7	$362,3\text{м}^2 \times 0,3\text{м} = 108,7\text{м}^3$
17	Кладка кирпичных перегородок	м2	443,6	$(3,4\text{м} \times 139,7\text{м}) - 31,5\text{м}^2 = 443,6\text{м}^2$
18	Устройство каркасных перегородок	м2	704,4	$(3,4\text{м} \times 221,6\text{м}) - 48,9\text{м}^2 = 704,4\text{м}^2$
19	Устройство вентилируемого фасада	м2	369,0	$(13,8\text{м} \times 47,66\text{м}) - 288,7\text{м}^2 = 369,0\text{м}^2$
<b>Окна, витражи и двери</b>				
20	Установка оконных блоков и витражей	шт	46 22 10 3 1 2 1 1 1 1 1 2	ОК-12190× 920 ОК-2 2190× 1420 ОК-3 2390× 920 ОК-4 2390× 1420 ОК-5 2390× 5220 ОК-6 2390× 4024 ОК-7 1470× 1060 ОК-8 2390× 2220 ОВ-1 2990× 2220 ОВ-2 2990× 4920 ОВ-3 11940× 1220

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

21	Установка внутренних дверей	шт	6 1 1 1 4 7 5 21	ДОи21-13 ДОи21-10л ДОи21-8л ДПМ21-9л ДПМ21-8 ДГ21-7 ДГ21-8 ДГ21-9
<b>Кровля</b>				
22	Устройство рулонной кровли	м2	609,0	(42м × 12м) + (108м × 0,97м) = 609,0м2
<b>Отделочные работы</b>				
23	Штукатурка внутренних стен	м2	2021,0	561,3м2+926,55м2+408,03 м2+125,12м2=2021,0м2
24	Оклейка стен обоями	м2	1260,0	926,55м2+333,45м2=1260,0 м2
25	Окраска стен	м2	1006,4	133,95м2+737,4м2+34,43м 2+100,62м2=1006,4м2
26	Облицовка стен плиткой	м2	899,2	69,78м2+199,47м2+288,87 м2+326,13м2+14,95м2=899 ,2м2
27	Окраска потолков	м2	193,4	66,49м2+96,29м2+28,7м2+ 1,92м2= 139,4м2
28	Устройство подвесных потолков	м2	1054,3	44,65м2+187,1м2+23,26м2 +108,7м2+245,8м2+308,85 м2+136,01м2=1054,3м2
29	Устройство полов из плитки	м2	908,8	381,54м2+28,01м2+14,24м 2+376,49м2+80,95м2+27,57 м2= 908,8м2
30	Устройство полов из кварц-винила	м2	443,3	438,22м2+5,08м2= 443,3м2
31	Отмостка	м2	89,8	128,3м×0,7м=89,8м2

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2-Ведомость потребности строительных конструкций, изделий и материалов

№п/ п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм	К-во	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Подготовка бетонная	м3	59,5	Бетон кл. В10.W6	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1,0}{2,4}$	$\frac{59,5}{142,8}$
2	Армирование фундаментной плиты	т	60,1	Арматура : Ф10 А500С Ф14 А500С Ф16А500С Ф18 А500С Ф22 А500С Ф25 А500С	т т т т т т	1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	0,6 48,1 2,4 2,9 3,0 3,1
3	Бетонирование фонд. плиты	м3	295,7	Бетон БСТ В25 П5, F150, W6	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1,0}{2,4}$	$\frac{295,7}{709,7}$
4	Армирование стен и колонн техподполья	т	26,6	Арматура: Ф12 А500С Ф16 А500С Ф22 А500С	т т т	1,0 1,0 1,0	7,9 13,4 5,3
5	Бетонирование стен и колонн техподполья	м3	166,1	Бетон кл/ В25W6	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1,0}{2,4}$	$\frac{166,1}{398,6}$
6	Армирование плиты перекрыт. балок и колонн 1 этажа	т	21,3	Арматура : Ф12 А500С Ф20 А500С Ф6 А240 Ф10 А240	т т т т	1,0 1,0 1,0 1,0	13,6 3,2 0,46 4,04
7	Бетонирование перекрыт. балок и колонн 1 этажа	м3	106,2	Бетон класса В25 W6	$\frac{м3}{т}$		



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

8	Армирование плиты перекрыт. балок и колонн 2 этажа	т	20,9	Арматура:	т	1,0	13,4			
				Ф12 А500С				т	1,0	3,1
				Ф20 А500С				т	1,0	0,44
				Ф6 А240				т	1,0	3,96
				Ф10 А240						
9	Бетонирование перекрытия, балок и колонн 2 этажа	м3	103,8	Бетон класса В 25 W6	<u>м3</u> т	<u>1,0</u> 2,4	<u>103,8</u> 249,1			
10	Армирование плиты перекрыт. балок и колонн 3 этажа	т	20,9	Арматура:	т	1,0	13,4			
				Ф12 А500С				т	1,0	3,1
				Ф20 А500С				т	1,0	0,44
				Ф6 А240				т	1,0	3,96
				Ф10 А240						
11	Бетонирование перекрытия, балок и колонн 3 этажа	м3	103,8	Бетон класса В 25 W6	<u>м3</u> т	<u>1,0</u> 2,4	<u>103,8</u> 249,1			
12	Армирование плиты покрыт. балок и колонн выход	т	22,9	Арматура:	т	1,0	14,7			
				Ф12 А500С				т	1,0	0,17
				Ф16 А500С				т	1,0	3,14
				Ф20 А500С				т	1,0	0,45
				Ф6 А240						
				Ф10 А240						
13	Бетонирование покрытия и кров. выходов	м3	122,6	Бетон класса В 25 W6	<u>м3</u> т	<u>1,0</u> 2,4	<u>122,6</u> 294,2			
14	Армирование лестничных клеток	т	2,04	Арматура:	т	1,0	0,41			
				Ф8 А500С				т	1,0	1,22
				Ф10 А500С				т	1,0	0,41
				Ф12 А500С						
15	Бетонирование лестн. клеток	м3	13,44	Бетон класса В 25 W6	<u>м3</u> т	<u>1,0</u> 2,4	<u>13,44</u> 32,3			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

17	Кладка кирпичных перегородок	м2	443,6	Кирпич глиняный полнотелый	шт	50	22180
				Раствор М-100	м3	0.02	97,8
18	Устройство каркасных перегородок из ГКЛ	м2	740,4	Лист ГКЛ	м2	2.3	1620,
				Профиль направляющий	м.п	2,7	1999,1
				Плита минераловатная	м3	1,0	4,17
19	Устройство навесного вентилируемого фасада	м2	369,0	Профиль направляющий	м.п	3,4	1364,4
				Плита минераловатная	м3	1,05	387,5
				Плитка керамогранитная	м2	1,05	387,5
20	Монтаж оконных блоков	м2	224,4	Блок оконный ПВХ	шт	1.0	85
21	Монтаж витражей	м2	50,1	Витражи ПВХ	шт	1,0	4
22	Монтаж наруж. дверн.блоков	м2	14,2	Дверной блок металлический	шт	1,0	5
23	Установка внутр. Дверных блоков	м2	90,4	Блоки дверные деревянные	шт	1,0	46
24	Устройство рулонной кровли	м2	609,0	Гидроизол рулон.	м2	1,03	710
				Вата «Техно-РУФ»	м3	1,03	106,5
				Техноэласт ЭКП	м2	1,10	670,0
				Техноэласт ЭПВ	м2	1,10	670,0
				Раствор М 150	м3	1.02	87,0
				Керамзит 50-150	м3	1,0	60,0
25	Гидроизоляция фонд. плиты и стен подвала	м2	1156,2	Техноэласт ЭКП	100 м2	1,15	13,30

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

26	Утепление стен и пола подвля	м3	39,4	Экструдированныйп олистерол т-50мм	м2	1,0	788,0
27	Штукатурка стен	100 м2	20,21	Раствор цементный М50	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1,0}{1,8}$	$\frac{38,2}{72,2}$
28	Оклейка стен обоями	100 м2	12,6	Стеклообой Клей	м2 кг	1,02 2,0	1285 25,2
29	Окраска стен	100 м2	10,0	Краска	кг	28,2	282,0
30	Облицовка стен плиткой	м2	899,2	Плитка керамическая Клей плиточный	м2 кг	1,1 1,2	136,6 149,0
31	Окраска потолка	м2	193,4	Краска	кг	0,31	218,4
32	Устройство подвесных потолков	м2	584,3	Потолок Направляющие Подвесы	м2 м.п. шт.	1,1 3,43 0,7	642,7 2004 409
33	Облицовка полов плиткой	м2	908,8	Плитка Клей плиточный	м2 кг	1,1 1,2	999,7 1091
34	Облицовка полов кварц-винилом	м2	443,3	Кварц-винил Клей	м2 кг	1,05 1,2	465,5 532,0
35	Устройство отмостки	м2	89,8	Асфальтобетон Щебень	м3 м3	0,040, 1	3,6 8,98

Таблица Г 3 - Машины механизмы и оборудование для работ

№	Наименование	Тип, марка	Технич. хар-ка	Назначение	Кол-во
1	2	3	4	5	6
1	Бульдозер гусенич	ДЗ-42	95 л.с.	Планировка территории	1
2	Эксоватор	ЭО-4322	V=0,65	Разработка	2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

			м3	грунта	
3	Погрузчик фронтальный	Амкодор	V=0,59 м3	Земляные работы	1
4	Автокран стреловой	КС-55729	Q=32 тн.	СМР	1
5	Автобетононасос	Putzmeister M-20-4	V <sub>max</sub> =9 0м3/ч	Подача бетона	1
6	Автобетоносмеситель	АБС-6 ДА	V=6,0м3	Доставка бетона	2
7	КамАЗ	53229	Q=13,8т Q=16т	Транспортные работы	1 1
8	КамАЗ	55111	V=12м3	Транспортные работы	2
9	Виброрейка	ВР-3-5э	0,25квт.	Ж.бетонные работы	1
10	Глубинный электр. вибратор	ИВ-112	0,55квт.	Ж.бетонные работы	2
11	Поверхностный электр. вибратор	ИВ-91А	0,55квт.	Бетонные работы	1
12	Компрессор	ЗИФ-ПВ 5/0,7	5000 л.мин	СМР	1
13	Сварочный трансформатор	ТДМ-200	7,5квт.	Сварочные работы	2
14	Пункт мойки колес	Мойдодыр	3,1квт.	Мойка колес	1
15	Вальцовый каток	ДУ-49А	18тн.	Благоустройство территории	1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

16	Поливочная машина	ПМ-130Б	V=6м3 воды	Благоустройст во территории	1
17	Электрическая трамбовка	ИЭ-4502А	1,6 квт.	Уплотнение грунта	1

Таблица Г.4-Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/ п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснова ние ГЭСН	Норма времени		Объ ем	Трудоемко сть		Состав звена
				Чел- час	Ма ш- час		Чел- день	Ма ш- ден ь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Подготовитель ный период	ч/дн	[14]	10% от основных работ		3473 ,0	347, 3	19,1	Рабоч. СМР
2	Разработка грунта для фундамента	1000 м2	01-01- 020-02[4]	172,8	172, 8	1,54 7	32,6	32,6	Машины ст эксковат ора
3	Подчистка dna котлована	100м 2	01-01- 111-02[4]	33,0	-	8,12	32,6	-	Землеко п 2чел.
4	Бетонная подготовка	100м 3	06-01- 001-01[5]	180	18,3 3	0,59 3	13,0	1,33	Бетонщ. 2чел.
5	Армирование фунд. плиты	тн	06-01- 097-01[5]	29,78	0,58	60,1	218, 3	4,25	Арматур. 2чел.
6	Бетонирование фунд. плиты	100м 3	06-01- 001-16[5]	220,6 6	28,7 8	2,96	79,7	10,3 8	Бетонщ. 2чел.
7	Армирование стен техподполья	тн	06-01- 092-10[5]	28,37	2,2	26,6	92,0	7,1	Арматур. 2чел
8	Бетонирование стен и колонн техподполья	10м2	06-01- 098-03[5]	1051, 83	41,5 8	55,3	160, 5	8,4	Бетонщ. 2чел.
9	Гидроизоляция стен и пола техподполья	100м 2	06-01- 033-03[5]	20,1	0,7	11,5 6	28,3	1,0	Изолир. 2 чел.
10	Утепление	10м2	06-01-	7,6	0,06	78,8	73,0	0,6	Изолир.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

12	Армирование плиты и колонн на отметке 0.000	тн	06-01-097-01[5]	29,78	0,58	21,3	77,4	1,5	Армату 2чел
13	Бетонирование плиты и колонн на отметке 0.000	10м2	06-01-103-08[5]	20,71	2,0	51,6	130,3	12,6	Бетонщ. 2чел.
14	Армирование плиты и колонн на отметке 3.600	тн	06-01-097-01[16]	29,78	0,58	20,9	75,9	1,5	Арматур. 2чел
15	Бетонирование плиты и колонн на отметке 3.600	10м2	06-01-103-08[5]	20,71	2,0	51,4	129,8	12,5	Бетонщ. 2чел.
16	Армирование плиты и колонн на отметке 7.200	тн	06-01-097-01[5]	29,78	0,58	20,9	75,9	1,5	Арматур. 2чел
17	Бетонирование плиты и колонн на отметке 7.200	10м2	06-01-103-08[5]	20,71	2,0	51,44	129,8	12,5	Бетонщ. 2чел.
18	Армирование плиты на отметке 10.800	тн	06-01-097-01[5]	29,78	0,58	22,9	83,2	1,6	Арматур. 2 чел.
19	Бетонирование плиты и выходов на отметке 10.800	10м2	06-01-103-08[5]	20,71	2,0	53,6	135,4	13,1	Бетонщ. 2чел.
20	Армирование лестничных клеток	тн	06-01-097-01[5]	29,78	0,58	2,04	7,4	0,1	Арматур. 2чел
21	Бетонирование лестничных клеток	100м3	06-01-041-11[5]	951,08	31,17	0,14	16,2	0,5	Бетонщ. 2чел.
22	Кладка наружных стен из блоков	м3	08-02-008-03[7]	4,8	0,35	108,7	63,6	4,6	Каменщ. 2 ч.
23	Кирпичная кладка перегородок	100м2	08-02-002-03[7]	170,17	4,22	4,44	92,1	2,3	Каменщ. 2 ч.
24	Устройство каркас. перегородок из ГКЛ	100м2	10-04-001-05[9]	309,56	1,99	7,04	265,8	1,7	Плотник 2чел. Фасадчи 2чел.
25	Вентфасад	100м	15-01-	369,2	20,9	3,69		9,44	

Продолжение Приложения Г  
Продолжение таблицы Г.4

26	Монтаж оконных блоков и витражей	100м 2	10-01-034-03[9]	216,0 8	5,33	2,24	59,0	1,5	Плотник 2чел.
27	Монтаж дверных блоков	100м 2	10-01-039-01[[9]	89,53	11,6 8	1,05	11,5	1,5	Плотник 2чел.
28	Устройство пароизоляции	100м 2	12-01-015-03[8]	7,84	0,21	6,09	5,8	0,2	Кровел. 2чел.
29	Утепление кровли	100м 2	12-01-013-03[8]	45,54	3,9	6,09	33,6 6	2,9	Кровел. 2чел.
30	Разуклонка из керамзита	100м 2	12-01-014-02[8]	3,04	0,34	6,09	2,3	0,3	Кровел. 2чел.
31	Цементная стяжка	100м 2	12-01-01703[8]	52,22	2,69	6,09	38,8	2,0	Кровел. 2чел.
32	Устройство рулонной кровли	100м 2	12-01-002-09[8]	14,39	0,29	6,09	10,7	0,2	Кровел. 2чел.
33	Оштукатуривание стен	100м 2	15-02-016-03[6]	85,84	3,8	20,2 1	211, 6	9,4	Штукат. 4чел.
34	Оклейка стен обоями	100м 2	15-06-001-[6]02	46,95	0,02	12,6	72,1	-	Маляр
35	Окраска стен	100м 2	15-04-005-03[6]	42,9	0,17	10,1	52,8	0,2	Маляр
36	Облицовка стен плиткой	100м 2	15-01-019-05[6]	159,6 7	1,65	8,99	175, 0	1,8	Плиточн ик 2ч.
37	Окраска потолков	100м 2	15-04-005-04[6]	53,9	0,18	1,93	12,7	-	Маляр
38	Устройство подвесных потолков	100м 2	15-01-047-15[6]	102,4 6	5,34	10,5 4	131, 7	4,3	Плиточн ик 2ч.
39	Устройство полов из плитки	100м 2	11-01-047-01[10]	310,4 2	1,71	9,09	344, 1	1,9	Плиточн ик 2ч.
40	Устройство полов из кварц-винила	100м 2	11-01-027-[10]	199,7 8	2,92	4,43	107, 9	1,6	Плиточн 2ч.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

41	Устройство отмотки	100м 2	31-01-027-03	48,13	31,7 9	0,90	5,3	3,5	Дорожн. Рабоч. 2чел.
42	Сантехнические работы	ч/дн	[14]	7%			243, 1	13,4	Сантехн.
43	Электромонтажн. работы	ч/дн	[14]	5%			173, 7	9,5	Электр.
44	Непредвиденные работы	ч/дн	[14]	15%			521, 0	28,6	Рабоч. СМР
45	Благоустройство	ч/дн	[14]	5%			173, 7	9,5	Разно рабочие
	Всего:						Σ 5869 ,5	Σ 271, 0	