

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
им.К.И. Сатпаева  
Институт Архитектуры, Строительства и Энергетики имени Т.Басенова  
Кафедра строительства и строительных материалов

Казыкина Алена Михайловна

Тема: «Библиотека в городе Кокшетау»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
к дипломному проекту

Специальность 5В072900 –Строительство

Алматы 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН  
Казахский национальный исследовательский технический университет  
им.К.И. Сатпаева  
Институт Архитектуры, Строительства и Энергетики имени Т.Басенова  
Кафедра строительства и строительных материалов

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Заведующим кафедры  
\_\_\_\_\_ Н.К. Кызылбаев  
Магистр технических наук  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

На тему: «Библиотека в городе Кокшетау»

Специальность 5В072900 –Строительство

Выполнил

Казыкина А.М.

Рецензент

М.Т.Н.

\_\_\_\_\_ Султанова Р.Р.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Научный руководитель

М.Т.Н.

\_\_\_\_\_ Козюкова Н.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Алматы 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
им.К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры, Строительства и Энергетики имени Т.Басенова  
Кафедра строительства и строительных материалов

Специальность 5В072900 –Строительство

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Н.К. Кызылбаев

Магистр технических наук

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломного проекта**

Обучающемуся Казыкиной Алене Михайловне

Тема: «Библиотека в городе Кокшетау»

Утверждена Приказом Ректора Университета №1210-б от «30» октября 2018г.

Срок сдачи законченной работы - «3» мая 2019 г.

Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г.Кокшетау, конструктивные схемы здания – неполный безригельный каркас, несущие конструкции выполнены из монолитного железобетона.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

а) Архитектурно-строительный раздел: основные исходные данные, объемно-планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены).

б) Расчетно-конструктивный раздел: расчет и конструирование колонны, расчет и конструирование кессонной плиты перекрытия.

в) Технология строительного производства: разработка технологической карты земляных работ, календарного плана строительства и стройгенплана.

г) Расчет себестоимости строительства: локальная смета на подземные и надземные работы, ресурсная смета.

д) Безопасность и охрана труда: описание мероприятий в случае аварийных ситуаций.

Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей):

1. Генеральный план, фасады в осях 1-12, А-Г, планы типовых этажей, разрезы 1-1 и 2-2 – 5 листов.

2. КЖ колонны, КЖ плиты перекрытия, спецификации – 2 листа.

3. Техкарта земляных работ, календарный план, стройгенплан – 3 листа.

Предоставлены \_\_\_ слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература: СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия», СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника», СНиП РК 5.03-34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции».

## ГРАФИК

подготовки дипломной работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки предоставления научному руководителю	Примечание
Архитектурно-строительный	18.02.2019г.-01.03.2019г.	
Расчетно-конструктивный	18.03.2019г.-29.03.2019г.	
Технология и организация строительного производства	03.04.2019г.-19.04.2019г.	
Экономический раздел	03.04.2019г.-19.04.2019г.	
Нормоконтроль	19.04.2019г.-29.04.2019г.	

## Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу (проект) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименование разделов	Консультанты, Ф.И.О. (уч.степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-строительный	Козюкова Н.В., м.т.н.		
Расчетно-конструктивный	Козюкова Н.В., м.т.н.		
Технология и организация строительного производства	Козюкова Н.В., м.т.н.		
Экономический раздел	Козюкова Н.В., м.т.н.		
Нормоконтролер	Козюкова Н.В., м.т.н.		

Научный руководитель

\_\_\_\_\_ Козюкова Н.В.

Задание принял к исполнению обучающийся

\_\_\_\_\_ Казыкина А.М.

Дата

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>7</b>
1	Архитектурно-строительный раздел	8
1.1	Общие сведения о районе и площадке строительства	8
1.2	Объемно-планировочное и конструктивное решения	8
1.3	Теплотехнический расчет	9
2	Расчетно-конструктивный раздел	13
2.1	Расчет здания в программном комплексе ЛИРА-САПР	13
2.2	Кессонная плита перекрытия	13
2.3	Колонна среднего ряда	22
3	Технология строительного производства	25
3.1	Земляные работы	25
3.2	Опалубочные и арматурные работы	27
3.3	Бетонные работы	31
3.4	Ведомость объемов работ и календарный график	31
3.5	Подбор спецтехники для технологической карты	33
3.6	Стройгенплан	38
4	Техника безопасности и охрана труда	40
5	Экономический раздел	42
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>44</b>
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>45</b>
	<b>Приложения</b>	<b>46</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Целью данного дипломного проекта является проектирование библиотеки в городе Кокшетау. Задачи отражены в задании на проектирование.

Библиотека является одним из старейших учреждений культуры. За всю долгую историю человечества социальные функции претерпели значительные изменения. Целью самых первых библиотек являлось, безусловно, хранение документов. С момента своего создания до сегодняшнего дня библиотека превратилась из хранилища информации, предназначенной для очень узкой группы людей, в самые популярные и универсальные источники информации.

Итак, что мы называем библиотекой в нашем модернизированном обществе? В нынешнее время библиотека (по крайней мере, в Казахстане) все ближе и ближе по выполняемым функциям скорее к музею. Это место для хранения уже больше не информации (как было раньше), а книг. Это именно хранилище книг как предметов. Ценность книги, как экземпляра, на данный момент становится все выше. Несмотря на век технологий, многие книги до сих пор не оцифрованы, и единственный доступ к ним – библиотека.

Еще одна проблема наших реалий – состояние библиотек. Более 70% зданий построены во времена СССР, как внутренний, так и внешний вид которых оставляет порой желать лучшего. Строительство библиотеки в современном стиле внесет свою изюминку в архитектуру города, а также станет прекрасными условиями и мотивацией для самообразования у населения (преимущественно молодежи).

Данный проект включает в себя не только книгохранилища и читальные залы, но и рекреационно-выставочное пространство, актовый зал для организации различных мероприятий, а также подземный паркинг.

Дипломный проект выполнен с помощью программных комплексов ЛИРА-САПР, AutoCAD, ABC.

## **1 Архитектурно-строительный раздел**

### **1.1 Общие сведения о районе и площадке строительства**

Дипломный проект проект на тему: «Библиотека в г. Кокшетау» выполнен в соответствии с заданием. Исходные данные представлены ниже.

Район строительства – город Кокшетау

Расчетная температура наружного воздуха: 18 °С

Абсолютная минимальная температура воздуха: -46°С [1]

Средняя температура наиболее холодной пятидневки:  $t_{схп} = -37^{\circ}\text{C}$  (с обеспеченностью 0,98). [1]

Средняя температура наиболее холодных суток:  $t_{схс} = -39^{\circ}\text{C}$  (с обеспеченностью 0,98). [1]

Грунты – суглинки

Уровень грунтовых вод – более 8 м

Снеговой район III - 1 кПа

Ветровой район IV - 0.48 кПа

Нормативная глубина промерзания грунтов - 220 см

Снеговая нагрузка - 1.2 кН/м<sup>2</sup> [2]

Скоростной напор ветра – 55 кгс/м<sup>2</sup>

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемостью которых составляет 40% и более, принимается согласно» равен 4,5 м/сек. [3]

Степень долговечности – I. [4]

Степень огнестойкости – I. [4]

Класс надежности здания по назначению – I [4]

### **1.2 Объемно-планировочное и конструктивное решения**

Объемно-планировочное решение здания библиотеки имеет три блока, простой прямоугольной формы и конфигурации на плане, размерами 21,2х41,4м, 26,9х55,6, 42х55,6м.

Здание библиотеки в целом имеет семь этажей высотой 4,5 м и подвал высотой 2,5 м, а именно первый блок содержит подвал и 1 этаж, а третий блок подвал и 1, 2 этажи. Шаг колонн равен 3 м и 6 м. По периметру первого блока несущие стены толщиной 550 мм. В здании предусмотрен главная входная группа, входы для персонала с торца здания и аварийные выходы с обоих концов здания, для существенного освещения в здании предусмотрены витражи, а также два фонаря, во втором и третьем блоках по одному.

Здание спроектировано по неполному безригельному каркасу с опиранием плит перекрытия на колонны и несущие стены.

Пространственная жесткость обеспечивается:

- жесткой заделкой колонн в фундаментах.
- жесткость горизонтального диска достигается сваркой закладных деталей плит перекрытия, покрытия и заполнение швов цементно-песчаным раствором. [5]

Конструктивное решение здания.

Конструктивный тип здания — смешанного типа, основные элементы здания приняты в следующих конструкциях:

Фундаменты: фундаментная плита толщиной 500 мм. Фундаменты изготовлены из тяжелого бетона класса В25, армированная сварными сетками.

Колонны: монолитные железобетонные сечением 400x400 мм, изготавливаемые из тяжелого бетона класса В25, армированные пространственным каркасом.

Плиты: перекрытия и покрытия монолитные железобетонные плиты кессонного типа пролетом 14x14м, изготавливаются из бетона класса В25. [6]

### 1.3 Теплотехнический расчет наружной стены здания

Проверить пригодность намеченной конструкции стены для климатических условий г.Кокшетау. Влажностный режим в помещении – нормальный, климатическая зона строительства по влажности – сухая.

1) Выписываем данные температуры ( $t_{\text{схс}}$  и  $t_{\text{схп}}$ ), для города Кокшетау [1].

$$t_{\text{схс}} = -39^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{схп}} = -37^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{в}} = 18^{\circ}\text{C}$$

2) Определяем среднюю температуру наружного воздуха

$$t_{\text{ср}} = \frac{t_{\text{схс}} + t_{\text{схп}}}{2} = \frac{-39 + (-37)}{2} = -38^{\circ}\text{C} \quad (1.1)$$

3) Задаемся расчетной схемой стены (монолитный ж/б), толщина стены 400 мм.

Расчетная схема стены представлена на рисунке 1.1.

Схема включает в себя монолитную железобетонную стену, утеплитель и два слоя цементно-песчаной штукатурки. Их толщины будут устанавливаться согласно условиям, указанным в пунктах ниже.

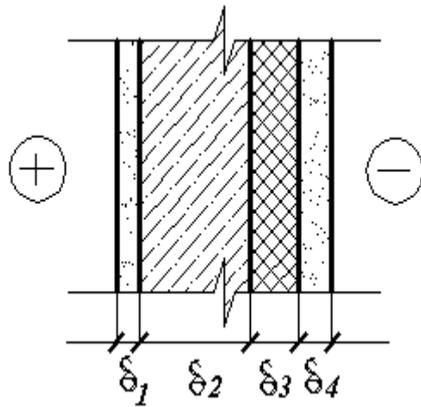


Рисунок 1.1 – Расчетная схема стены

4) Составляем таблицу с теплотехническими показателями строительных материалов [3]

Таблица 1.1 - Теплотехнические характеристики отдельных слоёв стены

Наименование	$\delta$ (м)	$\rho$ (кг/м <sup>3</sup> )	$\Lambda$ (Вт/м·°С)	$S$ (Вт/м·°С)
Штукатурка сложная	0.03	1700	0.7	8.95
Монолитная железобетонная стена	0.4	2500	1.92	17.98
Утеплитель - минплита	x	350	0.09	1.46
Гранит облицовочный	0.02	2800	0.88	3.49

5) Определяем требуемое термическое сопротивление, предварительно принимая ограждение за массивное

$$R_0^{тр} = \frac{n(t_{в} - t_{ср})}{\alpha_{в} \cdot \Delta t_{н}} \quad (1.2)$$

Значения берем по [3]

$$n=1$$

$$\Delta t_{н}=4,5$$

$$\alpha_{в}=8,7$$

$$\alpha_{н}=23$$

$$R_0^{mp} = \frac{1 \cdot (18 + 38)}{8,7 \cdot 4,5} = 1,4 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт} \quad (1.3)$$

6) Определяем сопротивление намеченной конструкции стены теплопередаче  $R_0$  [3]

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (1.4)$$

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (1.5)$$

$$R1 = \frac{0,03}{0,7} = 0,04$$

$$R2 = \frac{0,4}{1,92} = 0,2$$

$$R3 = \frac{x}{0,09}$$

$$R4 = \frac{0,02}{0,88} = 0,023$$

Исходя из условия  $R_0=R_0^{тр}$  [3], получаем

$$1,4=0,11+0,04+0,04+0,2+0,023+\frac{x}{0,09}$$

$$1,4=0,413+\frac{x}{0,09}$$

$$1,4-0,413=\frac{x}{0,09}$$

$$0,987=\frac{x}{0,09}$$

$$X=0,089 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 0,1м

7) Толщина наружной стены с утеплителем

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 = 0,03+0,1+0,4+0,02=0,55 \text{ м} \quad (1.6)$$

8) Определяем характеристику тепловой инерции стены D

$$D = R1S1 + R2S2 + R3S3 + R4S4 \quad (1.7)$$

$$D=0,04*8,95+1,11*1,46+0,2*17,98+0,1*3,49=6$$

Ограждение со средней инерционностью

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,04 + 0,2 + \frac{0,1}{0,09} + 0,023 + \frac{1}{23} = 1,54$$

9) Проверяем условие [3]:

$$R_0^{mp} \leq R_0 \quad (1.8)$$

$$R_0^{mp} = 1.4 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \leq R_0 = 1.54 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Намеченная конструкция стены соответствует климатическим условиям г. Кокшетау

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Расчет здания в программном комплексе ЛИРА-САПР

Использование компьютерных программных систем играет важную роль в повышении экономической эффективности методов расчета и проектирования. В настоящее время расчеты каркаса здания чаще всего производятся с использованием метода КЭ (конечные элементы), с использованием компьютерных систем типа LIRA, SCAD и тому подобные. Ресурсы современных компьютеров позволяют создать расчетную схему, которая имитирует здание в целом, что дает возможность учитывать перекрытие поверхностных конструкций с деформируемым грунтом и иные особенности фактической эксплуатации конструкции.

Расчет здания с помощью софта ЛИРА-САПР дает нам данные для ручного расчета конструкций – усилия, возникающие в них.

Изначально задаем параметры конструкций согласно архитектурному разделу. В случае больших деформаций можем увеличить сечение или же подобрать другой тип конструкционного элемента.

Модель здания создаем с помощью функции импорта поэтажный план. Заранее подготавливаем планы в формате .dxf, послойно сохраняя каждый тип конструкций: колонны – в слой COLUMNS, в слой плиты – SLABS, в слой стены – WALLS, в слой фундаментная плита – FOUNDATION SLABS. [7]

Нагрузки задаются согласно нормативам для книгохранилищ и читальных залов отдельно. Также задаются нагрузки от пола, перегородок, давления грунта, снеговая нагрузка задается в соответствии со снеговым районом строительства. Скриншоты, как исходные данные для расчетов, представлены в Приложении А.

### 2.2 Кессонная плита перекрытия

Для рассматриваемого монолитного кессонного перекрытия:

- перекрываемая площадь —  $14 \times 14$  м;
- поперечное сечение колонн опирания –  $400 \times 400$  мм.
- расчетная длина балок перекрытия  $l_1 = l_2 = 14,4$  м (расчетная длина определяется между серединами площадок опирания балок на стены);
- расстояние от края перекрытия до балки Б1 —  $x_1 = 3$  м, до балки Б2 —  $x_2 = 5,8$  м, соответственно  $a = \frac{3}{14,4} = 0,21$ ,  $a = \frac{5,8}{14,4} = 0,403$ ;
- коэффициенты пропорциональности —  $k_1 = 0,62$ ;  $k_2 = 0,96$ .

В таблице 2 сведено определение нагрузок, действующих на данное монолитное кессонное перекрытие, на  $1 \text{ м}^2$ . [2]

Численные значения нагрузок на один квадратный метр перекрытия

выведены в таблицу 2.

Таблица 2.1 - Нагрузки на 1 м<sup>2</sup> кессонного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>постоянная</b>			
монолитная плита $h_f = 200$ мм	5,00	1,1	5,50
пол	0,84	1,3	1,09
итого постоянная нагрузка <b>g</b>	5,84		6,59
<b>временная</b>			
перегородки $b = 120$ мм	0,50	1,2	0,60
полезная с учетом коэффициента $\psi_{A1}=0.7$ (в том числе длительная)	$5 \times 0,7 = 3,5$ ( $5 \times 0,7 = 3,5$ )	1,3	4,55 (4,55)
итого временная нагрузка <b>v</b> (в том числе длительная $v_{lon}$ )	4 (3,5)		5,15 (4,55)
<b>полная</b>			
полная нагрузка <b>q = g + v</b> (в том числе длительная $q_{lon}$ )	<b>9,84</b> (9,34)		<b>11,74</b> (11,14)

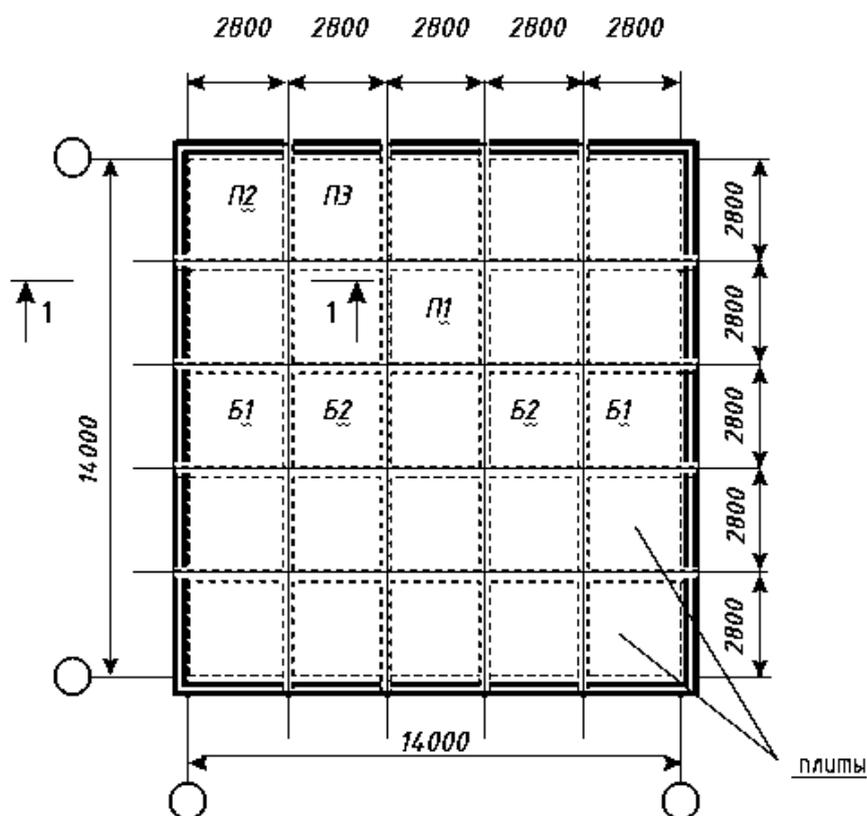


Рисунок 2.1 - Вид монолитного кессонного перекрытия в плане.

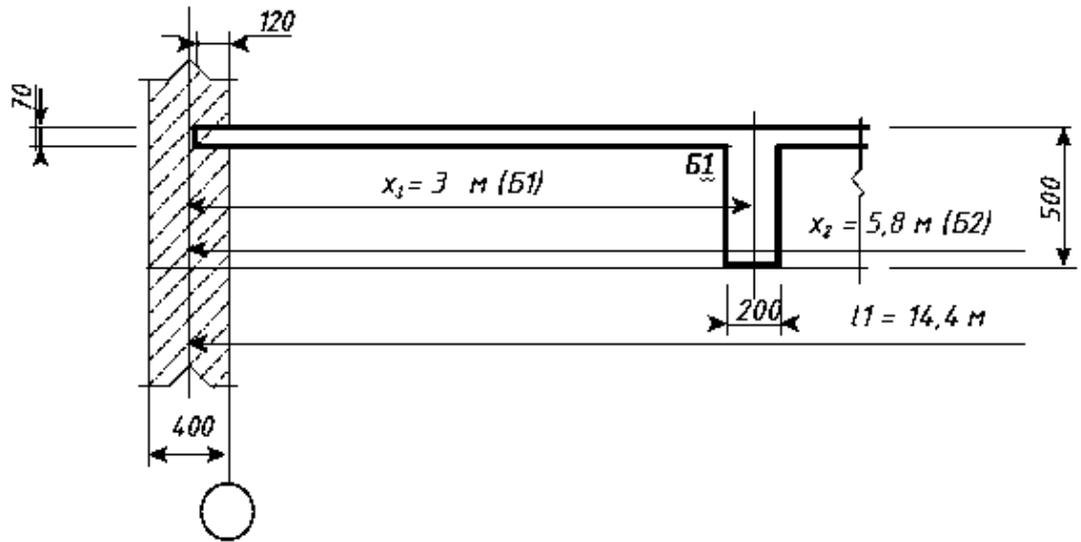


Рисунок 2.2 - Общий вид монолитного кессонного перекрытия в разрезе.

Расчетное значение полной нагрузки на монолитное кессонное перекрытие [6]

$$q = 11,74 \text{ кН/м}^2.$$

$$q_1 = q_2 = 0,5q = 5,9 \text{ кН/м}^2. \quad (2.1)$$

$$M_1 = M_2 = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{5,9 \cdot 2,8 \cdot 14,4^2}{8} = 428,2 \text{ кНм} \quad (2.2)$$

$$Q_1 = Q_2 = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{5,9 \cdot 2,8 \cdot 14,4}{2} = 118,94 \text{ кН}. \quad (2.3)$$

Для балки Б1

$$M = k_1 M_1 = 0,62 \times 428,2 = 265,5 \text{ кНм}; \quad (2.4)$$

$$Q = 0,62 \times 118,94 = 73,74 \text{ кН}. \quad (2.5)$$

Для балки Б2

$$M = k_2 M_1 = 0,96 \times 428,2 = 411,1 \text{ кНм};$$

$$Q = 0,96 \times 118,94 = 114,18 \text{ кН}.$$

Система балок, используемых в качестве ребер для монолитного кессонного перекрытия, обозначим марками Б1 и Б2, которые будут армироваться объемными каркасами, К1 и К2 соответственно. [8]

Для упрощения понимания расчета разобьем плиту на несколько конструктивных элементов в виде П1, П2 и П3, так как в силу возникающих в них усилий армироваться и работать они будут по-разному. Мы могли бы их заармировать по самым наибольшим напряжениям, но исходя из типа конструкции, а также снижении общего процента армирования, тем самым облегчая конструкцию, выполним детальный расчет. [8]

Таблица 2.2 - Определение коэффициентов, требуемых для расчета данной плиты кессонного перекрытия

Марка плиты	Значение коэффициентов
П1	$l_1 = l_2 = 2,6 \text{ м}; \frac{l_1}{l_2} = 1 (c = 0,5, \varphi = 55,74, \varphi = 55,74)$
П2	$l_1 = l_2 = 2,76 \text{ м}; \frac{l_1}{l_2} = 1 (c = 0,5, \varphi = 37,15, \varphi = 37,15)$
П3	$l_1 = 2,6 \text{ м}; l_2 = 2,76 \text{ м}; \frac{l_1}{l_2} \approx 1 (c = 0,6667, \varphi = 44,18, \varphi = 50,57)$

Таблица 2.3 - Определение моментов, требуемых для дальнейшего для расчета кессонного перекрытия

Марка плиты	Значение
П1	$M_1 = M_2 = \frac{q \cdot l^2}{\varphi} = 1,4 \text{ кНм}, M_{оп1} = M_{оп2} = ql^2 / 12 = 6,6 \text{ кНм}$
П2	$M_1 = M_2 = \frac{q \cdot l^2}{\varphi} = 2,1 \text{ кНм}, M_{оп1} = M_{оп2} = ql^2 / 8 = 9,8 \text{ кНм}$
П3	$M_1 = \frac{q \cdot l_1^2}{\varphi_1} = 1,8, M_2 = \frac{q \cdot l_2^2}{\varphi_2} = 1,8 \text{ кНм},$ $M_{оп1} = \frac{q \cdot l_1^2}{8} = 9,9, M_{оп2} = \frac{q \cdot l_2^2}{8} = 9,8 \text{ кНм}$

Верхняя арматура.

Определим требуемую площадь и количество растянутой арматуры для П1:

$$\alpha_m = \frac{M_x}{\gamma_1 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{660}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 260 \cdot 15^2} = 0,0247 \quad (2.6)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - \alpha_m} = 0,015 \quad (2.7)$$

$$A_s = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 14,5 \cdot 260 \cdot 0,015 \cdot 15}{36,5} = 2,09 \text{ см}^2 \quad (2.8)$$

Согласно таблице диаметров арматуры выбираем наиболее оптимальную - Ø8 А400 с шагом 200 мм,  $A_s = 2,51 \text{ см}^2/\text{м}$ . [9]

Распределительная арматура принимается Ø4 с шагом 350 мм.

П2: Определим требуемую площадь и количество растянутой арматуры для

$$\alpha_m = \frac{980}{0.9 \cdot 14.5 \cdot 276 \cdot 15^2} = 0.0119$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - \alpha_m} = 0.031$$

$$A_s = \frac{0.9 \cdot 1.45 \cdot 276 \cdot 0.031 \cdot 15}{36.5} = 4,66 \text{ см}^2$$

Согласно таблице диаметров арматуры выбираем наиболее оптимальную - Ø10 А400 с шагом 150 мм,  $A_s = 5,23 \text{ см}^2/\text{м}$  [9].

Распределительная арматура принимается Ø5 с шагом 350 мм.

П3: Определим требуемую площадь и количество растянутой арматуры для

$$\alpha_m = \frac{990}{0.9 \cdot 14.5 \cdot 260 \cdot 15^2} = 0.0112$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - \alpha_m} = 0.025$$

$$A_s = \frac{0.9 \cdot 1.45 \cdot 260 \cdot 0.025 \cdot 15}{36.5} = 3,48 \text{ см}^2$$

Согласно таблице диаметров арматуры выбираем наиболее оптимальную - Ø10 А400 с шагом 200 мм,  $A_s = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$  [9].

Распределительная арматура принимается Ø5 с шагом 350 мм.

Нижняя арматура.

П1: Определим требуемую площадь и количество растянутой арматуры для

$$\alpha_m = \frac{660}{0.9 \cdot 14.5 \cdot 260 \cdot 15^2} = 0.0247$$

$$\xi = 0,0247$$

$$A_s = \frac{0.9 \cdot 1.45 \cdot 260 \cdot 0.0247 \cdot 15}{36.5} = 3,44 \text{ см}^2$$

Согласно таблице диаметров арматуры выбираем наиболее

оптимальную - Ø10 А400 с шагом 200 мм,  $A_s = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$  [10]  
 Распределительная арматура принимается Ø5 с шагом 350 мм.

Определим требуемую площадь и количество растянутой арматуры для  
 П2:

$$\alpha_m = \frac{980}{0.9 * 14.5 * 276 * 15^2} = 0.0119$$

$$\xi = 0.012$$

$$A_s = \frac{0.9 * 1.45 * 276 * 0.012 * 15}{36.5} = 1,78 \text{ см}^2$$

Согласно таблице диаметров арматуры выбираем наиболее оптимальную - Ø8 А400 с шагом 250 мм,  $A_s = 2,01 \text{ см}^2/\text{м}$ .

Распределительная арматура принимается Ø4 с шагом 350 мм[10].

Определим требуемую площадь и количество растянутой арматуры для  
 П3:

$$\alpha_m = \frac{990}{0.9 * 14.5 * 260 * 15^2} = 0.0112$$

$$\xi = 0,01$$

$$A_s = \frac{0.9 * 1.45 * 260 * 0.01 * 15}{36.5} = 1,39 \text{ см}^2$$

Согласно таблице диаметров арматуры выбираем наиболее оптимальную - Ø10 А400 с шагом 300 мм,  $A_s = 1,68 \text{ см}^2/\text{м}$  [10].

Распределительная арматура принимается Ø5 с шагом 350 мм.

Армирование распределительной балочной системы кессонной плиты.

Для балки Б1 —  $M = k_1 M_1 = 0,62 \times 428,2 = 265,5 \text{ кНм}$ ;  $Q = 0,62 \times 118,94 = 73,74 \text{ кН}$ [11].

$$\alpha_m = \frac{M_x}{\gamma_1 * R_b * b * h_0^2} = \frac{265,5}{0.9 * 14.5 * 15 * 42^2} = 0.076 \quad (2.9)$$

$$\eta = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) \quad (2.10)$$

$$\eta = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.076}) = 0.96$$

$$A_{стр} = \frac{M}{R_s * h_0 * \eta} = \frac{265.5}{36.5 * 0.42 * 0.96} = 1,8 \text{ см}^2 \quad (2.11)$$

Согласно таблице диаметров арматуры выбираем наиболее оптимальную - 2 Ø12 А400  $A_s=2,26 \text{ см}^2$

Верхний пояс применяем конструктивно -2 Ø10

Для балки Б2 —  $M = k_2 M_1 = 0,96 \times 428,2 = 411,1 \text{ кНм}$ ;

$$Q = 0,96 \times 118,94 = 114,18 \text{ кН.}$$

$$\alpha_m = \frac{411,1}{0.9 * 14.5 * 15 * 42^2} = 0.119$$

$$\eta = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0.119}) = 0.94$$

$$A_{стр} = \frac{411,1}{36.5 * 0.42 * 0.94} = 4,44 \text{ см}^2$$

Согласно таблице диаметров арматуры выбираем наиболее оптимальную - 4 Ø12 А400  $A_s=4,52 \text{ см}^2$

Верхний пояс применяем конструктивно -2 Ø10

Таблица 2.4 - Спецификация арматуры

Марка изделия	Позиция	Диаметр, класс стали	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса одной позиции, кг	Масса, кг
Кр-1	1	2Ø12 А400	6940	8	1,77	25,5
	2	2Ø10 А400	6940	8	1,23	
	3	Ø10 Вр-1	155	15	0,1	
Кр-2	1	4 Ø12 А400	6940	16	3,54	77,82
	2	2 Ø10 А400	6940	16	1,23	
	3	Ø10 Вр-1	155	15	0,1	
С-1	1	Ø8 А400	2650	9	1,05	11,61
	2	Ø4 А400	2450	9	0,24	
С-2	1	Ø10 А400	2750	4	1,69	8,28
	2	Ø5 А400	2450	4	0,38	
С-3	1	Ø10 А400	2650	9	1,63	18,09
	2	Ø5 А400	2450	9	0,38	
С-4	1	Ø10 А400	2650	4	1,63	8,04
	2	Ø5 А400	2450	4	0,38	
С-5	1	Ø8 А400	2750	4	1,08	5,28
	2	Ø4 А400	2450	4	0,24	
С-6	1	Ø10 А400	2400	4	1,51	7,56
	2	Ø5 А400	2450	4	0,38	

## Расчет перекрытия по предельным состояниям второй группы

### Расчет по образованию трещин

Рассмотрим сечение, в котором действует максимальный момент от расчетных нагрузок  $M_y(q) = 35,1$  кН·м/м согласно эпюре в ЛИРА-САПР, и примем его за расчетное. Расчеты по предельным состояниям второй группы выполняются для предотвращения чрезмерного расширения трещин в течение периода эксплуатации конструкции и на других этапах процесса, вызывающих преждевременную коррозию арматуры или их образование и чрезмерное движение. В расчетах трещиностойкости, как правило, ширину расчетного сечения обычно принимают равной шагу сетки КЭ  $b = S_x = 0,5$  м, необходимо вычислить значение момента, возникающего от полной нормативной нагрузки  $q_n = 9,84$  кН/м<sup>2</sup>, формула которого представлена ниже [10].:

$$M_y(q_n) = \gamma_n \cdot M_y(q) \cdot \left(\frac{q_n}{q}\right) \cdot S_x \quad (2.12)$$

$$M_y(q_n) = 0,95 \times 35,1 \times \left(\frac{9,84}{11,74}\right) \times 0,5 = 13,97 \text{ (кН·м)},$$

Момент образования трещин вычисляется по формуле:

$$M_{\text{crc}} = \gamma_{b1} \cdot R_{\text{btm}} \cdot W = 0,9 \times 1,55 \times 10^3 \times 0,00333 = 4,64 \text{ кН·м/м}; \quad (2.13)$$

$$\text{где } W = \frac{bh^2}{6} = \frac{0,5 \cdot 0,07^2}{6} = 0,00333 \text{ м}^3 \quad (2.14)$$

означает момент сопротивления расчетного сечения, который определяется, не учитывая арматуру и неупругие деформации растянутой части бетона;  $b = 0,5$  м – ширина заданного расчетного сечения;  $h = 0,07$  м – толщина непосредственно плиты перекрытия без учета кессонной системы.

$$M_{y,\text{max}}(q_n) = 13,97 \text{ кН·м} > M_{\text{crc}} = 4,64 \text{ кН·м} \quad (2.15)$$

Исходя из этого условия, трещины в данном сечении будут образовываться, следовательно, есть необходимость рассчитать плиту на возможность раскрытия трещин[9].

### Расчет по раскрытию трещин

Ширину раскрытия трещин  $a_{\text{crc}}$  определили согласно формуле ниже:

$$a_{\text{crc}} = \frac{\varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \psi_s \sigma_s l_s}{E_s} \quad (2.16)$$

$$a_{\text{crc}} = \varphi_1 \cdot \sigma_s \cdot 0,5 \times 1,0 \times 0,79 \times 0,40 \times 20 \times 10^3 = \varphi_1 \cdot \sigma_s \cdot 0,00792 \cdot 10^{-3} \text{ (м)} = \varphi_1 \cdot \sigma_s \cdot 0,0079 \text{ (мм)}$$

где  $\varphi_1$  – коэффициент, который учитывает длительность действия нагрузки, принимаемый равным  $\varphi_1 = 1,0$  при непродолжительном действии нагрузки и  $\varphi_1 = 1,4$  при продолжительном действии нагрузки;

$\varphi_2$  – коэффициент, который подбирается исходя из профиля продольной арматуры, поэтому для арматуры периодического профиля  $\varphi_2 = 0,5$ ;

$\varphi_3$  – коэффициент, который рассматривает характер загрузки, поэтому для изгибаемых элементов  $\varphi_3 = 1,0$ ;

$\psi_s$  – коэффициент, который учитывает неравномерное распределение относительных деформаций растянутой арматуры между образованными трещинами; итак, принимая при вычислении  $\psi_s$  в запас надежности момент от полной нормативной нагрузки  $M_y(q_n) = 20,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$  получаем

$$\psi_s = 1 - 0,8 \cdot \frac{M_{\text{crc}}}{M_y(q_n)} = 1 - 0,8 \cdot \frac{4,64}{13,97} = 0,73; \quad (2.17)$$

$$\sigma_s = \frac{M}{z_s A_s} \text{ — напряжения в растянутой арматуре;} \quad (2.18)$$

$$z_s \approx 0,7 \cdot h_{0y} = 0,7 \times 0,17 = 0,12 \text{ м — плечо внутренней пары сил;} \quad (2.19)$$

$E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа} = 20 \cdot 10^3 \text{ кН/см}^2$  – модуль упругости арматуры;  
 $l_s$  – базовое расстояние между трещинами, значение  $l_s$  следует принимать не более  $40 \cdot d_s = 40 \times 0,010 = 0,40 \text{ м}$  и  $0,40 \text{ м}$ ;

$$l_s = 0,5 \cdot \frac{A_{bt} d_s}{A_s} = 0,5 \cdot \frac{200 \times 0,01}{3,925} = 0,35 \text{ м}, \quad (2.20)$$

принимаем  $l_s = 0,40 \text{ м}$ ;

$A_{bt}$  – площадь сечения растянутого бетона, в первом приближении принимаем:  $A_{bt} \approx 0,5b \cdot h_f = 0,5 \times 0,5 \times 0,07 = 0,02 \text{ м}^2 = 200 \text{ см}^2$ ;

$A_s = 7,85 \cdot S_x = 7,85 \times 0,5 = 3,925 \text{ см}^2$  – площадь сечения растянутой арматуры в пределах ширины расчетного сечения, равного шагу сетки КЭ.

Ширину продолжительного раскрытия трещин  $a_{\text{crc},1}$  при действии постоянных и временных длительных нагрузок  $q_{n,\text{lon}} = 4 \text{ кН/м}^2$  определили с учетом соответствующих параметров  $\varphi_1 = 1,4$ ; [10]

$$M_y(q_{n,\text{lon}}) = \frac{\gamma_n M_y(q_n) q_{n,\text{lon}}}{q_n} \quad (2.21)$$

$$M_y(q_{n,lon}) = \frac{0,95 \times 13,97 \times 4}{9,84} = 5,39 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\sigma_s = \frac{M_y(q_{n,lon})}{z_s A_s} = \frac{5,39}{0,12 \times 3,925} = 11,44 \text{ кН/см}^2 \quad (2.22)$$

$$a_{crc,1} = \varphi_1 \cdot \sigma_s \cdot 0,0079 = 1,4 \times 11,44 \times 0,0079 = 0,126 \text{ мм} \quad (2.23)$$

$$a_{crc,1} = 0,126 \text{ мм} > a_{crc,ult} = 0,3 \text{ мм} \quad (2.24)$$

Т.к. условие выполняется, ширина раскрытия трещин удовлетворяет требованиям норм из условия обеспечения сохранности арматуры.

### Расчет по деформациям

Перемещения в вертикальном направлении  $f(q_{n,lon})$  от действия длительной части нормативной нагрузки  $q_{n,lon} = 6,45 \text{ кН/м}^2$  определили, используя деформации перекрытия от действия вертикальной единичной нагрузки и вертикальные перемещения центрального узла конструктивной ячейки[6]:

$$f(q_{n,lon}) = q_{n,lon} \cdot f^* = 4 \times 20,1 \approx 80,4 \text{ мм} \quad (2.25)$$

где  $f^* = 20,1 \text{ мм}$  – перемещения данного узла от нагрузки  $q = 1 \text{ кН/м}^2$ .

Предельный прогиб при пролете, равном расстоянию между колоннами по диагонали  $L_d = 19,7 \text{ м}$  составляет

$$f_u = \frac{L_d}{250} = \frac{19700}{250} = 89 \text{ мм} \quad (2.26)$$

$$f_n = 80,4 \text{ мм} < f_u = 89 \text{ мм} \quad (2.27)$$

Так как условие выполняется, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм.

### 2.3 Колонна среднего ряда

Расчет центрально-сжатой железобетонной колонны среднего ряда напрямую заключается в подборе арматуры для каркаса колонны.

Исходные данные для расчета:

сечение колонны  $b \times h = 400 \times 400 \text{ мм}$ ;

геометрическая длина колонны  $l = 2,5 \text{ м}$ ;

бетон тяжелый В25.

Вид нагрузки-длительная,  $N = 2120 \text{ кН}$ . (значение взято из расчета в ЛИРА-САПР)

Коэффициент условий работы бетона  $\gamma_b = 0,9$  (по характеру продолжительности нагрузки).

Продольная арматура должна быть класса А-300(А-III).

Решение:

1) Выполняем расчетную схему колонны:

2) Определяем необходимые для выполнения расчетов значения [8]:

$$R_b = 14,5 \text{ МПа [11]}$$

$$R_{sc} = 365 \text{ МПа [11]}$$

3) Определяем значение коэффициента продольного изгиба  $\varphi$  (по табл.6.1. СП52-101-2003):

$$l/h = 2500/400 = 6,25 \Rightarrow \varphi = 0,98$$

4) Определяем требуемую площадь поперечного сечения арматуры:

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{N}{\varphi} - R_b \cdot \gamma_b \cdot A}{R_{sc}} \quad (2.28)$$

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{2120 \cdot 10^3}{0,98} - (14,5 \cdot 0,9 \cdot 400 \cdot 400)}{365} = 602 \text{ мм}^2$$

5) По сортаменту принимаем рабочую арматуру на все сечение колонны  $4\text{Ø}16$ ;  $A_s = 804 \text{ мм}^2$

6) Проверяем процент армирования колонны:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h} \cdot 100\% = \frac{804}{400 \cdot 400} \cdot 100\% = 0,5\% \quad (2.29)$$

Значение действительного процента армирования находится в допустимых параметрах.

7) Назначаем диаметр поперечных стержней:

$d_{sw} \geq 0,25d_s = 0,25 \cdot 16 = 4 \text{ мм}$  (по правилам конструирования, наименьший диаметр поперечных стержней арматуры в каркасах должен быть не менее 6мм, поэтому принимаем  $d_{sw} = 6 \text{ мм}$  (А-I)

8) Назначаем шаг поперечных стержней:

$$s_w \leq 15d_s (\text{но не более } 500 \text{ мм}) = 15 \cdot 16 = 250 \text{ мм}$$

Расчет по предельным состояниям первой группы заключается в проверке на несущую способность и устойчивость.

Проверка несущей способности колонны сводится к проверке условия

$$N \leq \varphi (R_b A + R_{sc} A_{s,tot}) \quad (2.30)$$

$$0,98 \cdot (14,5 \cdot 10^6 \cdot 0,4 \cdot 0,4 + 365 \cdot 10^6 \cdot 804 \cdot 10^{-6}) = 2434610 \text{ Н} = 2434,61 \text{ кН}$$
$$2120 \text{ кН} \leq 2434,61 \text{ кН}$$

Условие выполняется[8]

Проверка колонны на устойчивость выполняется по условию

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} \leq R_b \cdot \gamma_c \quad (2.31)$$

$$\frac{2120}{0,98 \cdot 0,4 \cdot 0,4} = 13,5 \text{ МПа}$$

$$13,5 \text{ МПа} \leq 14,5 \text{ МПа}$$

Условие выполняется

### 3 Технология строительного производства

#### 3.1 Земляные работы

Определение объёмов работ является одним из ответственных этапов планирования.

Объём земляных работ составляет основу для определения методов производства таких работ, выбора необходимого оборудования для земляных работ, организации машиностроительного производства, а также порядка и стоимости работ.[12]

Определение объема котлована

$$V_{\text{к}} = \frac{H}{6} \cdot (a \cdot b + c \cdot d + (a + c) \cdot (b + d)), \text{ м}^3 \quad (3.1)$$

a, b - ширина и длина котлована по низу  
c, d - ширина и длина котлована по верху

$$\begin{aligned} V_{\text{к1}} &= \frac{3}{6} \cdot (24,2 \cdot 46,4 + 27,2 \cdot 49,4 + (24,2 + 27,2) \cdot (46,4 + 49,4)) \\ &= 3695,34 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{к2}} &= \frac{3}{6} \cdot (71,7 \cdot 58,6 + 74,7 \cdot 61,6 + (71,7 + 74,7) \cdot (58,6 + 61,6)) \\ &= 13200,21 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

$$V_{\text{общ}} = V_{\text{к1}} + V_{\text{к2}} = 3695,34 + 13200,21 = 16895,55 \text{ м}^3$$

$$a = a' + \frac{\text{ш}}{2} + 2(0,3 \div 1), \text{ м} \quad (3.2)$$

a' - ширина здания по крайним осям

$$a_1 = 21,2 + 1,8 + 2 \cdot 0,6 = 24,2 \text{ м}$$

$$a_2 = 68,7 + 1,8 + 2 \cdot 0,6 = 71,7 \text{ м}$$

$$b = b' + \text{ш} + 2(0,3 \div 1), \text{ м} \quad (3.3)$$

b' - длина здания между крайними осями

$$b_1 = 43,4 + 1,8 + 1,2 = 46,4 \text{ м}$$

$$b_2 = 55,6 + 1,8 + 1,2 = 58,6 \text{ м}$$

$$c = a + 2 \cdot mH, \text{ м} \quad (3.4)$$

$$c_1 = 24,2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3 = 27,2 \text{ м}$$

$$c_2 = 71,7 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3 = 74,7 \text{ м}$$

$$d = b + 2mH, \text{ м} \quad (3.5)$$

$$d_1 = 46,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3 = 49,4 \text{ м}$$

$$d_2 = 58,6 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3 = 61,6 \text{ м}$$

1. Определение объема обратной засыпкой [12]

$$V_{\text{обр.з.}} = \frac{V_{\text{к}} - V_{\text{ф}} - V_{\text{подв}}}{1 + K_{\text{о.р.}}}, \text{ м}^3 \quad (3.6)$$

$$V_{\text{обр.з.}} = \frac{16895,55 - 12973,5 - 2662,25}{1 + 0,04} = 1323,4 \text{ м}^3$$

$V_{\text{подв}}$  – объем подвала

$V_{\text{ф}}$  – объем фундаментных элементов

$K_{\text{о.р.}}$  – коэффициент остаточного разрыхления [13]

$$V_{\text{подв}} = a \cdot b \cdot h = (24,2 \cdot 46,4 + 71,7 \cdot 58,6) \cdot 2,5 = 12973,5 \text{ м}^3 \quad (3.7)$$

$$V_{\text{ф}} = a \cdot b \cdot h_{\text{ф}} = (24,2 \cdot 46,4 + 71,7 \cdot 58,6) \cdot 0,5 = 2662,25 \text{ м}^3 \quad (3.8)$$

3. Определение объема излишек грунта [12]

$$V_{\text{изл.г}} = V_{\text{к}} - V_{\text{обр.з.}}, \text{ м}^3 \quad (3.9)$$

$$V_{\text{изл.г}} = 16895,55 - 1323,4 = 15572,15 \text{ м}^3$$

4. Определение объема недобора грунта

$$V_{\text{н.г}} = a \cdot b \cdot h_{\text{нед}}, \text{ м}^3 \quad (3.10)$$

$$h_{\text{нед}} = 0,1 \div 0,4 \text{ м}$$

$$V_{\text{н.г}} = (24,2 \cdot 46,4 + 71,7 \cdot 58,6) \cdot 0,1 = 410,15 \text{ м}^3$$

5. Определение площади срезки растительного слоя [12]

$$F_{\text{срез}} = (10 + c + 10)(10 + d + 10), \text{ м}^2 \quad (3.11)$$

$$F_{\text{срез}} = 47,2 \cdot 69,4 + 94,7 \cdot 81,6 = 11003,2 \text{ м}^2$$

6. Полный объем срезки растительного грунта.

$$V = S * h_{гр} = 11003,2 * 0,2 = 2200,64 \text{ м}^3 \quad (3.12)$$

7. Площадь уплотнения грунта

$$F_{упл} = \frac{V_{о.з.}}{h_y} \quad (3.13)$$

$h_y$  - толщина уплотняемого слоя

$$F_{упл} = \frac{1323,4}{0,2} = 6617 \text{ м}^2$$

### 3.2 Опалубочные и арматурные работы

Для подвала и 1-го этажей

Крупнощитовая опалубка [12]:

Фундаментная плита

$$S = (90,1 + 55,6) * 2 * 0,2 = 58,28 \text{ м}^2$$

Стены:

$$S = L * h - S_{ок} - S_{дв.} \quad (3.15)$$

В поперечном направлении:

$$S = 43,4 * 2,5 + 55,6 * 2,5 * 3 + 9,8 * 2,5 * 2 - 32 = 542,5 \text{ м}^2$$

$$S_{дв.} = 8 * 2 * 1 * 2 = 32 \text{ м}^2 \text{ (Всего 8 из 24 дверей)}$$

В продольном направлении:

$$S = 90,1 * 2,5 * 2 + 21,2 * 2,5 * 2 - 64 = 292,5 \text{ м}^2$$

$$S_{дв.} = 16 * 2 * 1 * 2 = 64 \text{ м}^2 \text{ (Всего 16 из 24 дверей)}$$

Плиты перекрытий:

$$S = L * B = 21,2 * 43,4 + 55,6 * (26,7 + 42) = 3618,8 \text{ м}^2 \quad (3.16)$$

Лестницы:

$$x = \sqrt{2^2 + 1,5^2} = 2,5 \text{ м} - \text{длина марша} \quad (3.17)$$

ширина марша – 1,05 м для зданий свыше 3х этажей.

$$S = (2,5 * 2,1) * 2 + (2,1 * 1,05) = 56,275 \text{ м}^2$$

Итого: 4568,4 м<sup>2</sup>

Мелкощитовая опалубка:

Дверные проемы:

$$S=24*(2*(1*2))=96 \text{ м}^2$$

Лестницы:

$$S=16*(0,25 *2,1)=8,4 \text{ м}^2 \text{(Ступени)}$$

$$S=16*(0,1875*2.1)=6,3 \text{ м}^2 \text{(Боковая поверхность)}$$

$$\text{Итого: } 152,3 \text{ м}^2$$

Устройство подпорки, стоек:

Согласно нормам и правилам на каждые  $4 \text{ м}^2$  устанавливается 1 стойка.

Для того чтобы узнать количество стоек необходимо знать площадь здания, делим площадь на 4 узнаем количество стоек. Но стойки согласно ЕНиР измеряется в метрах 100м. Для этого умножаем количество стоек на высоту этажа и делим на 100 [14].

$$S=L*b=21,2*43,4+55,6*(26,7+42)=4739,8 \text{ м}^2 \text{ (Площадь здания в осях)}$$

$$n=0,25*S=0,25*4739,8=1184,95=1185 \text{ шт. (Количество стоек)}$$

$$L=1185*3=3555 \text{ м}$$

Демонтаж опалубки:

$$\text{Всего: } 4568 \text{ м}^2$$

Разборка стоек и балок:

$$\text{Стойки } n=1185 \text{ шт.}, L=3555 \text{ м}$$

$$\text{Балки } L=1050 \text{ м.}, n=350 \text{ шт.}$$

### **Арматурные работы**

Установка арматурных сеток каркаса перекрытий и покрытий.

Размер 1 сетки  $6 \text{ м}^2$ . Плиты армируются сверху и снизу[14].

$$S=L*b=30.0*18.0=540 \text{ м}^2 \quad (3.19)$$

$$n=(540/6)*2=180 \text{ шт}$$

Установка арматурных стержней

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho * V \quad (3.20)$$

$$m=2.4*1542,1 =3701 \text{ т (Масса бетона)}$$

$$m_{\text{арм.}} = 148 \text{ т}$$

Для начала определяем массу бетона, 3-5 % составляет арматурные стержни.

Для 2-го этажа

Крупнощитовая опалубка:

### Стены:

В поперечном направлении:

$$S=28,9*4,5+43,4*4,5*2-16=504,65 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{дв}} = 4 * 2 * 1 * 2 = 16 \text{ м}^2 \text{ (Всего 4 из 8 дверей)}$$

В продольном направлении:

$$S=25,4*4,5*2+43,4*4,5*2-16=603,2 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{дв}} = 4 * 2 * 1 * 2 = 16 \text{ м}^2 \text{ (Всего 4 из 8 дверей)}$$

### Плиты перекрытий:

$$S= 25,5*28,9+43,4*43,4-27*20,9=2056,21 \text{ м}^2$$

### Лестницы:

$$x=\sqrt{2^2 + 1,5^2} = 2,5 \text{ м}$$

$$S=(2,5*2,1)*2+(2,1*1,05)=56,275 \text{ м}^2$$

$$\text{Итого: } 3220,3 \text{ м}^2$$

Мелкощитовая опалубка:

### Дверные проемы:

$$S=8*(2*(1*2))=96 \text{ м}^2$$

### Лестницы:

$$S=16*(0,25 * 2,1)=8,4 \text{ м}^2 \text{ (Ступени)}$$

$$S=16*(0,1875*2,1)=6,3 \text{ м}^2 \text{ (Боковая поверхность)}$$

$$\text{Итого: } 152,3 \text{ м}^2$$

## **Арматурные работы**

Установка арматурных стержней.

$$m=2,4*(616,8+609,3) =2942 \text{ т (Масса бетона)}$$

$$m_{\text{арм.}} = 88 \text{ т}$$

Для 3, 7 этажей

Крупнощитовая опалубка:

### Стены:

В поперечном направлении:

$$S=28,9*4,5*2+20,4*4,5*2-32=411,7 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{дв}} = 8 * 2 * 1 * 2 = 32 \text{ м}^2 \text{ (Всего 8 из 13 дверей)}$$

В продольном направлении:

$$S=25,4*4,5*2+6,2*4,5*5-20=348,1 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{дв}} = 5 * 2 * 1 * 2 = 20 \text{ м}^2 \text{ (Всего 5 из 13 дверей)}$$

### Плиты перекрытий:

$$S= 28,9*25,4+6*3,2=753,26 \text{ м}^2$$

### Лестницы:

$$x=\sqrt{2^2 + 1,5^2} = 2,5 \text{ м}$$

$$S=(2,5*2,1)*2+(2,1*1,05)=56,275 \text{ м}^2$$

$$\text{Итого: } 1569,4 \text{ м}^2$$

Мелкощитовая опалубка:

Дверные проемы:

$$S=13*(2*(1*2))=52 \text{ м}^2$$

Лестницы:

$$S=16*(0,25 *2,1)=8,4 \text{ м}^2 \text{(Ступени)}$$

$$S=16*(0,1875*2.1)=6,3 \text{ м}^2 \text{(Боковая поверхность)}$$

$$\text{Итого: } 66,7 \text{ м}^2$$

**Арматурные работы**

Установка арматурных стержней

$$m=2.4*(417,9+225,9) = 644 \text{ т (Масса бетона)}$$

$$m_{\text{арм.}} = 19 \text{ т}$$

Для 4,5,6 этажей

Крупнощитовая опалубка:

Стены:

В поперечном направлении:

$$S=28,9*4,5*2+7,9*4,5-12=411,7 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{дв}} = 3 * 2 * 1 * 2 = 12 \text{ м}^2 \text{(Всего 3 из 8 дверей)}$$

В продольном направлении:

$$S=25,4*4,5*2+6,2*4,5*2-20=348,1 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{дв}} = 5 * 2 * 1 * 2 = 20 \text{ м}^2 \text{(Всего 5 из 8 дверей)}$$

Плиты перекрытий:

$$S= 42,3*50,7=2144,6 \text{ м}^2$$

Лестницы:

$$x=\sqrt{2^2 + 1,5^2} = 2,5 \text{ м}$$

$$S=(2.5*2.1)*2+(2.1*1.05)=56,275 \text{ м}^2$$

$$\text{Итого: } 2960,7 \text{ м}^2$$

Мелкощитовая опалубка:

Дверные проемы:

$$S=8*(2*(1*2))=32 \text{ м}^2$$

Лестницы:

$$S=16*(0,25 *2,1)=8,4 \text{ м}^2 \text{(Ступени)}$$

$$S=16*(0,1875*2.1)=6,3 \text{ м}^2 \text{(Боковая поверхность)}$$

$$\text{Итого: } 46,7 \text{ м}^2$$

**Арматурные работы**

Установка арматурных стержней

$$m=2.4*( 643.2+ 759.8) = 3367 \text{ т (Масса бетона)}$$

$$m_{\text{арм.}} = 101 \text{ т}$$

### 3.3 Бетонные работы

Укладка бетонной смеси в стеновые конструкции [12]

$$V_{\text{ст}} = (542,5 + 492,5) * 0,55 = 569,3 \text{ м}^3 \quad (3.21)$$

Укладка бетонной смеси в перекрытия [12]

$$V = 4739,8 * 0,2 = 947,96 \text{ м}^3 \quad (3.22)$$

Укладка бетонной смеси в лестничный марш [12]

$$V = l_{\text{м}} * b_{\text{м}} + n * (l * b * h) \quad (3.23)$$

$$V = 16,275 * 0,2 + 16 * (0,1875 * 2,1 * 0,25) = 24,83 \text{ м}^3$$

Итого по подвалу и 1 этажу – 1542 м<sup>3</sup>

Итого по 2 этажу – 1226 м<sup>3</sup>

Итого по 3, 7 этажу – 644 м<sup>3</sup>

Итого по 4,5,6 этажам – 1403 м<sup>3</sup>

### 3.4 Ведомость объемов работ и календарный график

Календарный график производства работ проектируется на основе калькуляции затрат, как материальных, так и трудовых. Каждый процесс показан линией с указанием количества рабочих, выполняющих данный процесс. При этом у каждого строительного процесса должна быть строгая технологическая последовательность (Пример: укладка бетона не может производиться прежде опалубочных и арматурных работ). Все виды работ должны быть связаны между собой по моментам начала и окончания.

Количество смен меняется в зависимости от способа выполнения работ. В случае механизированных работ с использованием машин и механизмов, количество смен принимается не менее двух, а процессы, которые выполняют без применения машин, ведут зачастую в одну смену.

Для оценки правильности построения графика оценивается не только проверка соблюдения общей продолжительности сроков, но и также проверяют соблюдение непрерывности и однородности потребностей рабочей силы на строительной площадке. С этой целью суммируются числа рабочих, которые должны работать в течение одного дня (все смены), весь график в вертикальном направлении через разные промежутки времени в нижней части календарного графика строит график движения рабочей силы, по которому судят об оптимальности построения графика. [15]

$$K_{\text{нep}} = \frac{n_{\text{max}}}{n_{\text{cp}}} < 1,5 \quad (3.24)$$

$$K_{\text{нep}} = \frac{31}{22} = 1,37 < 1,5 - \text{условие выполняется}$$

$$n_{\text{max}} = 31 \text{ чел.}$$

Таблица 3.1 – Ведомость объемов работ

Наименование	V работ		Примечание
	Ед. изм	Кол-во	
Устройство временного ограждения площадки строительства	1м	374	ЕНиР 9, вып.2[18]
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	11,003	ЕНиР 2, вып.1[16]
Разработка котлована экскаватором CASE	100 м <sup>3</sup>	168,96	ЕНиР 2, вып.1[16]
на вымет	100 м <sup>3</sup>	13,23	ЕНиР 2, вып.1[16]
с транспортировкой в автосамосвал	100 м <sup>3</sup>	155,72	ЕНиР 2, вып.1[16]
Подчистка дна вручную	1 м <sup>3</sup>	410,25	ЕНиР 2, вып.1[16]
Устройство монолитной конструкции			ЕНиР 4, вып.1[17]
Для фундамента			ЕНиР 4, вып.1[17]
Устройство опалубки	1 м <sup>2</sup>	58,28	ЕНиР 4, вып.1[17]
Арматурные работы	1 т	148	ЕНиР 4, вып.1[17]
Укладка бетона	1 м <sup>3</sup>	2504	ЕНиР 4, вып.1[17]
Уход за бетоном	1 м <sup>2</sup>	5009,6	ЕНиР 4, вып.1[17]
распалубка	1 м <sup>3</sup>	58,28	ЕНиР 4, вып.1[17]
Для стен подвала и колонн			ЕНиР 4, вып.1[17]
Устройство опалубки	1 м <sup>2</sup>	1035	ЕНиР 4, вып.1[17]
Арматурные работы	1 т	40,9	ЕНиР 4, вып.1[17]
Укладка бетона	1 м <sup>3</sup>	569,25	ЕНиР 4, вып.1[17]
Уход за бетоном	1 м <sup>2</sup>	227,7	ЕНиР 4, вып.1[17]
распалубка	1 м <sup>3</sup>	1035	ЕНиР 4, вып.1[17]
Для плит перекрытия			ЕНиР 4, вып.1[17]
Устройство опалубки	1 м <sup>2</sup>	4739,8	ЕНиР 4, вып.1[17]
Арматурные работы	1 т	68,25	ЕНиР 4, вып.1[17]
Укладка бетона	1 м <sup>3</sup>	947,96	ЕНиР 4, вып.1[17]
Уход за бетоном	1 м <sup>2</sup>	2369,9	ЕНиР 4, вып.1[17]
Распалубка	1 м <sup>3</sup>	4739,8	ЕНиР 4, вып.1[17]
Устройство гидроизоляции фундамента из битума в 2 слоя	1 м <sup>2</sup>	874,2	ЕНиР 11, вып.1 [19]
Обратная засыпка в пазух котлована с помощью бульдозера	100 м <sup>2</sup>	13,23	ЕНиР 2, вып.1[16]
Уплотнение грунта с помощью катка	100 м <sup>2</sup>	66.17	ЕНиР 2, вып.1[16]

### 3.5 Подбор спецтехники

#### 1. Сравнительный анализ и подбор экскаватора

Экскаваторы, которые оснащены ковшом с обратной лопатой, специализируются для разработки слоев грунта, которые расположены ниже уровня экскаватора.

Данный тип экскаватора чаще всего используют для разработки грунта в траншеях, а также при разработке котлованов малой глубины, в среднем до 4х метров. Выделяют два вида методов разработки: лобовыми и боковыми проходками. Разрабатывать грунт мы можем в отвал, т.е. в место, расположенное на строительной площадке, и в дальнейшем использовать этот грунт для обратной засыпки грунта в пазухи котлована, также можем разрабатывать его с дальнейшей погрузкой в транспортные средства (автосамосвалы) для транспортировки. Экскаваторы, оборудованные обратной лопатой, имеют возможность перемещаться вдоль и поперек котлована, а также по зигзагообразной траектории. [14]

Котлован для данного проекта будет разрабатываться таким типом экскаватора, так как глубина котлована будет составлять 3 м ниже уровня земли, далее излишки грунта будут грузиться и транспортироваться за пределы площадки строительства. [12]

0,8м<sup>3</sup>- Case CX210B и 0,65 м<sup>3</sup> - Hyundai R1400W-7 и выполняем сравнение.

Наиболее оптимальным вариантом будет та марка экскаватора, за которую стоимость разработки за один кубический метр грунта будет наименьшей.

#### I. Экскаватор Case CX210B

Емкость ковша-0,8 м<sup>3</sup>

1. Вычислить стоимость разработки за один куб грунта для этого типа экскаватора (тг)

$$C = \frac{1,08 \cdot C_{\text{маш.смен}}}{P_{\text{см.выр}}} = \frac{1,08 \cdot 57400}{243,4} = 252,9 \text{ тг} \quad (3.25)$$

1,08 – коэф-т, который учитывает накладные расходы

$C_{\text{маш.смен}}$  - стоимость одной машинной смены экскаватора.

2. Вычислить сменную выработку экскаватора, включая разработку грунта на вымет и с погрузкой в автосамосвал

$$P_{\text{см.выр}} = \frac{V_k}{\sum n_{\text{маш.смен}}} = \frac{16895,55}{71} = 237,97 \text{ м}^3/\text{смен} \quad (3.26)$$

3. Общее число машинных смен экскаватора при работе на вымет и с погрузкой в автосамосвал [12]

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{V_{\text{обр.з}} \cdot H_{\text{вр}}^1 + V_{\text{изл}} \cdot H_{\text{вр}}^2}{8,2 \cdot 100} \quad (3.27)$$

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{1323,4 \cdot 2,8 + 15572,15 \cdot 3,5}{820} = 71$$

$H_{\text{вр}}^1=2.8$  – норма расхода времени механизма при работе в отвал (маш-час). [16]

$H_{\text{вр}}^2=3.5$  – норма расхода времени механизма при погрузке грунта в автосамосвал. [16]

4. Вычисление капитального удельного вложения на разработку одного кубического метра грунта касательно этого типа экскаватора (тг/м<sup>3</sup>)

$$K_{\text{уд}} = \frac{1,07 \cdot C_{\text{ур}}}{P_{\text{см.выр}} \cdot t_{\text{год}}} = \frac{1,07 \cdot 41300}{237,97 \cdot 300} = 0,62 \text{ тг/м}^3 \quad (3.28)$$

5. Вычисление приведенных затрат на разработку одного кубического метра грунта касательно этого типа экскаватора

$$P_{\text{д}} = C + E_{\text{н}} \cdot K_{\text{уд}} = 252,9 + 0,15 \cdot 0,62 = 253 \text{ тг/м}^3 \quad (3.29)$$

$E_{\text{н}}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений-0,15 [12]

## II. Экскаватор Hyundai R1400W-7

Емкость ковша -0,65

1. Вычислить стоимость разработки за один куб грунта для этого типа экскаватора (тг)

$$C = \frac{1,08 \cdot 47150}{237,97} = 204,1 \text{ тг}$$

1,08 – коэффициент, который учитывает накладные расходы

$C_{\text{маш.смен}}$  – стоимость одной машинной смены экскаватора.

2. Вычислить сменную выработку экскаватора, включая разработку грунта на вымет и с погрузкой в автосамосвал

$$P_{\text{см.выр}} = \frac{16895,55}{71} = 237,97 \text{ м}^3/\text{смен}$$

3. Общее число машинных смен экскаватора при работе на вымет и с погрузкой в автосамосвал

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{1323,4 \cdot 2,8 + 15572,15 \cdot 3,5}{820} = 71$$

$H_{1вр}=2.8$  – норма расхода времени механизма при работе в отвал (маш-час). [16]

$H_{2вр}=3.5$  – норма расхода времени механизма при погрузке грунта в автосамосвал. [16]

4. Вычисление приведенных затрат на разработку одного кубического метра грунта касательно этого типа экскаватора ( $\text{тг}/\text{м}^3$ )

$$K_{\text{уд}} = \frac{1,07 \cdot 29750}{237,97 \cdot 350} = 0,38 \text{ тг}/\text{м}^3$$

5. Вычисление приведенных затрат на разработку одного кубического метра грунта касательно этого типа экскаватора

$$P_{\text{д}} = C + E_{\text{н}} \cdot K_{\text{уд}} = 204,1 + 0,15 \cdot 0,38 = 204,2 \text{ тг}/\text{м}^3$$

$E_{\text{н}}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений-0,15

Подведение итогов

Вследствие того что  $P_{\text{д}} \text{ Hyundai} > P_{\text{д}} \text{ Case}$ , выбираем экскаватор Hyundai R1400W-7 в силу его меньших требований по затратам на разработку одного кубического метра грунта. [12]

## II. Определение количества автосамосвалов

Излишки грунта, не предназначенные для обратной засыпки в пазухи между стенами подвала и котлованом, в обязательном порядке необходимо удалять со строительной площадки. Зачастую расстояния для переноса грунта значительные, для этого мы используем автосамосвалы. Грузоподъемность и марку подбираем в прямой зависимости от объема экскаватора и от дальности перевозки грунта. [12]

Выполним расчет для автосамосвала ЯАЗ-210Е

1. Объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} \cdot K_{нап}}{K_{пр} + 1} = \frac{0,65 \cdot 0,8}{0,26 + 1} = \frac{0,52}{1,26} = 0,413 \text{ м}^3 \quad (3.30)$$

$V_{ков}$ - принятый объем ковша

$K_{нап}$ - коэффициент наполнения ковша:

для прямой лопаты- от 1-1,25

для обратной лопаты- от 0,8-1,0

$K_{пр}$ - коэффициент первичного разрыхления, который равен  $K_{пр}=0,26$  [12]

2.Вычисление массы грунта, заполняющего ковш экскаватора

$$Q=V_{гр} \cdot \rho_{гр}=0,413 \cdot 1,9=0,785 \text{ т} \quad (3.31)$$

$\rho_{гр}=1,9 \text{ т/м}^3$ - средняя плотность грунта

3.Вычисление необходимого количества ковшей грунта, для того чтобы полностью заполнить кузов автосамосвала

$$n = \frac{\Pi}{Q} = \frac{10}{0,785} = 13 \text{ шт} \quad (3.32)$$

4.Вычисление объема грунта в плотном теле, который погружается в кузов данного автосамосвала

$$V=V_{гр} \cdot n=0,413 \cdot 13=5,37 \text{ м}^3 \quad (3.33)$$

5.Вычисление длительности одного полного цикла работы данного автосамосвала

$$T_{ц} = t_{ц} + \frac{60 \cdot L}{V_{г}} + t_{р} + \frac{60 \cdot L}{V_{п}} + t_{м} \quad (3.34)$$

$$T_{ц} = 8,2 + \frac{60 \cdot 5}{19} + 3 + \frac{60 \cdot 5}{30} + 3 = 40,2 \text{ мин}$$

$L$ - расстояние транспортировки грунта

$t_{п}$ - время, требуемое на загрузку кузова грунтом

$t_{р}$ - время, необходимое для отгрузки грунта непосредственно к месту назначения - от 1-2 мин

$t_{м}$ -время, затрачиваемое на маневрирование перед загрузкой и отгрузкой –от 2-3 мин

$V_{г}$ - средняя скорость автотранспорта в полностью загруженном грунтом состоянии. [12]

$V_r = 19$  км/ч  
 $V_{п-от} = 25-30$  км/ч

$$t_{п} = \frac{V \cdot H_{вр}^2 \cdot 60}{100} = \frac{5,37 \cdot 2,8 \cdot 60}{100} = 8,6 \text{ мин} \quad (3.35)$$

6. Вычисление необходимого числа автосамосвалов

$$N = \frac{T_{ц}}{t_{п}} = \frac{40,2}{8,6} = 4,67 \approx 5 \text{ шт} \quad (3.36)$$

III. Выбор бульдозера

Разрабатывание грунта с помощью бульдозера включает в себя следующие простые операции: забор грунта, его транспортировка и непосредственная укладка. Его использование широко распространено во многих вспомогательных видах работ, а также в сочетании с другими механизмами и при выполнении различных подготовительных работ. Бульдозер будет применяться для срезки растительного слоя грунта на начальных этапах, а далее для обратной засыпки пазух котлована грунтом при завершении земляных работ. [14]

Для этого выбираем бульдозер Shantui SD16, производство Китай.

Вычисляем производительность бульдозера во время его непосредственной эксплуатации:

$$П_э = \frac{60 * t * q * \alpha * k_B}{T_H + T_{п} + \frac{l_r}{V_r} + \frac{l_{п}}{V_{п}}} \quad (3.37)$$

$T$  – продолжительность одной машинной смены, ч

$q$  – объем грунта в плотном состоянии, м<sup>3</sup>

$\alpha$  – коэффициент, который предусматривает потери грунта во время его перемещения при транспортировке

$$\alpha = 1 - 0,0051_r = 0,95$$

$k_B$  – коэффициент, который учитывает использование механизма по времени (0,8)

$T_H$  – продолжительность набора грунта, мин

$T_{п}$  – время, которое затрачивается на смену скоростей бульдозера

$l_r, l_{п}$  – расчетное расстояние перемещения с грузом и порожняком, м

$V_r, V_{п}$  – скорости машины в загруженном и в пустом состоянии соответственно, м/мин [12]

$$П_э = 60 * 8 * 1,9 * 0,95 * 0,8 / (0,24 + 0,10 + 50/2,4 + 50/4,5) = 28,55$$

### 3.6 Стройгенплан

Генеральный план предназначен для лучшего обеспечения стройплощадки всеми необходимыми производственными, а также бытовыми условиями, получения, хранения и доставки строительных материалов, изделий и полуфабрикатов на рабочие места, для нормального выполнения работы с помощью строительных машин и механизмов, а также бесперебойной работы поставки воды, тепла и энергии. Стройгенплан отражает решение глобальных вопросов безопасности при выполнении всех видов работ и охраны труда на производстве, должного освещения строительной площадки в ночное время и противопожарных мероприятий.

Общий план строительства относится к плану строительной площадки, который, в дополнение к проектируемым и существующим постоянным зданиям и сооружениям, показывает местоположение временных зданий, сооружений, механизированных установок и инженерных коммуникаций, необходимых для выполнения СМР. [15]

Существует два типа генеральных планов строительства: общеплощадочный и объектный.

Общеплощадочные стройгенпланы выполняются на стадии разработки. Они показывают: последовательность строительных площадок; временные здания и сооружения; дороги и инженерные коммуникации, предназначенные для обслуживания всей строительной площадки. [12]

На этапе проектирования ППР осуществляются, как правило, объектные стройгенпланы, которые, помимо строящегося здания или сооружения, включают: временные здания и сооружения, которые требуются в течение срока строительства этого объекта; автомобильные и железные дороги; ЖД пути; механизированная установка; административно-бытовые и, безусловно, производственные здания, в том числе подлежащие сносу, но сохраненные на период строительства как временные; места складирования строительных материалов и изделий; точки наружного освещения; пожарные гидранты и в том числе ограждение строящегося объекта. инженерные коммуникации;

Рассчитать необходимую площадь для размещения материалов мы можем по формуле:

$$S_{\text{тр}} = \frac{Q_{\text{скл}}}{K_{\text{скл}} \cdot q} \quad (3.38)$$

$$S_{\text{тр}} = \frac{100}{1,2 \cdot 0,6} = 131,89 \text{ м}^2 - \text{для арматуры и сыпучих материалов}$$

Нормы складирования и коэффициенты использования складской площади можно найти по таблицам согласно виду материала.

Общий план строительства относится к плану строительной площадки, который, в дополнение к проектируемым и существующим постоянным

зданиям и сооружениям, показывает местоположение временных зданий, а также механизированных установок и инженерных коммуникаций, необходимых в процессе строительного-монтажных работ. [15]

Рабочая схема электроснабжения составляется на последнем этапе и включает в себя размещение источников электроэнергии и необходимые при этом устройства потребителей и сети электроснабжения переменного тока. Распределительные сети предусматривают, как правило, кольцевые или смешанного типа. Радиальная схема сети выполняется, когда необходимо в процессе строительства последовательно ее развивать или свертывать. Преимущество кольцевой системы заключается в надежности. При выходе из строя одного из ТП или участка сети снабжение осуществляет неповрежденный участок. Недостаток кольцевой системы заключается в дополнительном расходе проводов.

Основными потребителями воды на строительной площадке являются строительные машины, механизмы и установки строительной площадки, технологические процессы (бетонные работы - приготовление бетона, поливка поверхностей бетона, штукатурные и малярные работы, каменная кладка и др.). Расход воды для наружного пожаротушения принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара и обеспечения расчетного расхода воды на эти цели при пиковом расходе воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды. Расход воды и оборудования для пожаротушения согласовываются с местными органами пожарного надзора, так как огнеопасность объектов в период строительства может превышать их эксплуатационные показатели. [15]

#### **4 Техника безопасности и охрана труда**

Общие принципы охраны труда предусматривают регулирование условий труда в строительстве и направлены на устранение травматизма. К ним относятся следующие принципы:

- безопасность производства на предприятии;
- соответствие материально-технической базы и условий труда;
- постоянное улучшение условий труда, что предполагает неуклонное снижение вредного воздействия производства;
- управление уровнем охраны труда, которое устанавливает объективную необходимость и способность управлять показателями, характеризующими охрану труда как системы.

В соответствии с применимыми правилами и положениями администрация строительной площадки должна организовывать своевременные инструктажи, исследования и испытания рабочих и технического персонала касательно области, связанной с техникой безопасности, с обязательной документацией каждого мероприятия и проинструктированного работника. [20]

Прежде чем приступить к работе в условиях профессионального риска, необходимо определить области, которые опасны для людей, в которых опасные производственные факторы, независимо от того, связаны ли они с характером работы, постоянно работают или могут работать.

К зоне постоянных опасных производственных факторов могут относиться:

- места, расположенные рядом с неизолированными токоведущими частями электрических установок;
- то же самое, не ограниченное изменениями по высоте;
- места, где возможно превышение предельно допустимых уровней вредных производственных факторов (электромагнитное, радиоактивное поля, вибрация, ультрафиолетовое, лазерное излучения, производственный шум).

Зоны потенциально опасных производственных факторов должны включать:

- участки территории возле строящегося здания (сооружения);
- этажи зданий и сооружений в пределах одной захватки, над которыми происходит монтаж или демонтаж, в зависимости от вида работ, конструкций или оборудования;
- зоны движения машин, оборудования, их частей, рабочих органов;
- места, где грузы перемещаются кранами.

Строительно-монтажные работы на площадях, где постоянно на работника воздействуют опасные производственные факторы, допускаются в соответствии с проектом по производству работ, содержащим конкретные решения, которые должны предприниматься непосредственно для защиты работников. [20]

Перед началом работ, как правило, в зонах опасных производственных факторов, возникновение которых никак не имеет отношения к характеру выполняемых работ, ответственному подрядчику должно быть выдано разрешение на работу с высокой степенью риска.

Пожарная безопасность в сфере производственных процессов должна обеспечиваться, начиная с проектирования и последующей организации и, конечно же, проверки технологических работ, направленных на пожарную и безопасность от взрывов при выполнении технологических процессов. [21]

Критерием эффективности пожарной безопасности является отсутствие аварий, пожаров, пожаров и взрывов.

Производственные площадки (строительные площадки и промышленные предприятия со строительными объектами, производственными и санитарными зданиями и сооружениями), расположенными на них, рабочие зоны и рабочие места должны быть, безусловно, подготовлены для обеспечения безопасного пребывания на рабочем месте, а также выполнения различных работ. [21]

Подготовительные работы должны быть завершены до начала работ. Соответствие требованиям охраны и охраны труда промышленных зон, зданий и сооружений, рабочих площадок и рабочих мест вновь построенных или реконструированных промышленных объектов определяется при приеме их в эксплуатацию.

Завершение подготовительных работ на строительной площадке следует принимать на основании акта о реализации мер по охране труда.

## 5 Экономический раздел

Как и в каждой отрасли, строительство имеет и экономический аспект. Это напрямую связано с его проектированием, организацией, затратами на материалы и труд работников, санитарно-бытовые, охранные расходы.

В качестве исходных данных для сметы необходимы ведомость объемов работ, а также калькуляция затрат. Расчет сметы может вестись как вручную, так и с помощью различных программных обеспечений. На настоящий момент существует великое множество программ, такие как САНА или АВС, в которых уже заложена нормативная база, а также различные каталоги на виды работ и материалы. Данный сметный расчет выполнен с помощью Автоматизации Выпуска Смет. [22]

Общая площадь здания - 20548,44 м<sup>2</sup>

Все виды сметных расчетов представлены в Приложении В и Г, которые основаны на калькуляции трудовых затрат из Приложения Б.

Таблица 5.1 – Ведомость объемов работ из АВС-4

Форма №Р4

Библиотека в г.Кокшетау  
(наименование стройки)

### ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ № 2-1-1

на Библиотека в г.Кокшетау

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Стадия: Основ АС  
ание:

Составлена в ценах на 1.01.2001г.

Тенге

№ п.п	Код работы ПОС Номер пункта в смете	Код работы	Наименование видов работ	Ед. измерения	Количество (объем)	Стоимость единицы	Сумма
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Работы, не отнесенные в ведомости объёмов работ к укрупненным видам работ</b>							
1.	1.	E0110-40-1	Устройство заборов с установкой столбов глухих	м	374	1606.35	1047343.07
2.	2.	E0101-203-2	Срезка среднего кустарника и мелкокося в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе 79 кВт (108 л.с.)	га	1.103	5571.72	2340.12
3.	3.	E0101-17-2	Разработка грунта 2 группы с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1 м3	м3	15572	58.22	1228340.89

(продолжение таблицы 5.1)

4.	4.	E0101 -12-2	Разработка грунта 2 группы в отвал экскаваторами "Драглайн" или "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 м3	м3	1323	41.76	46937.90
5.	5.	E0101 -169-2	Разработка грунта 2 группы вручную в котлованах с перемещением передвижными транспортерами	м3	410.15	220.67	83499.46
6.	6.	E0101 -145-5	Планировка площадей из грунтов 2 группы ручным способом	м2	410.15	19.40	7340.96
7.	7.	E0101 -27-5	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.), при перемещении грунтов 2 группы до 5 м	м3	1323	6.70	7532.60
8.	8.	E0101 -130-1	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу, 25 т, на первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см	м3	6617	28.01	157391.56
9.	9.	E0106 -50-2	Монтаж и демонтаж опалубки	м2	200	799.97	159994.20
10.	10.	E0106 -57-1	Установка арматуры	1т	422	4604.04	1279923.12
11.	11.	E0106 -1-15	Устройство фундаментных плит бетонных плоских	м3	4568	6490.82	18823378.00
12.	12.	E0106 -50-1	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки стен	м2	39890	965.37	38508609.30
13.	13.	E0106 -50-1	Монтаж и демонтаж мелкощитовой опалубки стен	м2	812.6	965.37	686957.29
14.	14.	E0106 -50-2	Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	м2	14290	799.97	11431585.59
15.	15.	E0106 -55-5	Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента до 50 кг	1т	232	1504.18	348970.41
16.	16.	E0106 -62-1	Установка арматуры в мелкощитовую опалубку перекрытий	т	303	2404.72	706987.68
17.	17.	E0106 -24-1	Устройство стен, днищ и перекрытий при толщине стен до 300 мм	м3	9014	12317.4 5	111029458.24
18.	18.	E0111 -11-9	Выравнивание поверхностей бетонных и цементных оснований /стяжек/ под полы выравнивающимися смесями, толщина слоя 5 мм	м2	5230	836.93	4880138.83
19.	19.	E0115 -14-1	Наружная облицовка по бетонной поверхности керамическими отдельными плитками стен и колонн	м2	3910	2621.31	24396483.48
20.	20.	E0115 -17-1	Гладкая облицовка стен по кирпичу и бетону	м2	12151	3340.67	36627105.88
<b>Итого по ведомости объёмов работ</b>							<b>281365030</b>

Составил

Казыкина

Проверил

Козюкова Н.В.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При выполнении цели дипломного проектирования были проработаны такие разделы как: архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный, технологический, техника безопасности и охрана труда, экономический разделы. Подобраны конструктивная схема здания и сечения основных конструкций, выполнен теплотехнический расчет наружной стены, произведены расчеты колонны и кессонной плиты перекрытия, составлена технологическая карта на подземные работы, подобрана спецтехника для выполнения подземных работ, составлен календарный план по возведению надземной и подземной части здания, разработан строительный генеральный план, выведен локальный сметный расчет и ресурсная смета.

Дипломный проект выполнен с помощью программных комплексов ЛИРА-САПР, AutoCAD, ABC

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» –7 с.,36 с.
- 2 НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания» – С.13–20
- 3 СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника» – С.15–19, 70 с.
- 4 СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения» – С.6–27
- 5 Шерешевский И.А. Конструктивные системы и элементы для индустриального строительства – Москва, 2005 – С. 31–33
- 6 Лоскутов И.С. Монолитные железобетонные кессонные перекрытия – Москва, 2015 – С. 8–11
- 7 Малахова А.Н. Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА – Москва, 2016 – С.63–88
- 8 Пецольд Т.М., Рак Н.А., Даниленко И.В., Смех В.И. Проектирование монолитных железобетонных конструкций многоэтажного здания – Минск, 2017 – С. 34–40
- 9 Методические указания по расчету монолитного безбалочного перекрытия – Л.Л. Панышин, А.Ю. Родина, Москва 2011, С.19–21
- 10 Малахова А.Н. Монолитные кессонные перекрытия зданий // Вестник МГСУ – Москва, 2017 – С.79–86
- 11 СНиП РК 5.03-34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции»
- 12 Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства – Москва, 2006 – С.18–26
- 13 СНиП РК 5.01-01-2013 Земляные (дренажные) сооружения – 26 с.
- 14 СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» – С.13–16
- 15 Красный Ю.М. Проектирование стройгенплана и организация строительной площадки – Екатеринбург, 2000 – С.43–48
- 16 ЕНиР Сборник Е2 Земляные работы Выпуск 1. Механизированные и ручные работы – С.17–58
- 17 ЕНиР Сборник Е4 Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения – С.38–70
- 18 ЕНиР Сборник Е9 Сооружения систем теплоснабжения, водоснабжения, газоснабжения и канализации. Выпуск 2. Наружные сети и сооружения – С.11–14
- 19 ЕНиР Сборник Е8 Отделочные покрытия строительных конструкций – С.8–15
- 20 СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» – С.11–18
- 21 СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» – С.22–25
- 22 Автоматизация выпуска смет – <http://www.abccenter.ru/>

## Приложение А

Результаты расчета в программном комплексе ЛИРА-САПР

Изополю перемещений по оси Z

Показаны максимальные прогибы от воздействия сочетаний нагрузок. Прогибы находятся в пределах нормы.

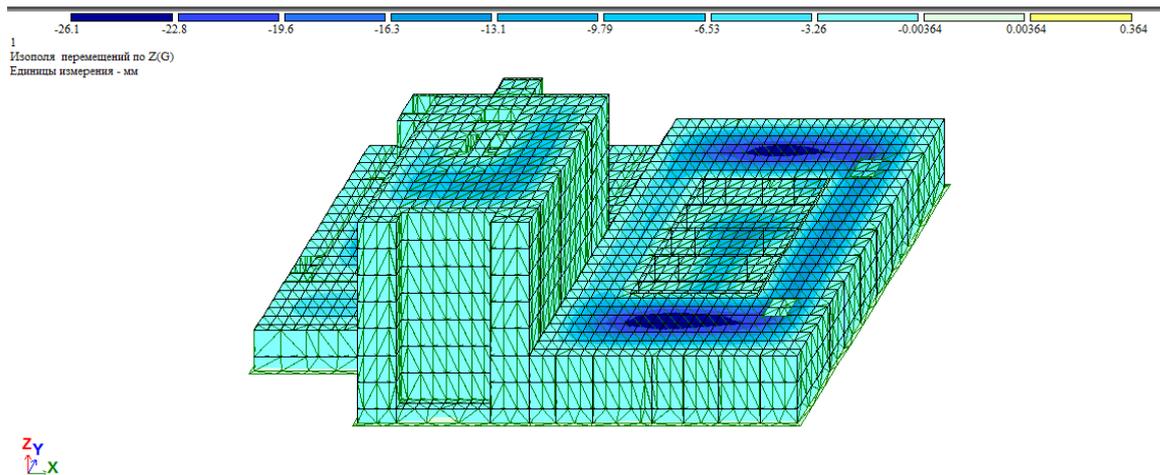


Рисунок А.1 – Изополю перемещений по оси Z

Наиболее опасный участок принимаем для расчета плиты в соответствии с рисунком А.2. На данном изополе изображена плита второго этажа. Рассчитаем плиту размерами 14х14м. Плита перекрытия – кессонная.

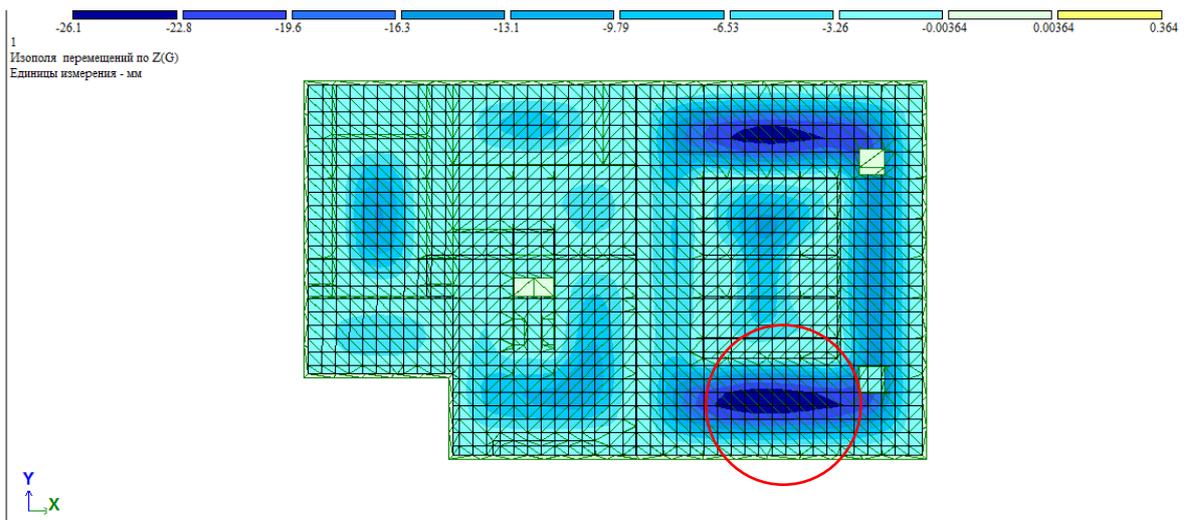


Рисунок А.2 – Изополю перемещений по оси Z в плоскости XY

## Продолжение приложения А

Мозаики напряжений по моментам

Данные для расчета принимаем в соответствии с рисунками А.3 и А.4.

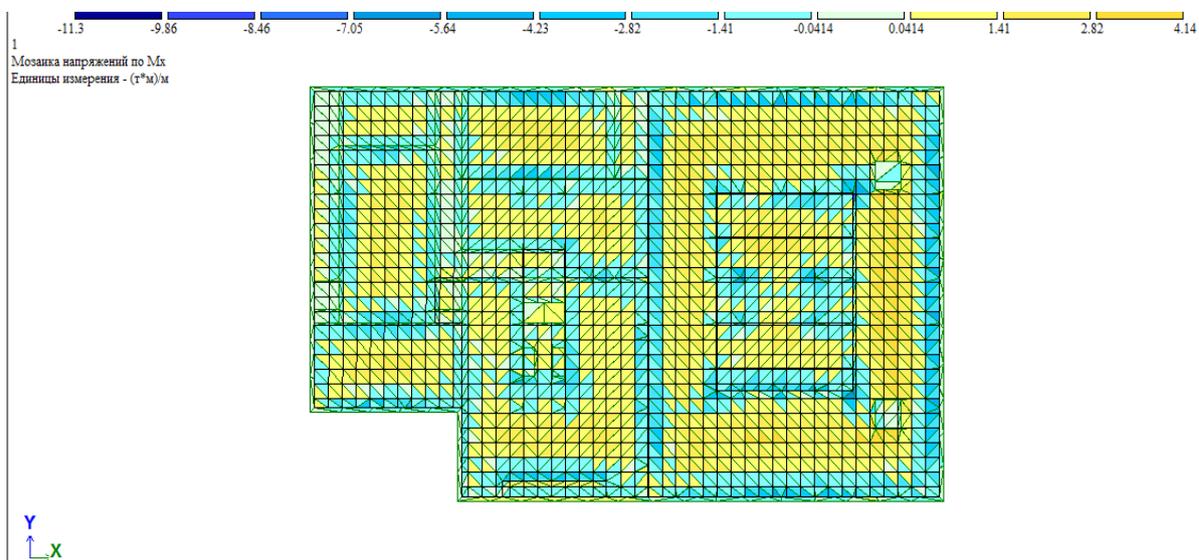


Рисунок А.3 - Мозаика напряжений по  $M_x$  для плит перекрытия

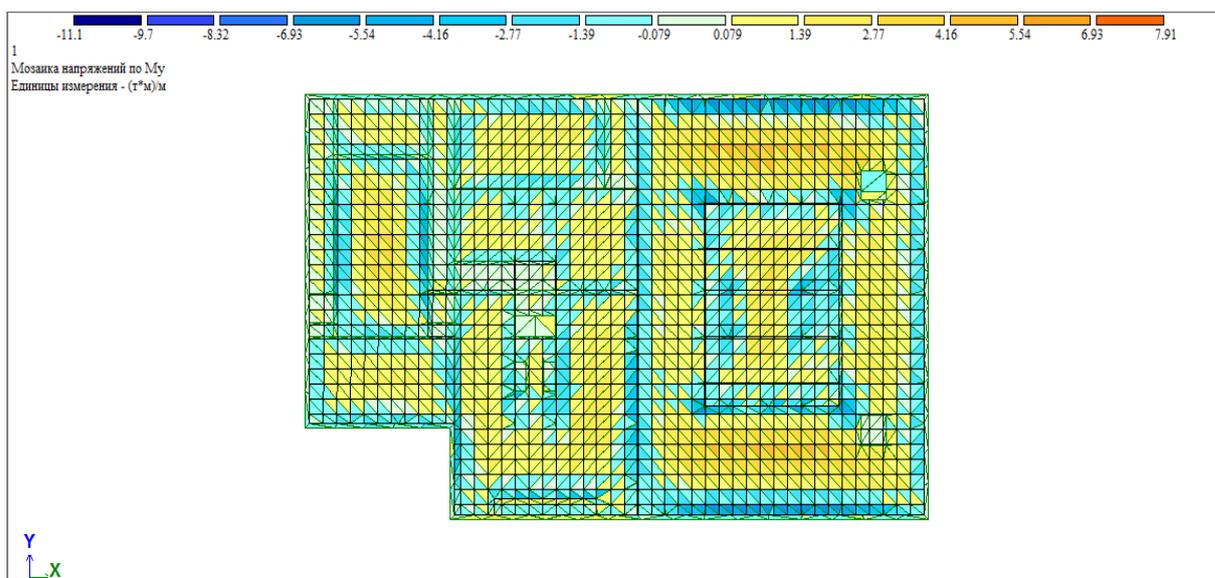


Рисунок А.4 - Мозаика напряжений по  $M_y$  для плит перекрытия



## Продолжение приложения А

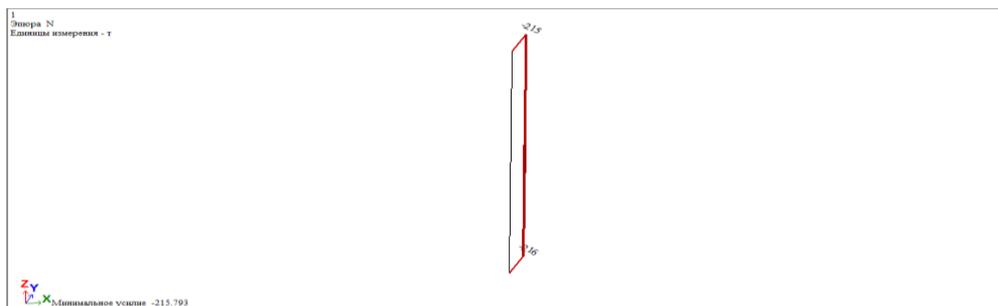


Рисунок А.7 – Эпюра самой напряженной колонны

## Приложение Б

Калькуляции затрат на подземные и надземные работы

Таблица Б.1 - Калькуляция затрат. Подземный цикл

Наименование работ	Объем работ		Норма времени механизма маш/час	Затраты машинного времени		Потребные механизмы		Состав звеньев				Затрата труда		Обоснование
	Ед.из	Кол-во		маш/ч	маш/см	Наименование	Марка	Профессия	Разряд	Кол-во	Норма времени рабочих, чел-час	Чел-ч	Чел-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Устройство временных ограждений	м	374	-	-	-	-	-	плотник	3	1	0,25	93,5	11,69	ЕНиР 9-2-33
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	11,003	1,8	19,8	2,5	бульдозер	Shantui SD16	маши-нист	6	1	-	-	-	ЕНиР 2-1-5
Разработка котлована а) на вымет	100 м <sup>3</sup>	13,23	2,8	37	4,6	экскаватор	Case CX210B	маши-нист	6	1	-	-	-	ЕНиР 2-1-11а
б) с погрузкой в транспорт	100 м <sup>3</sup>	155,72	3,5	545	68	экскаватор	Case CX210B	маши-нист	6	1	-	-	-	ЕНиР 2-1-11а
Почистка дна котлована вручную	м <sup>3</sup>	410,15	-	-	-	-	-	землекоп	2	1	4	123,9	154,9	ЕНиР 2-1-47

## Продолжение приложения Б

(продолжение таблицы Б.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Устройство выравнивающего слоя из щебня и песка (высота = 10 см)	м <sup>3</sup>	410,15	-	-	-	-	-	монтажник	3	2	0,9*1,2	443	55,3	ЕНиР 9-2-32
Устройство монолитных конструкций а) устройство опалубок	м <sup>2</sup>	4568	-	-	-	-	-	плотник	2 4	1 1	0,62	291 6,5	354	ЕНиР 4-1-34
б) арматурные работы	т	148	-	-	-	-	-	арматурщик	5	12	5,6	829	104	ЕНиР 4-1-46
в) укладка бетона	м <sup>3</sup>	1542	-	-	-	-	-	бетонщик	4	1	0,23	355	44	ЕНиР 4-1-49
г) уход за бетоном	100м <sup>2</sup>	76,07	-	-	-	-	-	бетонщик	2	1	0,14	10, 6	1,3	ЕНиР 4-1-54
д) распалубка	м <sup>2</sup>	4568	-	-	-	-	-	плотник	3 2	1 1	0,15	875	109,4	ЕНиР 4-1-34
Устройство гидроизоляции из битума в 2 слоя	100м <sup>2</sup>	8,742	-	-	-	-	-	гидроизолятор	4 2	1 1	8,3*0,85	61, 7	7,7	ЕНиР 11-37
Обратная засыпка пазух котлована	100м <sup>3</sup>	13,23	0,49	6,5	0,8	бульдозер	Shantui SD16	машина	6	1	-	-	-	ЕНиР 2-1-34
Уплотнение грунта катком	1000 м <sup>2</sup>	6,617	1,3	8,6	1,1	каток	Case Vibromax W 152	машина	6	1	-	-	-	ЕНиР 2-1-316

## Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - Калькуляция затрат. Надземный цикл

Наименование работ	Объем работ		Норма времени механизма маш/час	Затраты машинного времени		Потребные механизмы		Состав звеньев			Норма времени рабочих, чел-час	Затрата труда		Обоснование
	Ед.из.	Кол-во		маш/ч	маш/см	Наименование	Марка	Профессия	Разряд	Кол-во		Чел-ч	Чел-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Устройство монолитных конструкций 1 этаж														
а) устройство опалубок	м <sup>2</sup>	4568	-	-	-	-	-	плотник	2 4	1 1	0,62	283 2	354	ЕНиР 4-1-34
б) арматурные работы	т	148	-	-	-	-	-	арматурщик	5	2	5,6	829	104	ЕНиР 4-1-46
в) укладка бетона	м <sup>3</sup>	1542	-	-	-	-	-	бетонщик	4	1	0,23	355	44	ЕНиР 4-1-49
г) уход за бетоном	100м <sup>2</sup>	76,07	-	-	-	-	-	бетонщик	2	1	0,14	10,6	1,3	ЕНиР 4-1-54
д) распалубка	м <sup>2</sup>	4568	-	-	-	-	-	плотник	3 2	1 1	0,15	685	86	ЕНиР 4-1-34

## Продолжение приложения Б

(продолжение таблицы Б.2)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Устройство монолитных конструкций 2 этаж а)устройство опалубок	м <sup>2</sup>	3220	-	-	-	-	-	плотник	2 4	1 1	0,62	199 6	250	ЕНиР 4-1-34
б) арматурные работы	т	88	-	-	-	-	-	арматурщик	5	2	5,6	493	62	ЕНиР 4-1-46
в) укладка бетона	м <sup>3</sup>	1226	-	-	-	-	-	бетонщик	4	1	0,23	282	35	ЕНиР 4-1-49
г) уход за бетоном	100м <sup>2</sup>	76,07	-	-	-	-	-	бетонщик	2	1	0,14	10, 6	1,3	ЕНиР 4-1-54
д) распалубка	м <sup>2</sup>	3220	-	-	-	-	-	плотник	3 2	1 1	0,15	483	60,5	ЕНиР 4-1-34
Устройство монолитных конструкций 3,7 этаж а)устройство опалубок	м <sup>2</sup>	1569	-	-	-	-	-	плотник	2 4	1 1	0,62	973	122	ЕНиР 4-1-34
б) арматурные работы	т	19	-	-	-	-	-	арматурщик	5	2	5,6	190	2 4	ЕНиР 4-1-46
в) укладка бетона	м <sup>3</sup>	644	-	-	-	-	-	бетонщик	4	1	0,23	148	19	ЕНиР 4-1-49

## Продолжение приложения Б

(продолжение таблицы Б.2)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
г) уход за бетоном	100м <sup>2</sup>	76,07	-	-	-	-	-	бетонщик	2	1	0,14	10,6	1,3	ЕНиР 4-1-54
д) распалубка	м <sup>2</sup>	1569	-	-	-	-	-	плотник	3 2	1 1	0,15	235	29	ЕНиР 4-1-34
Устройство монолитных конструкций 4,5,6 этаж														
а)устройство опалубок	м <sup>2</sup>	2961	-	-	-	-	-	плотник	2 4	1 1	0,62	183 6	229,5	ЕНиР 4-1-34
б) арматурные работы	т	101	-	-	-	-	-	арматурщик	5	2	5,6	566	71	ЕНиР 4-1-46
в) укладка бетона	м <sup>3</sup>	1403	-	-	-	-	-	бетонщик	4	1	0,23	323	41	ЕНиР 4-1-49
г) уход за бетоном	100 м <sup>2</sup>	76,07	-	-	-	-	-	бетонщик	2	1	0,14	10,6	1,3	ЕНиР 4-1-54
д) распалубка	м <sup>2</sup>	2961	-	-	-	-	-	плотник	3 2	1 1	0,15	444	56	ЕНиР 4-1-34
Внутренняя отделка (улучшенное оштукатуривание)	100м <sup>2</sup>	52,3	-	-	-	-	-	штукатур	3	1	5,5	288	36	ЕНиР 8-1-5
Внешняя отделка (облицовка фасада плиткой)	100 м <sup>2</sup>	39,1	-	-	-	-	-	Облицовщик-плиточник	4 3	1 1	7,2	282	35	ЕНиР 8-1-39



## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

2

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1.3	712	Прочие машины		11116,6		( 11117)			17,05		
1.4	762	С Краны на автомобильном ходу, 10 т	Тенге	30,45		1087( 33097)			0,0467		
	(С2003-80)		маш-ч								
1.5	6237	Прочие материалы		6865,56		( 6866)			10,53		
1.6	30301	С Болты строительные с гайками, с шестигранной головкой	Тенге	0,0476	136500	( 6497)			0,0001		
1.7	36008	С Лесоматериалы круглые из хвойных пород для строительства, д=14-24 см, длина 3-6,5 м	Т	8,93	5110	( 45645)			0,0137		
1.8	36024	С Бруски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, сорта II	м3	6,59	13800	( 90876)			0,0101		
1.9	36049	С Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 19,22 мм, сорта III	м3	16,89	10900	( 184066)			0,0259		
1.10	36057	С Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 32,40 мм, сорта III	м3	5,22	10600	( 55290)			0,008		
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -	120%		379,84		247653				
		Сметная стоимость					1294996				
2	Е0101-203-2	Срезка среднего кустарника и мелколесья в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе 79 кВт (108 л.с.)	га	11,03	5571,72	5571,72	2340	2340	340	-	-
		Состав работ:									
		01.Срезка кустарника и мелколесья									
2.1	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,7938		612,24			486	1,89	
2.2	857	С Кусторезы навесные на тракторе 79 кВт /108 л.с./ с гидравлическим управлением	маш-ч	0,7938		1474( 1170)				1,89	
	(С2007-12)										
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -	70%		809,68		340				
		Сметная стоимость					2680				

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)											3		110	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
3	E0101-17-2	-Разработка грунта 2 группы с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1 м3	1557,2	58,22	57,16	138341	135800	46354	0,01	16				
				0,99	19,12	2352	45435	97	0,04	83				
		м3												
		Состав работ:												
		01.Разработка грунта экскаваторами с погрузкой на автомобили-самосвалы												
		02.Планировка поверхности забоя и земляного полотна забойной дороги бульдозером												
		03.Содержание забойной дороги												
		04.Вспомогательные работы, выполняемые вручную, связанные с устройством водоотводных канав или ограждающих валиков, с переходом экскаватора с одного места работы на другое и из забоя в забой и т												
3.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	16,39	143,46	(	2352)			0,0069					
3.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	83,16		546,36			45435	0,035					
3.3	258 С (С2001-3)	Бульдозеры 79 кВт /108 л.с./ при работе на других видах строительства маш-ч	11,88		882 (	10478)			0,005					
3.4	2265 С (С2001-86)	Экскаваторы одноковшовые дизельные 1 м3 на гусеничном ходу при работе на других видах строительства маш-ч	35,64		1611 (	57416)			0,015					
3.5	12616 М (МС143008-32)	Щебень из природного камня для строительных работ (СТ РК 946-92), М-1000 фракции свыше 40 мм маш-ч	0,095	732	(	70)			0					
		м3												
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 97%		19,51		46354								
		Сметная стоимость				184695								
4	E0101-12-2	-Разработка грунта 2 группы в отвал экскаваторами "Драглайн" или "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 м3	132,3	41,76	40,92	46938	45994	15745	0,01	7				
				0,84	13,6	944	15287	97	0,03	29				
		м3												
		Состав работ:												
		01.Разработка грунта навывмет												
		02.Устройство и содержание водоотводных канав или ограждающих валиков												
		03.Вспомогательные работы, связанные с перемещением экскаватора из забоя в забой												
4.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	6,56	143,81	(	944)			0,0058					
4.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	28,55		535,45			15287	0,0254					

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

4

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4.3	2265 С (С2001-86)	Экскаваторы одноковшовые дизельные 1 м3 на гусеничном ходу при работе на других видах строительства  маш-ч  НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 97% Сметная стоимость	14,27		1611 (	22997)			0,0127	
5	E0101-169-2-	Разработка грунта 2 группы вручную в котлованах с перемещением передвижными транспортёрами  м3 Состав работ: 01.Разработка грунта вручную с погрузкой на транспортер 02.Зачистка dna и откосов котлована 03.Передвижка транспортера	410,15	220,66	82,06	83499	31053	76410	1,01	382
				138,6	40,1	52446	15173	113	0,1	37
5.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	382,18	137,23	(	52446)				: Кол. на Ед: 1,01
5.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	37,05		409,58		15173		0,0979	
5.3	861 С (С2004-75)	Конвейер ленточный передвижной длиной 14 м  маш-ч	55,62		196,6 (	10936)			0,147	
5.4	870 С (С2004-74)	Конвейеры ленточные передвижные 10 м  маш-ч  НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 113% Сметная стоимость	36,97		124,2 (	4592)			0,0977	
6	E0101-145-5-	Планировка площадей из грунтов 2 группы ручным способом  м2 Состав работ: 01.Планировка поверхности со срезкой неровностей 02.Засыпка углублений, уплотнение грунта, зачистка поверхности и проверка шаблоном 03.Планировка основной площадки полотна 04.Устройство сливной призмы и зачистка неровностей 05.Планировка откосов срезкой 06.Разравнивание грунта и планировка естественной бермы	410,15	19,4	-	7341	-	7121	0,12	47
				19,4	-	7341	-	97	-	-
6.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч  НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 97% Сметная стоимость	46,54	157,72	(	7341)			0,123	: Кол. на Ед: 0,123

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

5

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	E0101-27-5	-Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.), при перемещении грунтов 2 группы до 5 м	1124	6,7	6,7	7533	7533	2533	-	-
		м3		-	2,32	-	2611	97	-	4
		Состав работ:								
		01.Перемещение грунта с засыпкой траншей и котлованов								
7.1	3	Затраты труда машинистов	4,27		611,3			2611	Кол.на Ед:	0,0038
7.2	258 С (С2001-3)	Бульдозеры 79 кВт /108 л.с./ при работе на других видах строительства	4,27		882 (	3767)			0,0038	
		маш-ч								
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -		2,25		2533				
		Сметная стоимость				10066				
8	E0101-130-1	-Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу, 25 т, на первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см	6617	28,01	28,01	157392	157392	52306	-	-
		м3		-	9,6	-	53924	97	0,02	88
		Состав работ:								
		01.Разравнивание грунта перед уплотнением								
		02.Уплотнение грунта								
8.1	3	Затраты труда машинистов	88,07		612,32			53924	Кол.на Ед:	0,0157
8.2	258 С (С2001-3)	Бульдозеры 79 кВт /108 л.с./ при работе на других видах строительства	80,37		882 (	70883)			0,0143	
		маш-ч								
8.3	618 С (С2010-13)	Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу, 25т	7,7		218,4 (	1682)			0,0014	
		маш-ч								
8.4	1835 С (С2002-2)	Тракторы на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 79 кВт /108 л.с./	7,7		798,4 (	6147)			0,0014	
		маш-ч								
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -		9,31		52306				
		Сметная стоимость				209698				

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

6

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ			1	Тенге		1490727	468538			1560	
				Тенге		243525	158853			293	
Стоимость общестроительных работ -				Тенге		1490727	-	-		-	
Материалы -				Тенге		778595	-	-		-	
Всего заработная плата -				Тенге		-	402378	-		-	
Местные материалы -				Тенге		70	-	-		-	
Накладные расходы -				Тенге		448461	-	-		-	
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -				чел.-ч		-	-	-		224	
Сметная заработная плата в Н.Р. -				Тенге		-	67269	-		-	
Ненормируемые и непредвиденные затраты -				Тенге		116351	-	-		-	
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -				Тенге		2055539	-	-		-	
Нормативная трудоемкость -				чел.-ч		-	-	-		2077	
Сметная заработная плата -				Тенге		-	469647	-		-	
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			1	Тенге		19655390	-	-		-	
Нормативная трудоемкость -				чел.-ч		-	-	-		2077	
Сметная заработная плата -				Тенге		-	469647	-		-	
РАЗДЕЛ 2. Фундаменты											
=====											
9 E0106-50-2 -Монтаж и демонтаж опалубки			4568		799,97	235,22	159994	47044	31090	0,56	112
м2					74,25	73,8	14850	14760	105	0,15	30
-----											
9.1	1	Затраты труда рабочих-строителей	112		132,59	(	14850)			: Кол. на Ед:	-
чел-ч										0,56	-
9.2	3	Затраты труда машинистов	30			492		14760		0,15	-
чел-ч											-
9.3	698 С (С2003-2)	Краны башенные 8 т при работе на других видах строительства	14			964,3 (	13500)			0,07	-
маш-ч											-
9.4	712	Прочие машины	7848			(	7848)			39,24	-
Тенге											-
9.5	762 С (С2003-80)	Краны на автомобильном ходу, 10 т	2			1087 (	2174)			0,01	-
маш-ч											-
9.6	6237	Прочие материалы	49050			(	49050)			245,25	-
Тенге											-
НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -			105%		155,45		31090				-
Сметная стоимость							191084				-

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

7

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	Е0106-57-1	-Установка арматуры	148	4604,04	289,29	1279923	80423	1233292	25,9	7200
		1т		4146,75	78,3	1152797	21767	105	0,3	83
10.1	1	Затраты труда рабочих-строителей	7200,2	160,11	(	1152797)			Кол.на	Ед:
		чел-ч							25,9	
10.2	3	Затраты труда машинистов	83,4		261			21767	0,3	
		чел-ч								
10.3	698 С	Краны башенные 8 т при работе на других видах строительства	83,4		964,3	(	80423)		0,3	
	(С2003-2)									
10.4	32483 С	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали /1Ц/, термически обработанной, общего назначения, высшей категории качества, d=1,1мм	1112	42	(	46704)			4	
	(С11011-676)									
10.5	44011	Арматура	278		(	278)			1	
		кг								
		т								
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -		4436,30		1233292				
		Сметная стоимость				2513215				
11	Е0106-1-15	-Устройство фундаментных плит бетонных плоских	2900	6490,82	100,65	18823378	291885	561133	0,97	2813
		м3		146,25	38,03	424125	110287	105	0,19	539
11.1	1	Затраты труда рабочих-строителей	2813	150,77	(	424125)			Кол.на	Ед:
		чел-ч							0,97	
11.2	3	Затраты труда машинистов	538,53		204,79			110287	0,1857	
		чел-ч								
11.3	712	Прочие машины	291885		(	291885)			100,65	
		Тенге								
11.4	6237	Прочие материалы	59972		(	59972)			20,68	
		Тенге								
11.5	6313 М	Бетон тяжелый класса В7,5 /М-100/ ГОСТ 7473-94	2958	6030	(	17836740)			1,02	
	(МС143001-4)									
11.6	36061 С	Доски обрезные из хвойных пород, длина до 6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, III сорта	1,16	9700	(	11252)			0,0004	
	(С11021-76)	м3								

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

8

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11.7	51620	С Щиты из досок толщиной 40 мм (С12068-31)	104,4	1910	(	199404)			0,036	
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - Сметная стоимость	105%	193,49		561133 19384511				
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ			2	Тенге		20263295	419352			10125
Стоимость общестроительных работ -				Тенге		1591772	146814			652
Материалы -				Тенге		20263295	-	-		-
Всего заработная плата -				Тенге		415432	-	-		-
Местные материалы -				Тенге		-	1738586	-		-
Накладные расходы -				Тенге		17836740	-	-		-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -				чел.-ч		1825515	-	-		-
Сметная заработная плата в Н.Р. -				Тенге		-	273827	-		913
Ненормируемые и непредвиденные затраты -				Тенге		1325329	-	-		-
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -				Тенге		23414139	-	-		-
Нормативная трудоемкость -				чел.-ч		-	-	-		11690
Сметная заработная плата -				Тенге		-	2012413	-		-
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			2	Тенге		23414139	-	-		-
Нормативная трудоемкость -				чел.-ч		-	-	-		11690
Сметная заработная плата -				Тенге		-	2012413	-		-
РАЗДЕЛ 3. Надземная часть здания										
12	E0106-50-1	-Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки	39618	965,37	760,62	38508609	30341132	17879237	1,42	56644
		м2		204,75	222,12	8167478	8860367	105	0,45	17951
: Кол. на Ед:										
12.1	1	Затраты труда рабочих-строителей	566643,8	144,19		( 8167478)			1,42	
		чел.-ч								
12.2	3	Затраты труда машинистов	177950,5		493,6			8860367	0,45	
		чел.-ч								
12.3	698	С Краны башенные 8 т при работе на (С2003-2) других видах строительства	11967		964,3	( 11539778)			0,3	
		маш.-ч								
12.4	712	Прочие машины	2763579,2			( 2763579)			69,28	
		Тенге								
12.5	762	С Краны на автомобильном ходу, 10 т (С2003-80)	797,8		1087	( 867209)			0,02	
		маш.-ч								
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - Сметная стоимость	105%	448,21		17879237 76387846				
13	E0106-50-1	-Монтаж и демонтаж мелкощитовой опалубки	711,6	965,37	760,62	686957	541257	318949	1,42	1010
		стен		204,75	222,12	145700	158061	105	0,45	320
		м2								

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

9

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	1010,47	144,19	(	145700)			1,42	
13.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	320,22		493,6			158061	0,45	
13.3	698 С (С2003-2)	Краны башенные 8 т при работе на других видах строительства маш-ч	213,48		964,3	(	205859)		0,3	
13.4	712	Прочие машины Тенге	49299,65		(	49300)			69,28	
13.5	762 С (С2003-80)	Краны на автомобильном ходу, 10 т маш-ч	14,23		1087	(	15470)		0,02	
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - Сметная стоимость	105%	448,21		318949	1005906			
14	E0106-50-2	-Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий м2	14290	799,97	235,22	11431586	3361308	2221416	0,56	8002
				74,25	73,8	1061033	1054602	105	0,15	2144
									: Кол. на	Ед: - - -
14.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	8002,4	132,59	(	1061033)			0,56	
14.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	2143,5		492			1054602	0,15	
14.3	698 С (С2003-2)	Краны башенные 8 т при работе на других видах строительства маш-ч	1000,3		964,3	(	964589)		0,07	
14.4	712	Прочие машины Тенге	560739,6		(	560740)			39,24	
14.5	762 С (С2003-80)	Краны на автомобильном ходу, 10 т маш-ч	142,9		1087	(	155332)		0,01	
14.6	6237	Прочие материалы Тенге	3504622,5		(	3504623)			245,25	
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - Сметная стоимость	105%	155,45		2221416	13653002			
15	E0106-55-5	-Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента до 50 кг 1т	232	1504,18	285,43	348970	66220	274782	7,48	1735
				1050,75	77,26	243774	17923	105	0,3	70
									: Кол. на	Ед: - - -
15.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	1735,36	140,47	(	243774)			7,48	
15.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	69,6		257,51			17923	0,3	
15.3	698 С (С2003-2)	Краны башенные 8 т при работе на других видах строительства маш-ч	68,67		964,3	(	66220)		0,296	
15.4	32483 С	Проволока из низкоуглеродистой	928	42	(	38976)			4	

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

10

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
(С11011-676)		светлой стали /1Ц/, термически обработанной, общего назначения, высшей категории качества, d=1,1мм									
15.5	44011	Арматура	кг т	232		( 232)			1		
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - Сметная стоимость	105%		1184,41		274782 623752				
16	E0106-62-1	-Установка арматуры в мелкоштитовую опалубку перекрытий		294	2404,72	385,72	706988	113402	551770	11,58	3405
			т		1683	104,4	494802	30694	105	0,2	59
16.1	1	Затраты труда рабочих-строителей	чел-ч	3404,52	145,34	( 494802)				:Кол.на Ед: 11,58	
16.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	58,8		522,01		30694		0,2	
16.3	698 С (С2003-2)	Краны башенные 8 т при работе на других видах строительства	чел-ч	58,8		964,3 ( 56701)				0,2	
16.4	32483 С (С11011-676)	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали /1Ц/, термически обработанной, общего назначения, высшей категории качества, d=1,1мм	маш-ч	1176	42	( 49392)				4	
16.5	44011	Арматура	кг т	294		( 294)				1	
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - Сметная стоимость	105%		1876,77		551770 1258758				
17	E0106-24-1	-Устройство стен, днищ и перекрытий при толщине стен до 300 мм	м3	9014	12317,45	987,5	111029458	8901289	8980013	3,81	34343
		Состав работ: 01.Устройство и разборка лесов, поддерживающих опалубку перекрытия 02.Установка и разборка опалубки 03.Установка и сварка арматуры 04.Укладка бетона 05.Уход за бетоном 06.Устройство температурных швов			609,75	339,04	5496287	3056107	105	0,67	5994
17.1	1	Затраты труда рабочих-строителей	чел-ч	34343,34	160,04	( 5496287)				:Кол.на Ед: 3,81	
17.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	5994,31		509,83		3056107		0,665	

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

11

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17.3	403 С	Вибратор глубинный	3605,6		17,65 (	63639)			0,4	
	(C2009-23)									
17.4	712	Прочие машины	1392572,86		(	1392573)			154,49	
17.5	783 С	Краны до 16 т на гусеничном ходу при работе на других видах строительства	3425,32		874,2 (	2994415)			0,38	
	(C2003-96)									
17.6	6237	Прочие материалы	645041,84		(	645042)			71,56	
17.7	6299 М	Бетон тяжелый класса В10 /М-150/ ГОСТ 7473-94	52,28	6300	(	329372)			0,0058	
	(MC143001-5)									
17.8	6323 М	Бетон тяжелый класса В15 /М-200/ ГОСТ 7473-94	9149,21	6470	(	59195389)			1,01	
	(MC143001-7)									
17.9	35326 С	Электроды д=6 мм Э42	20,73	77100	(	1598453)			0,0023	
	(C11011-1058)									
17.10	36049 С	Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм толщиной 19,22 мм, сорта III	15,32	10900	(	167029)			0,0017	
	(C11021-64)									
17.11	36053 С	Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм толщиной 25 мм, сорта III	6,31	10200	(	64360)			0,0007	
	(C11021-68)									
17.12	36061 С	Доски обрезные из хвойных пород, длина до 6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, III сорта	13,52	9700	(	131154)			0,0015	
	(C11021-76)									
17.13	51619 С	Щиты из досок толщиной 25 мм	1018,58	1250	(	1273228)			0,113	
	(C12068-30)									
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -	105%	996,23		8980013				
		Сметная стоимость				120009471				
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ			3	Тенге		162712569	43324608			105140
				Тенге		15609073	13177754			26537
Стоимость общестроительных работ -				Тенге		162712569	-			-
Материалы -				Тенге		44254128	-			-
Всего заработная плата -				Тенге		-	28786826			-
Местные материалы -				Тенге		59524760	-			-
Накладные расходы -				Тенге		30226167	-			-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -				чел.-ч		-	-			15113
Сметная заработная плата в Н.Р. -				Тенге		-	4533925			-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -				Тенге		11576324	-			-
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -				Тенге		204515060	-			-
Нормативная трудоемкость -				чел.-ч		-	-			146790
Сметная заработная плата -				Тенге		-	33320751			-

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

12

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			3	Тенге		204515060	-	-		-
Нормативная трудоемкость			-	чел.-ч		-	-	-		146790
Сметная заработная плата			-	Тенге		-	33320751	-		-
РАЗДЕЛ 4. Отделочные работы										
18	E0111-11-9	-Выравнивание поверхностей бетонных и цементных оснований /стяжек/ под полы выравнивающимися смесями, толщина слоя 5 мм	5831	836,93	5,22	4880139	30438	342111	0,31	1829
				46,73	0,97	272483	5656	123	-	20
			м2							
			Состав работ:							
			01.Подготовка основания							
			02.Укладка и разравнивание слоя раствора (графы 1,2) бетона (графы 3,4) или легкого бетона (графы 5,6)							
			03.Разметка, нарезка и укладка плит древесноволокнистых в один слой насухо (графа 7)							
			04.Уход за стяжкой (графы 1,3,5)							
			05.Очистка поверхности с промывкой основания (гр							
			07.Укладка смеси для первоначального выравнивания основания (гр							
18.1	1	Затраты труда рабочих-строителей	1828,6	149,01	(	272483)			Кол.на Ед:	0,3136
			чел-ч							
18.2	3	Затраты труда машинистов	20,41			277,14		5656		0,0035
			чел-ч							
18.3	712	Прочие машины	15218,91		(	15219)				2,61
			Тенге							
18.4	6237	Прочие материалы	2857,19		(	2857)				0,49
			Тенге							
18.5	12015 М (МС143002-62)	Сухие смеси для наливных полов-первоначальное выравнивание оснований	32653,6	42	(	1371451)				5,6
			кг							
18.6	12016 М (МС143002-63)	Сухие смеси для наливных полов-окончательное выравнивание оснований	18659,2	49	(	914301)				3,2
			кг							
			НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -	123%		58,67		342111		
			Сметная стоимость				5222250			
19	E0115-14-1	-Наружная облицовка по бетонной поверхности керамическими отдельными плитками на полимерцементной мастике стен и колонн	9307	2621,3	3,76	24396483	34994	1854499	1,04	9679
				188,33	1,44	1752787	13402	105	-	33
			м2							
			Состав работ:							
			01.Выравнивание поверхности стен цементным раствором							
			02.Огрунтовка поверхности стен и тыльной стороны плиток эмульсией ПВА							
			03.Провешивание поверхностей с отбивкой маячных линий							
			04.Перерубка и подточка плиток							

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

13

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		05.Установка плиток 06.Заполнение и расшивка швов 07.Приготовление мастики 08.Очистка облицованной поверхности								
19.1	1	Затраты труда рабочих-строителей	9679,28	181,09	( 1752787)				:Кол.на Ед:	
		чел-ч							1,04	
19.2	3	Затраты труда машинистов	32,57		411,43			13402	0,0035	
		чел-ч								
19.3	712	Прочие машины	17497,16		( 17497)				1,88	
		Тенге								
19.4	6237	Прочие материалы	8841,65		( 8842)				0,95	
		Тенге								
19.5	12135 М (МС143002-28)	Раствор отделочный тяжелый цементный 1:3	93,07	6760	( 629153)				0,01	
		м3								
19.6	30723 С (С11011-543)	Плитки керамические фасадные рядовые неглазурованные гладкие, толщиной 9 мм	9307	1160	( 10796120)				1	
		м2								
19.7	31283 С (С11011-280)	Дисперсия поливинилацетатная пластифицированная	3,72	586,92	( 2185)				0,0004	
		кг								
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - Сметная стоимость		105% 199,26	1854499 26250982					
20	Е0115-17-1	-Гладкая облицовка стен по кирпичу и бетону	10964	3340,67	4,2 36627106	46049	3851752	2	21928	
		м2		333	1,58 3651012	17323	105	-	43	
		Состав работ: 01.Набивка по деревянным поверхностям проволоочной сетки и устройство подготовительного слоя с нарезкой борозд (графы 2, 4, 6, 8) 02.Сортировка плиток 03.Облицовка поверхностей 04.Приготовление клея из сухой смеси (графы 5, 6, 7, 8) 05.Перерубка плиток и подточка кромок 06.Заполнение швов 07.Распудривание облицованных поверхностей 08.Очистка и промывка поверхности облицовки								
20.1	1	Затраты труда рабочих-строителей	21928	166,5	( 3651012)				:Кол.на Ед:	
		чел-ч							2	
20.2	3	Затраты труда машинистов	42,76		405,13			17323	0,0039	
		чел-ч								
20.3	712	Прочие машины	23024,4		( 23024)				2,1	
		Тенге								

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

14

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20.4	6237	Прочие материалы	17103,84			( 17104)			1,56	
		Тенге								
20.5	12135 М	Раствор отделочный тяжелый (МС143002-28) цементный 1:3	164,46	6760		( 1111750)			0,015	
20.6	30703 С	Плитки керамические глазурованные (С11011-521) гладкие без завала, цветные /однотонные/, 1 сорта, для внутренней облицовки стен	10964	1420		( 15568880)			1	
		м3								
		м2								
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - Сметная стоимость	105%	351,31		3851752 40478858				
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ			4	Тенге		65903728	111481			33436
				Тенге		5676282	36381			96
Стоимость общестроительных работ -				Тенге		65903728	-	-		-
Материалы -				Тенге		56089311	-	-		-
Всего заработная плата -				Тенге		-	5712663	-		-
Местные материалы -				Тенге		4026655	-	-		-
Накладные расходы -				Тенге		6048361	-	-		-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -				чел.-ч		-	-	-		3024
Сметная заработная плата в Н.Р. -				Тенге		-	907254	-		-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -				Тенге		4317125	-	-		-
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -				Тенге		76269215	-	-		-
Нормативная трудоемкость -				чел.-ч		-	-	-		36556
Сметная заработная плата -				Тенге		-	6619917	-		-
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			4	Тенге		76269215	-	-		-
Нормативная трудоемкость -				чел.-ч		-	-	-		36556
Сметная заработная плата -				Тенге		-	6619917	-		-
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ:				Тенге		250370319	44323979			150261
				Тенге		23120651	13519802			27577
Стоимость общестроительных работ -				Тенге		250370319	-	-		-
Материалы -				Тенге		101537465	-	-		-
Всего заработная плата -				Тенге		-	36640453	-		-
Местные материалы -				Тенге		81388225	-	-		-
Накладные расходы -				Тенге		38548505	-	-		-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -				чел.-ч		-	-	-		19274
Сметная заработная плата в Н.Р. -				Тенге		-	5782276	-		-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -				Тенге		17335129	-	-		-
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -				Тенге		306253953	-	-		-
Нормативная трудоемкость -				чел.-ч		-	-	-		197113
Сметная заработная плата -				Тенге		-	42422728	-		-

## Продолжение приложения В

(продолжение таблицы В.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

15

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИТОГО ПО ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ:			Тенге			306253953	-	-		-
	Нормативная трудоемкость -		чел.-ч			-	-	-		197113
	Сметная заработная плата -		Тенге			-	42422728	-		-
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО СМЕТЕ			Тенге			250370319	44323979			150261
			Тенге			23120651	13519802			27577
Стоимость общестроительных работ -			Тенге			1050370319	-	-		-
Материалы -			Тенге			101537465	-	-		-
Всего заработная плата -			Тенге			-	36640453	-		-
Местные материалы -			Тенге			81388225	-	-		-
Накладные расходы -			Тенге			38548505	-	-		-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -			чел.-ч			-	-	-		19274
Сметная заработная плата в Н.Р. -			Тенге			-	5782276	-		-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -			Тенге			17335129	-	-		-
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -			Тенге			306253953	-	-		-
Нормативная трудоемкость -			чел.-ч			-	-	-		583113
Сметная заработная плата -			Тенге			-	412422728	-		-
ИТОГО ПО СМЕТЕ			Тенге			1260253953	-	-		-
Нормативная трудоемкость -			чел.-ч			-	-	-		583113
Сметная заработная плата -			Тенге			-	412422728	-		-

Составил

Казыкина А.М.

Проверил

Козюкова Н.В.

## Приложение Г

### Ресурсная смета

Таблица Г.1 – Ресурсная смета

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

1

110

Р Е С У Р С Н А Я   С М Е Т А

ПРИЛОЖЕНИЕ К СМЕТЕ 2-1-1

Составлена в ценах на 1.01.2001г.

N	АВС	КОД ОКП	НАИМЕНОВАНИЕ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕ- НИЯ	КОЛИ- ЧЕСТВО	СМЕТНАЯ ЦЕНА ЗА ЕДИНИЦУ, Тенге	ОПТОВАЯ ЦЕНА ЗА ЕДИНИЦУ, Тенге	ТРАНС- ПОРТНЫЕ РАСХОДЫ, Тенге	СТОИМОСТЬ (ВСЕГО), Тенге
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ									
1	1		-Затраты труда рабочих-строителей	чел-ч	150261,05936	153,87	-	-	583113
2	3		-Затраты труда машинистов	чел-ч	27577,47436	490,25	-	-	( 13519802)
ВСЕГО									23120651
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ									
						ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН		ЗАРПЛАТА МАШИНИСТОВ	
3	258 С	4812141000	-Бульдозеры 79 кВт /108 л.с./ при работе на других видах строительства	маш-ч	96,5172	882	-	306	85128
4	403 С		-Вибратор глубинный	маш-ч	3605,6	17,65	-	29534,26	63639
5	618 С		-Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу, 25т	маш-ч	7,6994	218,4	-	-	1682
6	698 С	4835421026	-Краны башенные 8 т при работе на других видах строительства	маш-ч	13405,652	964,3	-	261	12927070
7	762 С	4835891103	-Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш-ч	987,3804	1087	-	3498875,17 288	1073282
8	783 С	4835892101	-Краны до 16 т на гусеничном ходу при работе на других видах строительства	маш-ч	3425,32	874,2	-	284365,56 292,5	2994415
						C2003-96	-	1001906,1	

## Продолжение приложения Г

(продолжение таблицы Г.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

2

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
9	857	С	-Кусторезы навесные на тракторе 79 кВт /108 л.с./ с гидравлическим управлением	маш-ч	0,7938	1474	-	306	1170	
10	861	С	-Конвейер ленточный передвижной длиной 14 м	маш-ч	55,6248	196,6	-	242,9 99	10936	
12	1835	С	4727635144 -Тракторы на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 79 кВт /108 л.с./	маш-ч	7,6994	798,4	-	2079,54 306	6147	
13	2265	С	4811310000 -Экскаваторы одноковшовые дизельные 1 м3 на гусеничном ходу при работе на других видах строительства	маш-ч	49,9148	1611	-	2356,02 535,5	80413	
14	712		-ПРОЧИЕ МАШИНЫ	Тенге				26729,38	5132781	
								1539834,41		
ВСЕГО								Тенге	6391430,2	22381255
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ										
15	6299	М	-Бетон тяжелый класса В10 /М-150/ ГОСТ 7473-94	м3	52,2812	6300	-	-	329372	
16	6313	М	5745101043 -Бетон тяжелый класса В7,5 /М-100/ ГОСТ 7473-94	м3	2958	6030	-	-	17836740	
17	6323	М	5745101045 -Бетон тяжелый класса В15 /М-200/ ГОСТ 7473-94	м3	9149,21	6470	-	-	59195389	
18	12015	М	-Сухие смеси для наливных полов-первоначальное выравнивание оснований	кг	32653,6	42	-	-	1371451	
19	12016	М	-Сухие смеси для наливных полов-окончательное выравнивание оснований	кг	18659,2	49	-	-	914301	
20	12135	М	5745503003 -Раствор отделочный тяжелый цементный 1:3	м3	257,53	6760	-	-	1740903	
21	12616	М	-Щебень из природного камня для строительных работ (СТ РК 946-92), М-1000 фракции свыше 40 мм	м3	0,09504	732	-	-	70	
22	30301	С	-Болты строительные с гайками, с шестигранной головкой	т	0,047596	136500	-	-	6497	
23	30703	С	-Плитки керамические глазурованные гладкие без завала, цветные /однотонные/, 1 сорта, для внутренней облицовки стен	м2	10964	1420	-	-	15568880	

## Продолжение приложения Г

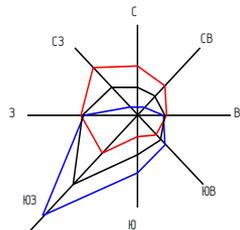
(продолжение таблицы Г.1)

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

3

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	30723	С	-Плитки керамические фасадные рядовые неглазурованные гладкие, толщиной 9 мм	м2	9307	1160	-	-	10796120
25	31283	С	-Дисперсия поливинилацетатная пластифицированная	кг	3,7228	586,92	-	-	2185
26	32483	С	-Проволока из низкоуглеродистой светлой стали /1Ц/, термически обработанной, общего назначения, высшей категории качества, d=1,1мм	кг	3216	42	-	-	135072
27	35326	С	-Электроды d=6 мм Э42	т	20,7322	77100	-	-	1598453
28	36008	С	-Лесоматериалы круглые из хвойных пород для строительства, d=14-24 см, длина 3-6,5 м	м3	8,9324	5110	-	-	45645
29	36024	С	-Бруски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, сорта II	м3	6,5852	13800	-	-	90876
30	36049	С	-Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм толщиной 19,22 мм, сорта III	м3	32,2106	10900	-	-	351096
31	36053	С	-Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм толщиной 25 мм, сорта III	м3	6,3098	10200	-	-	64360
32	36057	С	-Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм толщиной 32,40 мм, сорта III	м3	5,216	10600	-	-	55290
33	36061	С	-Доски обрезные из хвойных пород, длина до 6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, III сорта	м3	14,681	9700	-	-	142406
34	44011		-Арматура	т	804	-	-	-	-
35	51619	С	-Щиты из досок толщиной 25 мм	м2	1018,582	1250	-	-	1273228
36	51620	С	-Щиты из досок толщиной 40 мм	м2	104,4	1910	-	-	199404
37	6237		-ПРОЧИЕ МАТЕРИАЛЫ	Тенге			-	-	4294355
ВСЕГО				Тенге			-	-	116012088



Роза ветров

— Июль

— Январь

Генплан М 1:500



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Строящееся здание	шт	1
2	Разгрузочная площадка магазина	шт	1
3	Жилой дом	шт	1
4	Школа	шт	1
5	Книжный магазин	шт	1
6	Баскетбольная площадка	шт	1

Экспликация к генплану

№ п/п	Условные обозначения	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1		Клумба	шт	16
2		Лиственное дерево	шт	8
3		Хвойное дерево	шт	7
4		Куст	шт	103
5		Скамья	шт	12
6		Чurna	шт	4
7		Фонтан	шт	1
8		Газон	м <sup>2</sup>	304

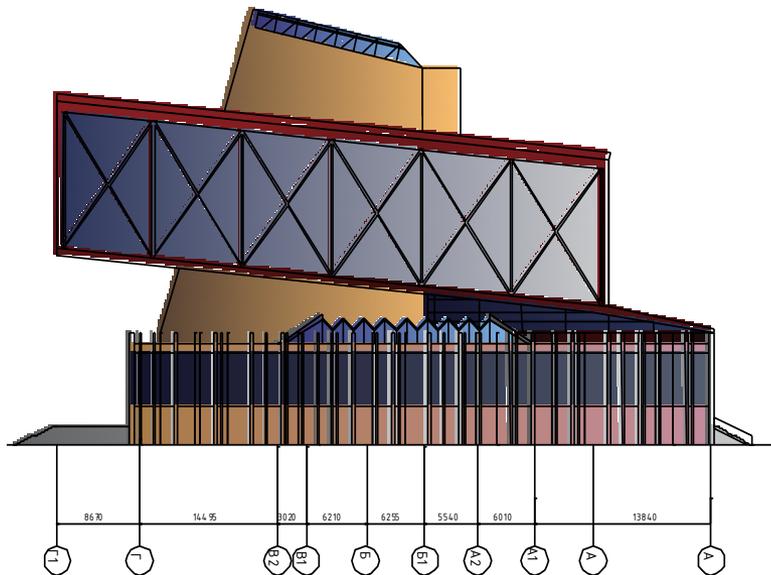
Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь участка	га	2.25
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	5010
3	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	7875
4	Плотность застройки	%	31
5	Плотность озеленения	%	35

				КазНИТУ-5В072900.29-03.2019 ДП			
				Архитектурно-строительный раздел			
Должность	Фамилия	Подпись	Дата	Библиотека в г.Кокшетау	Страница	Лист	Листов
Зав.каф.	Кызылбаев Н.К.				ДП	1	10
Руководит.	Козыкова Н.В.						
Консульт.	Козыкова Н.В.						
Норм. контр.	Козыкова Н.В.						
Выполнил	Казыкча А.			Генеральный план	Кафедра СИСМ		

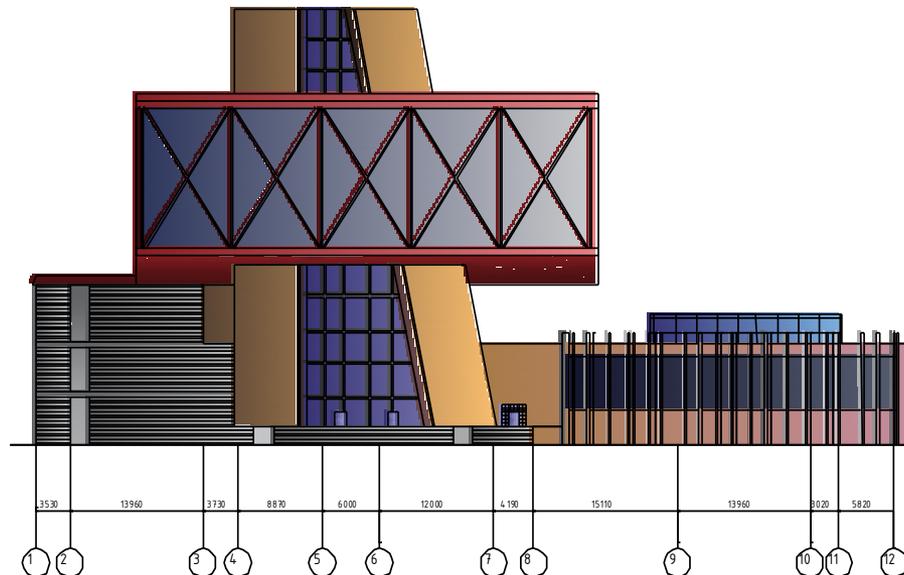
Западный фасад в осях А-Г1

М 1:100



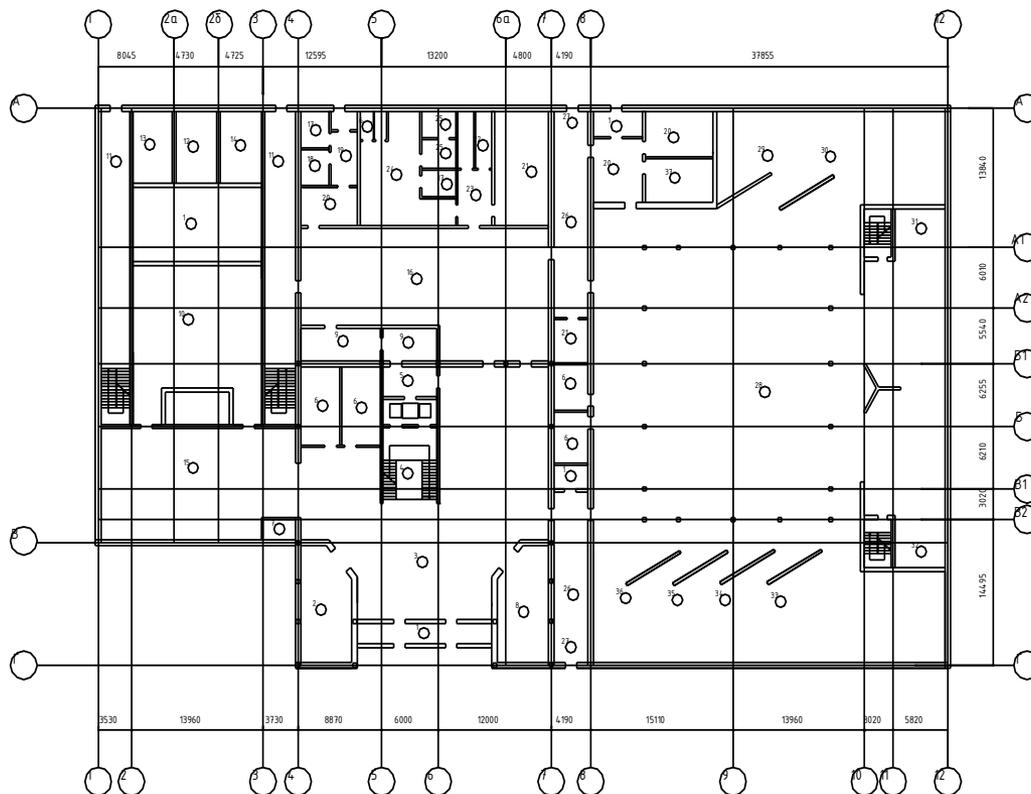
Северный фасад в осях 1-12

М 1:100



				КазНИТУ-5В072900.29-03.2019 ДП			
				Архитектурно-строительный раздел			
должность	Фамилия	Подпись	Дата	Библиотека в г.Кокшетау	Страница	Лист	Листов
авт.каф.	Кызылбаев НК.				ДП	2	10
рук.об.ит.	Козякова НВ.						
консульт.	Козякова НВ.						
норм.контр.	Козякова НВ.			Фасады в осях 1-12, А-Г1	Кафедра СИСМ		
выполнил	Казыкина А.						

План первого этажа  
М 1:100

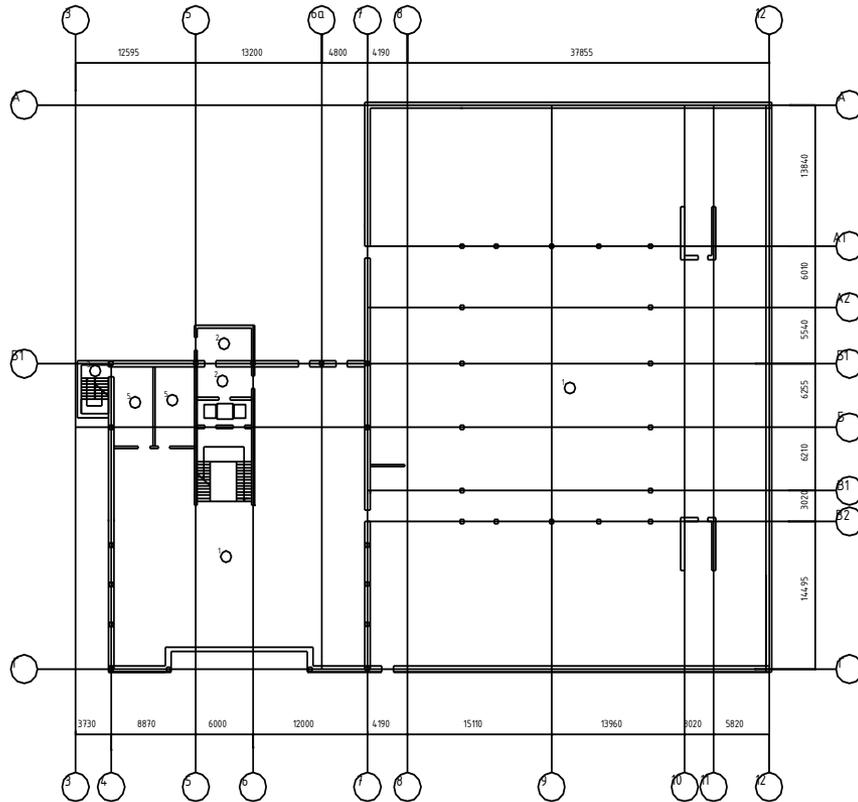


Экспликация помещений  
первого этажа

1. Тамбур
2. Гардероб
3. Вестибюль
4. Лестница
5. Лестнично-лифтовой холл
6. Санитарные узлы
7. Касса
8. Охрана
9. Справочно-информационный блок
10. Зрительный зал
11. Кулуары
12. Кинопроекционная
13. Хранение
14. Примерочные
15. Фойе
16. Зал кафетерия
17. Дозготовочные
18. Загрузка
19. Вход персонала
20. Комнаты персонала
21. Администрация
22. Морозильные камеры
23. Помещение для приема продуктов
24. Хранение продуктов
25. Посудомоечные
26. Рекреационные коридоры
27. Пожарные выходы
28. Центральный читальный зал
29. Литература иностранных языков
30. Литература по философии
31. Литература по географии
32. Литература по искусству
33. Литература по психологии
34. Художественная литература
35. Литература по физике и математике
36. Литература по химии и биологии
37. Техническая литература

				КазНИТУ-5В072900.29-03.2019 ДП			
				Архитектурно-строительный раздел			
должность	Фамилия	Подпись	Дата	Библиотека в г.Кокшетау	статья	лист	листоб
зав.каф.	Кызылбаев Н.К.				ДП	3	10
инж.облад.	Козыкова Н.В.						
консульт.	Козыкова Н.В.						
инж.контр.	Козыкова Н.В.						
выполнил	Казыкина А.			План 1-го этажа	Кафедра СИСМ		

План второго этажа  
М 1:100



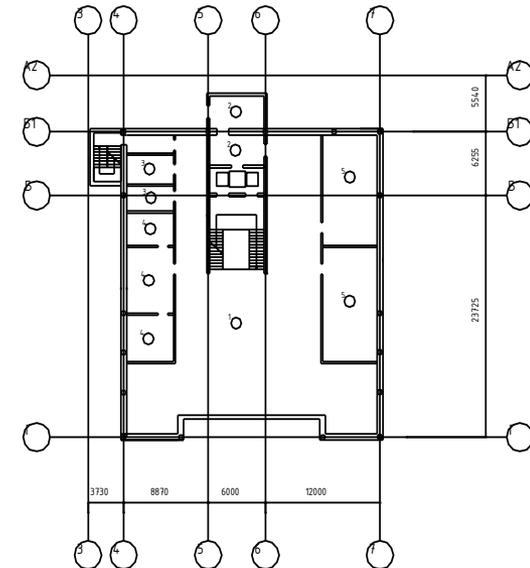
Экспликация помещений  
второго этажа

1. Открытая библиотека для детей
2. Лестнично-лифтовой холл
3. Эвакуационная лестница
4. Санитарные узлы
5. Эвакуационная лестница

Экспликация помещений  
третьего этажа

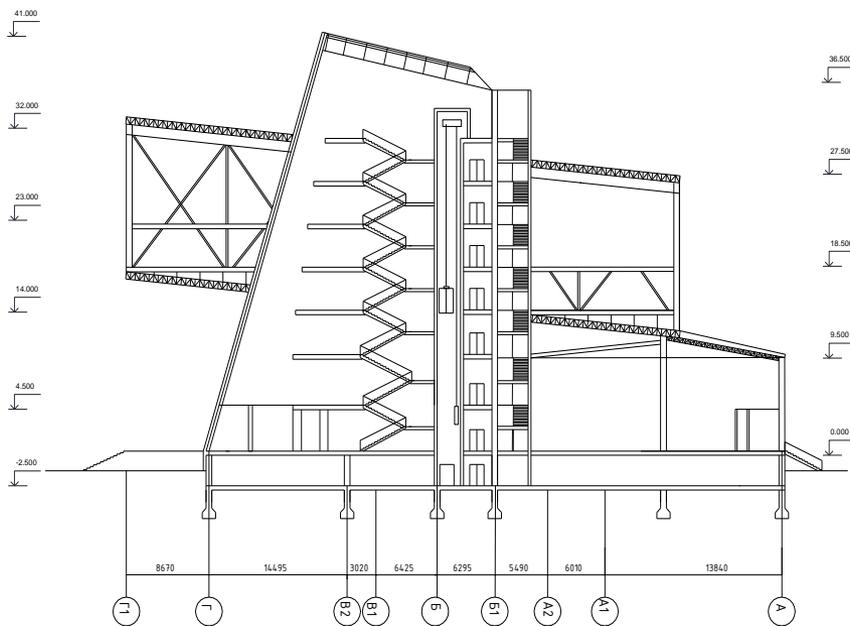
1. Холл
2. Лестнично-лифтовой холл
3. Санитарные узлы
4. Администрация
5. Комнаты персонала

План типового этажа  
М 1:100

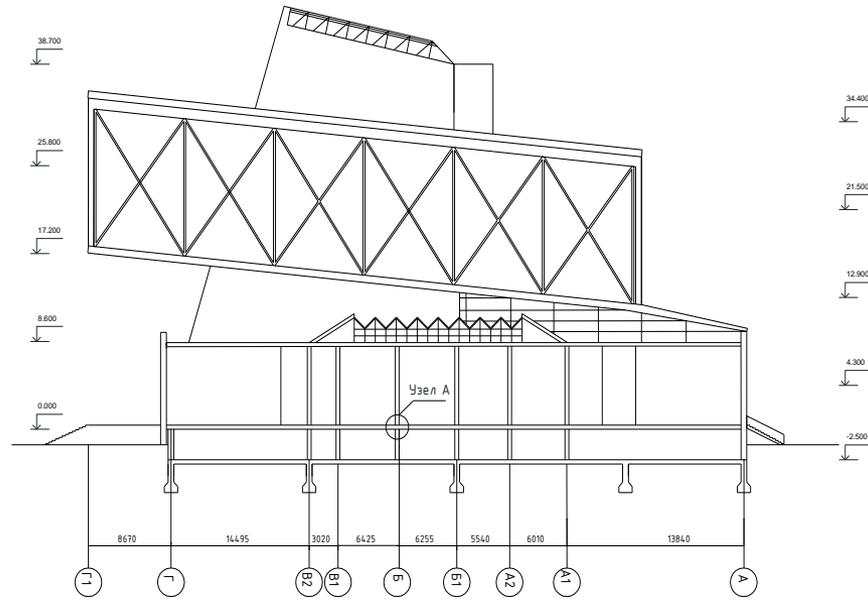


				КазНИТУ-5В072900.29-03.2019 ДП			
				Архитектурно-строительный раздел			
Должность	Фамилия	Подпись	Дата	Библиотека в г.Кокшетау	Страниц	Лист	Листов
Заб.каф.	Кызыловаб Н.К.				ДП	4	10
Руководит.	Козыкова Н.В.						
Консульт.	Козыкова Н.В.						
Норм.контр.	Козыкова Н.В.						
Выполнил	Казыкина А.			План 2-го этажа и типовый план для 3 и 7 этажей	Кафедра СуСМ		

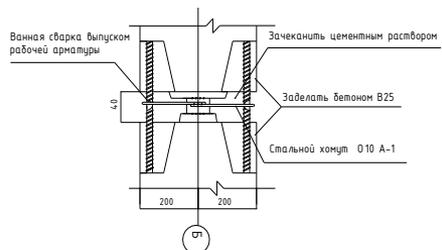
Разрез 2-2  
М 1:100



Разрез 1-1  
М 1:100

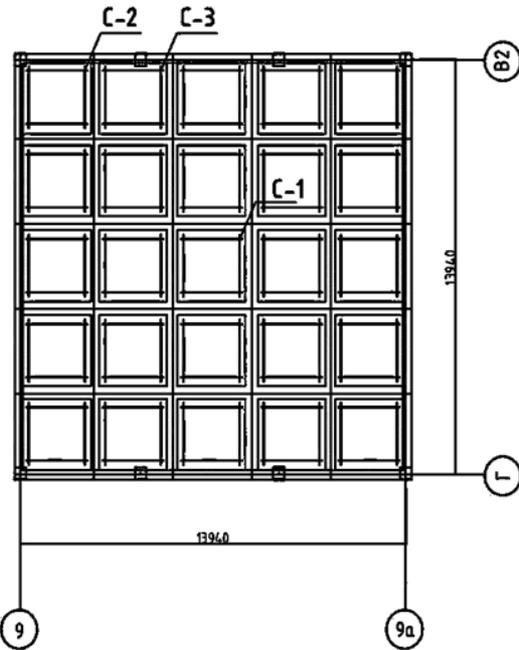


Узел А - Стык колонн сечением 400х400мм М 1:20

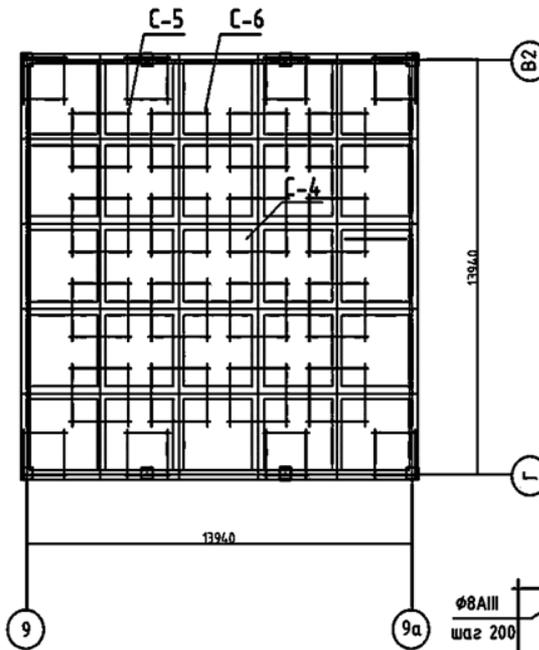


				КазНИТУ-5B072900.29-03.2019 ДП		
				Архитектурно-строительный раздел		
Должность	Фамилия	Подпись	Дата	Библиотека в г.Кокшетау		
Зав.каф.	Кызылбаев Н.К.			Стадия	Лист	Листов
Руководит.	Козыкова Н.В.			ДП	5	10
Консульт.	Козыкова Н.В.			Кафедра СuCM		
Норм.контр	Козыкова Н.В.					
Выполнил	Казыкина А.					
				Разрезы 1-1, 2-2		

Нижнее армирование кессонной плиты



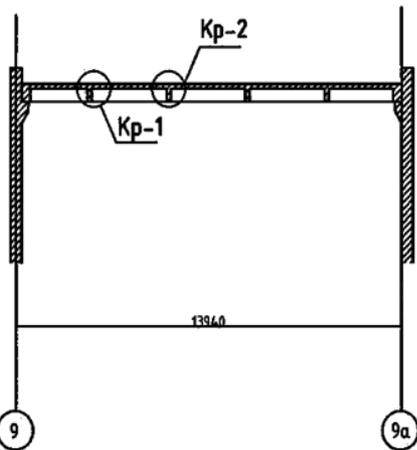
Верхнее армирование кессонной плиты



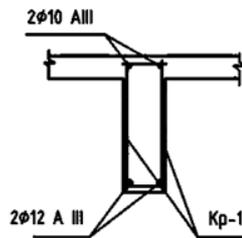
Спецификация арматуры

Марка изделия	Позиция	Диаметр, класс стали	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса одной позиции, кг	Масса, кг
Кр-1	1	2Ø12 A400	6940	8	1,77	25,5
	2	2Ø10 A400	6940	8	1,23	
	3	Ø10 Вр-1	155	15	0,1	
Кр-2	1	4 Ø12 A400	6940	16	3,54	77,82
	2	2 Ø10 A400	6940	16	1,23	
	3	Ø10 Вр-1	155	15	0,1	
С-1	1	Ø8 A400	2650	9	1,05	11,61
	2	Ø4 A400	2450	9	0,24	
С-2	1	Ø10 A400	2750	4	1,69	8,28
	2	Ø5 A400	2450	4	0,38	
С-3	1	Ø10 A400	2650	9	1,63	18,09
	2	Ø5 A400	2450	9	0,38	
С-4	1	Ø10 A400	2650	4	1,63	8,04
	2	Ø5 A400	2450	4	0,38	
С-5	1	Ø8 A400	2750	4	1,08	5,28
	2	Ø4 A400	2450	4	0,24	
С-6	1	Ø10 A400	2400	4	1,51	7,56
	2	Ø5 A400	2450	4	0,38	

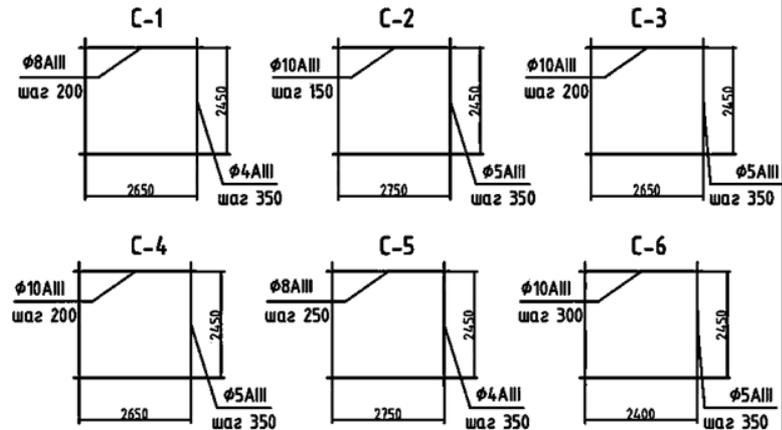
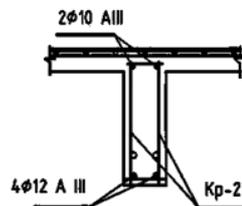
Вид плиты в разрезе



Кр-1



Кр-2



КАЗИТУ-5В072900.29-03.2019 ДП

Расчетно-конструктивный раздел

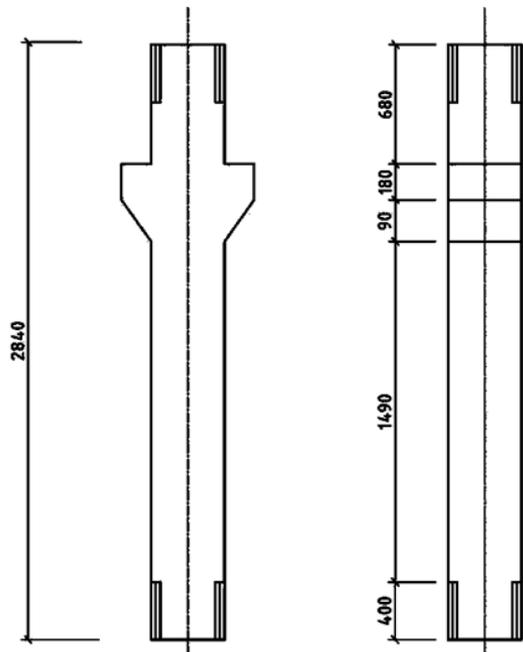
Библиотека в г.Кокшетау

Кессонное перекрытие

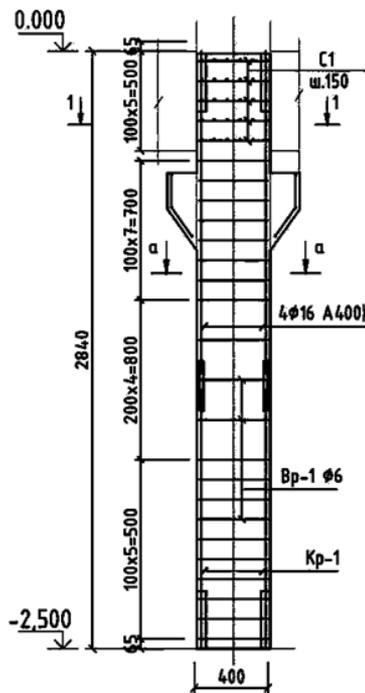
Сводил	Лист	Листов
ДП	6	10

Кафедра СИСМ

### Общий вид колонны



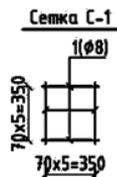
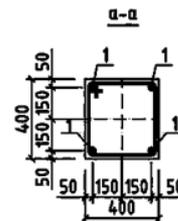
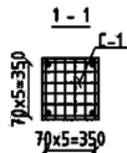
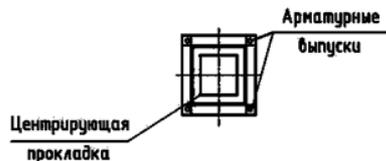
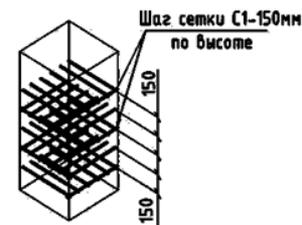
### Конструирование колонны



### Спецификация арматуры

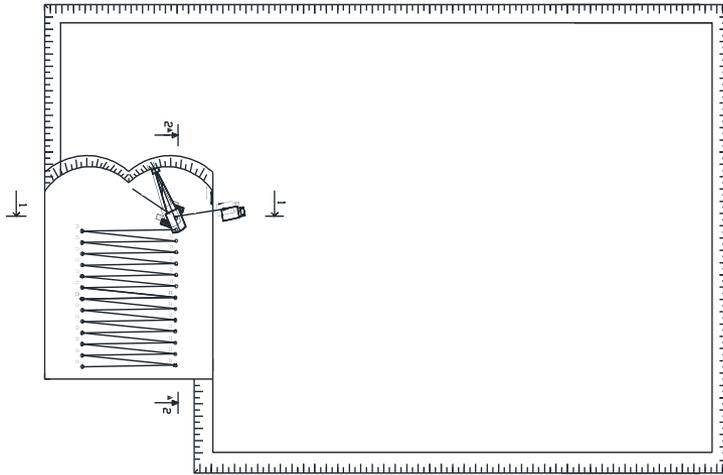
Марка изд.	Позиция изделия	Диаметр, класс стали	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса одной	Масса изд.,
Кр-1	1	Ø16 A400	2630	4	4,14	18,6
	2	Ø6 Bp-1	300	15	0,1	
С-1	1	Ø8 A400	350	5	0,14	1,4
	2	Ø8 A400	350	5	0,14	
M1	1	Изделие закладное		2	8,24	8,24

### Схема расположения сеток С1



				КазНИТУ-58072900.29-03.2019 ДП			
				Расчетно-конструктивный раздел			
Должность	Фамилия	Подпись	Дата	Библиотека б.г.Кокшетау	Сводный	Лист	Листов
Заб.зав.	Казыбаев Н.К.				ДП	7	10
Руководит.	Казыбаев Н.В.				Средняя колонна подвала		
Консульт.	Казыбаев Н.В.						
Нормоконтр	Казыбаев Н.В.						
Выполнил	Казыбаев А.			Кафедра СпСМ			

Схема разработки котлована экскаватором



Календарный график производства работ

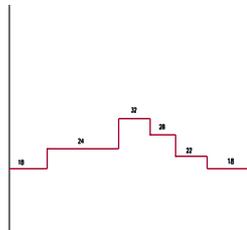
№	Наименование	Единица	Объем работ	Нормативная цена	Нормативная стоимость	Начало работ	Конец работ	месяц																															
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	Установка временных ограждений	м	374	11,88	4434,12	2	2	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	Снятие верхнего слоя	1000м <sup>2</sup>	11	2,5	27,5	2	2	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
3	Разработка грунта экскаватором	100м <sup>3</sup>	188,3	12,2	2297,26	2	2	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
4	Пуская паркетка для опалубки	м <sup>2</sup>	410,75	19,59	8050,75	6	2	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
5	Опалубка верхов. слоя	м <sup>2</sup>	410,75	56,3	23125,75	6	2	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
6	Опалубка низовых (гориз.)	м <sup>2</sup>	458	391	179078	6	2	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
7	Опалубка стенок (гориз.)	м <sup>2</sup>	148	181	4	2	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
8	Кладка бетона (гориз.)	м <sup>3</sup>	192,5	44	8510	2	2	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
9	Пол за бетоном (гориз.)	м <sup>2</sup>	18,7	1,3	24,51	2	2	1,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
10	Опалубка (гориз.)	м <sup>2</sup>	458	86	39418	6	2	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
11	Кирпичная облицовка	100м <sup>2</sup>	8,742	7,7	67,3134	2	2	1,8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
12	Обрешетка потолка	100м <sup>2</sup>	13,23	2	26,46	1	2	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
13	Установка арматуры	100м <sup>3</sup>	6,7	1,5	10,05	1	2	1,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

График движения рабочих

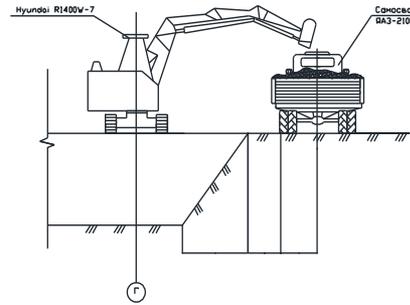
Итого - 32  
 Мар - 22  
 Киробын + 1,37  
 1 ≤ Киробын ≤ 2

Условие выполняется

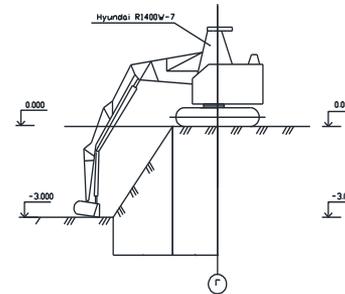
Наименование	Ед. изм.	Показатели
Общая прогн. работ:	чел.	38
Общая трудоемкость работ:	чел.-дн	833



1-1



2-2



Спецификация машин

Наименование	Кол-во м-см
Экскаватор Hyundai R1400V-7	13
Автосамосвал МАЗ-210С	13
Бульдозер Shantui SD16	5

### Техника безопасности при производстве земляных и железобетонных работ

В соответствии со СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» до начала земляных работ необходимо установить точное размещение всех действующих подземных коммуникаций. Разрабатывая котлованы делают откосы в соответствии с действующими нормативными документами.

При работе экскаватора запрещается находиться под его ковшом или стрелой, производить работу со стороны забоя. Погрузку грунта в автосамосвалы экскаватором производят со стороны заднего или бокового борта. Нахождение людей м/у экскаватором и автомашиной запрещается.

при производстве железобетонных работ опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготовлять и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настеле опалубки, не допускается.

КазНИТУ-5В072900.29-03.2019 ДП

Технология строительного производства

Библиотека в г.Кокшетау

Техкарта на земляные работы

Страница	Лист	Листов
ДП	8	10

Кафедра СuСМ

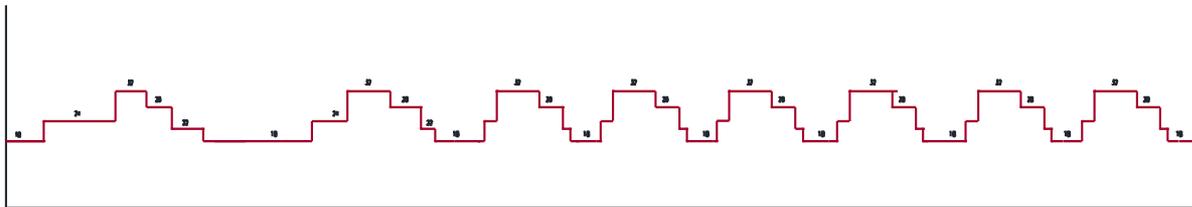
должность	Фамилия	Подпись	дата
зав.каф.	Козылова Н.К.		
участоводит.	Козыкова Н.В.		
консульт.	Козыкова Н.В.		
норм.контр.	Козыкова Н.В.		
выполнил	Козыкина А.		

Календарный график производства работ



График движения рабочих

Иван - 32  
 Нев - 18  
 Кирилов - 1,7  
 1 < Кирилов < 2



Наименование	Ед. изм.	Показатели
Общая продолж. работ:	чл.	175
Общая трудоемкость работ:	чл.	3150

				КазНИТУ-5В072900.29-03.2019 ДП		
				Библиотека в г.Кокшетау		
Должность	Фамилия	Имя	Отчество	Технология строительного производства		
Зав.каф.	Козылова	Н.К.				
Руководит.	Козыкова	Н.В.				
Консульт.	Козыкова	Н.В.				
Норм.контр.	Козыкова	Н.В.		Календарный план строительства		
Выполнил	Казыкина	А.				
				Листов	9	10
				Кафедра СИСМ		

