

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К. И. Сатпаева  
Институт Архитектуры, Строительства и Энергетики имени Т. Басенова  
Кафедра строительства и строительных материалов

Сисенов Азамат Салихулы

«Школа для особенных детей в городе Алматы»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
к дипломному проекту

Специальность 5В072900 –Строительство

Алматы 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени 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: «Школа для особенных детей в городе Алматы»

Специальность 5В072900 –Строительство

Выполнил

Сисенов А.С.

Рецензент  
к.т.н.

\_\_\_\_\_ Серимбетов Е.А.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Научный руководитель  
м.т.н.

\_\_\_\_\_ Жамбакина З. М.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Алматы 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева  
Институт Архитектуры, Строительства и Энергетики имени Т.Басенова  
Кафедра строительства и строительных материалов  
Специальность 5В072900 –Строительство

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедры

\_\_\_\_\_ Н.К. Кызылбаев

Магистр технических наук

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломного проекта**

Обучающемуся: Сисенову Азамату Салихулы

Тема: «Школа для особенных детей в городе Алматы»

Утверждена Приказом Ректора Университета

Срок сдачи законченной работы - 20 мая 2019 г.

Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г.Алматы,  
конструктивные схемы здания – связевой каркас, несущие конструкции  
выполнены из монолитного ж/б

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  
круглого сечения; расчет и конструирование плиты перекрытия

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

г) Безопасность и охрана труда: описать мероприятия в случае аварийных  
ситуаций.

д) Расчет себестоимости строительства: локальная смета на подземные и  
надземные работы, объектная смета, сводная смета.

Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей):

1. Фасад в осях 1-24, планы 1, 2 и 5 этажа, разрезы 1-1 и 2-2 – 4 листа

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

3. Техкарта земляных работ, календарный план, стройгенплан – 2-3 листа

Предоставлены 13 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература: СП РК 2.04-01-2017 «Строительная  
климатология», СНиП 2.01.07-85\*«Нагрузки и воздействия», СП РК 2.04-  
107-2013 «Строительная теплотехника»

## 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	18.02.2019г.-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, И.О.Ф. (уч.степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-строительный	Жамбакина З. М., к.т.н.	01.03.2019	
Расчетно-конструктивный	Жамбакина З. М., к.т.н.	29.03.2019	
Технология и организация строительного производства	Жамбакина З. М., к.т.н.	19.04.2019	
Экономический раздел	Жамбакина З. М., к.т.н.	19.04.2019	
Нормоконтролер	Козюкова Н.В., м.т.н.	29.04.2019	

Научный руководитель

\_\_\_\_\_ Жамбакина З. М.

Задание принял к исполнению обучающийся

\_\_\_\_\_ Сисенов А.С.

Дата

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## АНДАТПА

Дипломдық жобада Алматы қаласындағы арнайы балаларға арналған мектеп жобаланған.

Ғимарат – екі қабатты, көпбұрышты пішінде жобаланған қаңқалы конструкция.

Аймақтың бас жоспары бойынша техникалық көрсеткіштері:

1. Аймақ ауданы - 9980 м<sup>2</sup>;

2. Құрылыс аймағы - 1254 м<sup>2</sup>.

Диплом жобада сәулет – құрылыс, есептік-конструкциялық және өндірістік бөлімдер бойынша инженерлік шешімдер қабылданды. Жобаның толық ТЭЖ – і анықталып, қауіпсіздігі және еңбекті қорғау бөлімдері бойынша шешімдер қабылданған.

## АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте проектирована школа для особенных детей в городе Алматы.

Здание - двухэтажное, каркасное и проектированно в многоугольной форме.

Технические показатели участка по генплану:

1. Общая площадь участка – 9980 м<sup>2</sup>;

2. Строительный участок – 1254 м<sup>2</sup>.

В данном проекте в архитектурно-строительных, расчетно-конструкционных и производственных частях приняты инженерные решения. Выявлены общие технико-экономические показатели проекта, а также приняты решения о защите окружающей среды и безопасности жизнедеятельности.

## ANNOTATION

In the diploma project constructed the school for special children in the city of Almaty.

The building of two floors are projected with frame construction. Building was projected in polygonal forms.

Technical parameters of the plot according to the general plan:

1. Building square – 9980 м<sup>2</sup>;

2. Building volume – 1254 м<sup>2</sup>.

In this project in architecture and construction, settlement construction and manufacturing parts made engineering decisions. The general technical and economic parameters of the project, as well as decisions on environmental protection

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>7</b>
<b>1 Архитектурно-строительная часть</b>	<b>8</b>
1.1 Исходные данные	8
1.2 Климатическая характеристика района и площадки строительства	8
1.3 Архитектурно–планировочные решения	9
1.4 Архитектурно - конструктивные решения	11
1.5 Теплотехнический расчет наружного ограждения	12
1.6 Антисейсмические мероприятия	13
<b>2 Расчетно-конструктивная часть</b>	<b>15</b>
2.1 Выбор конструктивной схемы каркаса	15
2.2 Сбор нагрузок	16
2.3 Статический расчет каркаса	16
2.4 Расчет монолитного перекрытия с плитами, опертыми по контуру	18
2.5 Расчет прочности колонны среднего ряда	22
<b>3 Раздел технологии и организации строительства</b>	<b>25</b>
3.1 Общие сведения	25
3.2 Технологическая карта на работы нулевого цикла	28
3.3 Определение объемов работ	29
3.4 Выбор комплекта машин для производства земляных работ	31
3.5 Надземная часть. Определение объемов работ	37
3.6 Составление калькуляции затрат труда и машинного времени	44
3.7 Техника безопасности при производстве работ	47
3.8 Стройгенплан	50
3.9 Безопасность жизнедеятельности	58
<b>4 Экономический раздел</b>	<b>62</b>
4.1 Расчет сметной стоимости строительства	62
4.2 Стоимостные показатели объекта	63
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>64</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУР</b>	<b>65</b>
Приложения	67

## **ВВЕДЕНИЕ**

Проектируемый объект – Школа для особенных детей в г. Алматы. Строительство школы вызвано тем, что развитие города и увеличение численности населения требует возведения новых школ для одарённых детей, соответствующих прогрессивным требованиям.

Проект Школа для особенных детей в г. Алматы, сконструирован с учетом нынешних требований и условия местоположения школы на территории.

Общее объемно-планировочное разрешение данного проекта разработано с учетом особенностей места, ландшафтно-климатических данных района, планировочных и технологических условий, характеризующих предназначение здания.

Сборка объемов, элементов здания учебного корпуса, разрешена с учетом отличительных черт местоположения здания учебного корпуса на участке, нормативной ориентации школы, а кроме того сформировано вероятность для более полноценного применения назначенного участка. Объемно-планировочная состав здания соответствует комфортным условиям эксплуатации здания, в том числе связь с участком школы.

Планировочные решения здания школы выполнены с учетом технологических и функциональных связей учебных секций, общеобразовательной группы помещений, вспомогательных помещений.

Набор учебных классов, кабинетов, классов производственного обучения, помещений для спорта, отдыха, приема пищи принят в соответствии с требованиями норм по проектированию школ и задания на проектирование.

# 1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Исходные данные

Дипломный проект «Школа для особенных детей в г. Алматы», разработан на основании задания на дипломное проектирование, выданное факультетом общего строительства.

Состав и содержание данного проекта соответствуют требованиям нормативно технических документов:

- СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения»; ([https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=3566141](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=3566141))
- СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»; ([https://online.zakon.kz/document/?doc\\_id=32505431](https://online.zakon.kz/document/?doc_id=32505431))
- СП РК 2.02-20-2006 Пособие «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (к СНиП РК 2.02-05-2002); ([https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30187129](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30187129))
- СНиП РК 3.02-25-2004\* «Общеобразовательные организация»; ([https://online.zakon.kz/document/?doc\\_id=30063647](https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30063647))
- «Санитарно - эпидемиологические требования к объектам воспитания и образования детей и подростков», утв. Постановлением Правительства РК №1684 от 30.12.2011 г.; ([https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo\\_respubliki\\_kazahstan\\_premier\\_ministr\\_rk/obpazovanie/id-V1300008629/](https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan_premier_ministr_rk/obpazovanie/id-V1300008629/))
- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»; ([https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=34282992](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34282992))
- СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение»; и других действующих норм и правил Республики Казахстан. ([https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=38304152](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38304152))

Площадка строительства объекта школы расположена на г.Алматы на отведенной территории мегаполиса. Площадь назначенного участка является 1 га.

## 1.2 Климатическая характеристика района и площадки строительства

Район строительства по СП РК 2.04.01-2017 относится к ШВ климатическому району.

Климат района характеризуется стремительно проявленной континентальностью: теплым летний сезон и прохладной в зимнее время.

Зона влажности по СП РК 2.04-01-2017 - сухая.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха:

- средняя более холодной пятидневки - минус 25°C (СН РК 2.04-21-2004, табл. В.1);

- средняя более холодных суток - минус 28°C(СП РК 2.04-01-2017);

- нормативный вес снегового покрова на горизонтальную поверхность земли для II района- 70 кгс/м<sup>2</sup> (СНиП 2.01.07-85\*);

- Нормативный скоростной напор ветра для III района - 38 кгс/м<sup>2</sup> (СНиП 2.01.07-85\*).

- Расчетная сейсмичность площадки строительства - 9 баллов (СП РК 2.03-30-2017 и Отчет об инженерно-геологических изысканиях, выполненный ТОО «ГЦИ» г. Алматы (инв.№ ИГ-П-61-1).

- Категория грунта по сейсмическим свойствам - III (третья);

- Нормативная глубина промерзания грунтов по СНиП РК 2.01-01-2013 составляет:

- 0,92 м - для суглинков;

- 1,12 м- для супесей и песков мелких;

- 1,20 м - для песков крупных.

Максимальная глубина промерзания под оголенной от снега поверхностью - 170 см.

### 1.3 Архитектурно-планировочные решения

Планировочные решения здания школы сделаны с учетом технологических и многофункциональных взаимосвязей учебных секций, общешкольной группы помещений, добавочных помещений. При этом помещения подразделяется на две главные изолированные группы - учебную и общешкольную категории помещений. Учебные помещения сгруппированы в отдельные непроходные учебные секции для первых классов, для 2-4 классов и для 5-11 классов.

Учебный корпус конструктивно состоит из шести блоков. **Первый блок** - двухэтажное здание размерами в осях 16,2x10,8 метров

В первом блоке расположены непроходные учебные секции начальной школы, главной школы и старшей школы. Все учебные секции непроходные имеют в своем составе по две рассредоточенные лестничные клетки с выходом непосредственно наружу на участок. В каждой учебной секции предусмотрены рекреации зального типа и санузлы.

В центральной части первого блока запроектирована приемно-вестибюльная категория, с гардеробными для каждой возрастной группы (начальной, основной и старшей школы). Запроектирована группа

административных помещений, медицинские помещения, общешкольная группа комнат зрительного зала.

**Второй блок** - переходная двухэтажная галерея размерами в осях 8,3x28,4 метров.

В уровне первого и второго этажа через переходную галерею осуществляется связь с третьим блоком. В составе **третьего блока** запроектированы группа помещений учебноспортивного зала, группа помещений школьной столовой, производственные помещения кухни, мастерские по изучению технологий и трудового обучения. Также в уровне второго этажа через переходную галерею осуществлена связь с группой помещений центра информации - библиотекой.

В составе центра информации располагаются помещения общешкольного ресурсного центра, фонд хранения, кабины для индивидуальных занятий, читальный зал.

В составе учебно-спортивного блока запроектирован спортивный зал размерами в осях 12,0x18,0 м, спортивный зал запроектирован высотой - 3,0 метров вплоть до низа представляющих конструкций.

При спортивном зале предусмотрена группа добавочных помещений при спортивном зале с раздевальными с уборными и душевыми, при спортзале расположена инвентарная.

В плане третий блок запроектирован размерами в осях - 16,2x10,8 метров, средняя часть третьего блока двухэтажная, высота этажа - 3,30 м.

Столовая и производственные помещения кухни расположены в одноэтажной части здания третьего блока, высота этажа - 3,2 м.

Спортивный зал расположен в одноэтажной части здания третьего блока. Высота спортивного зала вплоть до низа конструкций - 3,0 м.

Таблица - Техничко-экономические показатели учебного корпуса

Учебный корпус	Площадь застройки м <sup>2</sup>	Общая площадь м <sup>2</sup>	Строительный объем м <sup>3</sup>
Блок А	174,96	5643,6	20920,0+3186,0 (чердак)
Блок Б	197,3	320,0	1254,8+76,2 (чердак)
Блок В	1857,5	2067,0	10403,9+2464,5 (чердак)
Итого по учебному корпусу:	4244,33	8030,6	32578,7+5726,7 (чердак)

## 1.4 Архитектурно-конструктивные решения

Здание учебного корпуса II класса, II степени огнестойкости, разноэтажное, функционально разбито на 3 (три) блока. Все блоки разделены антисейсмическими швами.

**Блок А** - двухэтажное здание размерами в осях 16,2 x 10,8 метров с высотой этажа 3,3 м. Блок А разделен антисейсмическими швами на непроходные учебные секции начальной школы, основной школы и старшей школы и центральную часть, в которой запроектирована приемно-вестибюльная группа, административные помещения, медицинские помещения, общешкольная группа помещений зрительного зала.

**Блок Б** - двухэтажное здание переходной галереи с размерами в осях 8,3x28,4 метров высотой этажа 3,3 м.

**Блок В** с размерами в осях 16,2 x 10,8 метров разделен антисейсмическими швами на три отсека: помещение учебно-спортивного зала, помещения столовой и кухни и центральное здание помещений исследования технологий и рабочего обучения.

Спортивный зал предусмотрен одноэтажный высотой 3,3 метров до низа выступающих конструкций.

Высота этажа одноэтажного здания столовой и производственных помещений кухни запроектирована 3,3 м.

Двухэтажное здание третьего блока предусмотрено с высотой этажа 3,3 м.

**Двухэтажное здание учебных корпусов блока А** в конструктивном отношении выполнены в рамно-связевом железобетонном каркасе с шагом колонн 5,4 м. Наружное стеновое заполнение предусмотрено из кирпича глиняного обычного толщиной 380 мм с утеплителем.

Фундаменты колонн каркаса монолитные железобетонные столбчатые с перекрестными лентами.

Фундаменты кирпичных стен — сборные ленточные из бетонных фундаментных блоков с монолитными вставками, опирающиеся на монолитные железобетонные ленты фундаментов каркаса.

Колонны каркаса - монолитные железобетонные сечением 400x400 мм.

Наружные и внутренние ригели каркаса пролетом 5,4 м - монолитные железобетонные сечением 400x500 мм.

Наружные и внутренние ригели каркаса пролетом 5,4 м и 6,4 м - монолитные железобетонные сечением 400x500 мм.

Плиты перекрытия - железобетонные монолитные толщиной 200 мм.

Все монолитные железобетонные конструкции выполнены из бетона класса В25.

Конструкция кровли состоит из деревянных стропильных элементов с покрытием из металлочерепицы.

**Двухэтажное центральное здание I блока** в конструктивном отношении выполнено в рамно-связевом монолитном железобетонном каркасе с шагом колонн 5,4x5,4 м.

Наружное стеновое заполнение предусмотрено из кирпича глиняного обыкновенного толщиной 380 мм с утеплителем.

Фундаменты колонн каркаса монолитные железобетонные столбчатые с перекрестными лентами, в местах диафрагм жесткости выполнены перекрестные ленты.

Фундаменты кирпичных стен — сборные ленточные из бетонных фундаментных блоков с монолитными вставками, опирающиеся на монолитные железобетонные ленты фундаментов каркаса.

Колонны каркаса - монолитные железобетонные сечением 400x400 мм.

Наружные и внутренние ригели каркаса - монолитные железобетонные сечением 400x500(h) мм.

Плиты перекрытия - монолитные железобетонные толщиной 200 мм.

Все монолитные железобетонные конструкции выполнены из бетона класса В25.

Конструкция кровли состоит из деревянных стропильных элементов с покрытием из металлочерепицы.

### 1.5 Теплотехнический расчет наружной стены здания

Выяснить пригодность запланированной конструкции стены для климатических условий г.Алматы. Влажный режим в помещении – обычный, климатическая зона строительства по влажности – сухой.

Таблица - Теплотехнические характеристики отдельных слоев стены

№ п/п	Наименование	$\Delta$ (м)	$\rho$ (кг/м <sup>3</sup> )	$\lambda$ (Вт/м·°С)	S (Вт/м·°С)
1	Гипсокартон	0,01	1000	0,21	6,20
2	Утеплитель – минераловатная плита	0,1	300	0,09	1,44
3	Керамический кирпич	0,380	1600	0,64	8,48
4	Наружная декоративная штукатурка	0,018	1800	0,76	9,6

## Решение

1. Выставляем из таблицы нужные для расчета нормативные данные:
  - Расчетная температура внутреннего воздуха  $t_b = 18^\circ\text{C}$ ;
  - Расчетная температура наружного воздуха для ограждения «малой инерционности» (температура более холодной пятидневки)  $t_n = t_{н.х.п.} = -33^\circ\text{C}$  (обеспеченность 0,92);
  - Коэффициент  $n=1$  для наружной стены;
  - Нормативный наружный перепад  $\Delta t^H = 4^\circ\text{C}$ ;
  - Коэф-т теплоотдачи внутренней поверхности  $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;
  - Коэф-т теплоотдачи наружной поверхности  $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
2. Определяем сопротивление намеченной конструкции стены теплопередаче  $R_0$ :

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} =$$
$$= \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,21} + \frac{0,1}{0,09} + \frac{0,510}{0,64} + \frac{0,018}{0,76} + \frac{1}{23} = 2,12 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad (1)$$

3. Определяем характеристику тепловой инерции стены  $D$ :

$$D = \frac{\delta_1}{\lambda_1} \cdot S_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} \cdot S_2 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \cdot S_3 + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \cdot S_4 =$$
$$= \frac{0,01}{0,21} \cdot 6,2 + \frac{0,1}{0,09} \cdot 1,44 + \frac{0,510}{0,64} \cdot 8,48 + \frac{0,018}{0,76} \cdot 9,6 = 8,85 \quad (2)$$

при  $D = 8,85 > 7$  ограждение «большой инерционности».

4. Определяем требуемое сопротивление стены теплопередаче  $R_0^{mp}$ :

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_b - t_n)}{\alpha_b \cdot \Delta t_n} = \frac{1 \cdot [18 - (-33)]}{8,7 \cdot 4} = 1,46 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad (3)$$

5. Проверяем пригодности намеченной конструкции стены. Проверяем условие:

$$R_0^{mp} \leq R_0$$
$$R_0^{mp} = 1,46 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} < R_0 = 2,12 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad (4)$$

Намеченная конструкция стены соответствует климатическим условиям данного района строительства.

### 1.6 Антисейсмические мероприятия

Антисейсмические мероприятия представлены в соответствии с условиями СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах".

Все блоки здания, разделены между собой антисейсмическими швами, что соответствует требованиям п. 7.3 норм СП РК 2.03-30-2017.

В соответствии с требованиями п. 7.3 и табл. 7.1 СП РК 2.03-30-2017, длина и ширина всех блоков здания не превышает предельных величин, допускаемых действующими нормами. В соответствии с требованиями п. 7.3 и табл. 7.2 СП РК 2.03-30-2017, высота блоков для рассматриваемых конструктивных систем на площадках с сейсмичностью 9 баллов не превышает трех этажей.

Кирпичная кладка наружных и внутренних стен всех блоков соответствует требованиям п. 7.38.4 СП РК 2.03-30-2017. Также, выполнены требования п.7.108 в части устройства сердечников в кирпичных стенах. В соответствии с вышеизложенным все блоки здания, по своим конструктивным решениям отвечают требованиям СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах».

Сейсмостойкость кирпичных стен здания повышена путем усиления двухсторонним армированием из сеток стержневой арматуры класса ВРІ с ячейками 150х150 мм в цементно-песчаном растворе марки М100 толщиной 50 мм жесткой консистенции.

## 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Выбор конструктивной схемы каркаса.

Главное преимущество концепции с внешней пространственной рамой, заключается в увеличении ее общей изгибной жесткости. Таким образом при месторасположении колонн по очертанию увеличивается момент инерции горизонтального сечения каркаса, и в уменьшении сравнительной доли сдвиговых смещений в совокупном прогибе каркаса до 30%–40% и в следствие развития сечений ригелей и колонн в плоскости рамной грани и более частого месторасположения колонн (полезная площадь помещений при этом не снижается). Система различается высокой жесткостью при кручении. Помимо того, конструктивные элементы внешней рамы могут выполнять функции наружной стены, и для ее устройства не нужен вспомогательный каркас.

Связевые системы:

Связевая система в чистом выполнении состоит из связевой конструкции колонн и шарнирно присоединенных к ней ригелей.

Функции предоставления жесткости распределены в системе существенно неравномерно: при действии горизонтальных нагрузок практически вся жесткость сосредоточена в связевой конструкции, работающей по схеме, защемленной в фундаменте консоли. Колонны при условии шарнирного их присоединения к связевой конструкции настолько слабо сопротивляются горизонтальным движением системы, что их вкладом в ее жесткость можно проигнорировать. Такие колонны сжаты от вертикальных нагрузок перекрытий и стен. Колонны, которые входят в состав связевой конструкции, воспринимают вертикальные и горизонтальные нагрузки, работая в качестве ее поясов. Ригели обдают напрямую действующие на них вертикальные нагрузки и испытывают небольшие продольные усилия от горизонтальных нагрузок.

Передвижение связевой системы от горизонтальных нагрузок формируется деформациями связевой конструкции и вынашивает в основном изгибный вид, несмотря на то, определенных явных схемах связевой конструкции возможны и значительные сдвиговые перемещения.

Связевая система функционирует на горизонтальную нагрузку эффективнее рамной, таким образом как большая часть колонн освобождена от внутренних напряжений изгиба и требует меньшего расхода стали. По этой причине в ней проще стандартизировать элементы и узлы, не входящие в связевую конструкцию.

Основные связевые системы: а) с диафрагмами; б) с внутренним стволом; в) с внешним стволом.

Помимо главных связевых систем применяются и их вариации, сочетающие разные связевые конструкции. При проектировании аналогичных систем важно установить разумное распределение материала между связевыми конструкциями системы, соответствующие нормативным требованиям к ее жесткости и несущей способности.

Рамно-связевые системы:

Основные рамно-связевые системы подобны по своей схеме связевым, но различаются от них рамным соединением колонн и ригелей, не входящих в связевую конструкцию.

## 2.2 Сбор нагрузок

Таблица - Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Норма-тивная нагр., кПа	Коэф. надеж. по нагр. $\gamma_f$	Расчет-ная нагр., кПа
<b>Постоянные нагрузки</b>			
1. Покрытие:			
- констр. кровли	1.500	1.3	1.950
- плита покрытия	3.000	1.1	3.300
Итого:	4.500	-	5.250
2. Перекрытие:			
- внутренние перегородки	1.400	1.2	1.680
- конструкция пола	0.150	1.3	0.195
- ц.п.с.	0.600	1.3	0.780
- ж/б монолитная плита перекрытия	3.000	1.1	3.300
Итого:	5.150	-	5.955
3. Наружные стены:	5.600	1.2	6.720
<b>Временные нагрузки</b>			
1. Снеговая на покрытие	0.700	1.4	0.980
2. Полезная на перекрытие (полное значение)	2.000	1.2	2.400
Примечание: снеговая нагрузка на покрытие и полезная нагрузка на перекрытие определены в соответствии со СНиП 2.01.07-85.			

## 2.3 Статический расчет каркаса

В дипломном проекте согласно заданию руководителя сделан статический расчет каркаса.

Начальные данные для расчета

район строительства – г. Алматы;  
нормативная ветровая нагрузка – 38 кг/м<sup>2</sup> (III район, СНиП 2.01.07-85\*, табл.5);

нормативная снеговая нагрузка – 70 кг/м<sup>2</sup> (II район, СНиП 2.01.07-85\*, табл.4);

равномерно-распределенная нагрузка на плиту перекрытия – 200 кг/м<sup>2</sup> (СНиП 2.01.07-85\*, табл.3).

### ***Расчет***

Статический расчет каркаса здания сделан в программном комплексе «Лира САПР 2013». Сформирована расчетная схема в системе «Лир-ВИЗОР», назначены жесткостные характеристики, связи, нагрузки.

Создано 6 загружений:

1. постоянная нагрузка;
2. временно-длительная нагрузка;
3. кратковременная нагрузка;
4. снеговая нагрузка;
5. ветровая нагрузка по X;
6. ветровая нагрузка по Y.

В итоге сделанного расчета были получены данные для последующего анализа и проектирования:

эпюры усилий;

мозаики напряжений;

перемещения узлов;

таблица РСУ

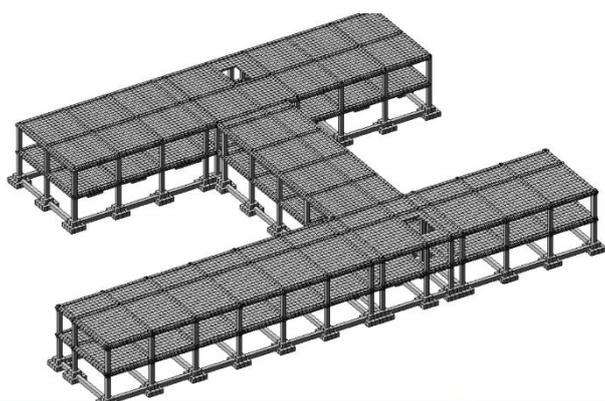


Рисунок 1 - Пространственная модель каркаса (вид 1)

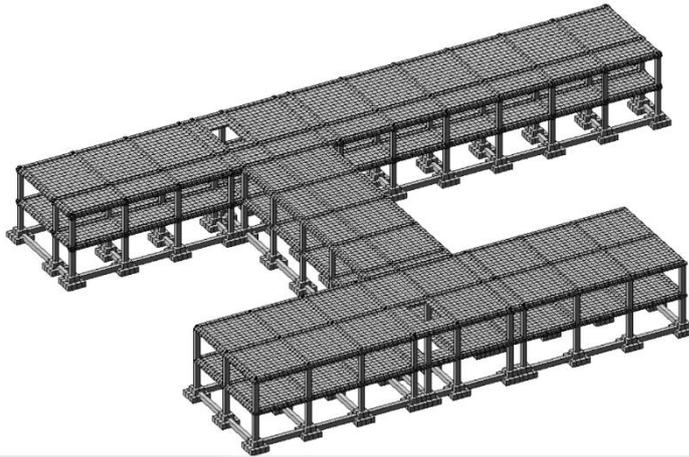


Рисунок 2 - Пространственная модель каркаса (вид 2)

*Результаты КЭ расчета представлены в виде эюр, изополей а также РСУ.*

*Смотрим приложения А.*

#### **2.4 Расчет монолитного перекрытия с плитами, опертymi по контуру**

Сетка колонн 6,4x5,4м.

Расчетные данные:

для бетона класса В25

$$R_b = 14.5 \text{ МПа}$$

$$E_b = 27000 \text{ МПа}$$

с учетом коэффициента  $\gamma_{b2} = 0,9$

$$R_b = 14.5 \cdot 0,9 = 13,05 \text{ МПа}$$

для рабочей арматуры класса АШ

$$R_{sc} = 365 \text{ МПа};$$

$$R_s = 365 \text{ МПа};$$

$$E_s = 200000 \text{ МПа};$$

Нагрузка на перекрытие:

$$q_n = 7,1 \text{ кН/м}^2$$

$$q_p = 8,2 \text{ кН/м}^2$$

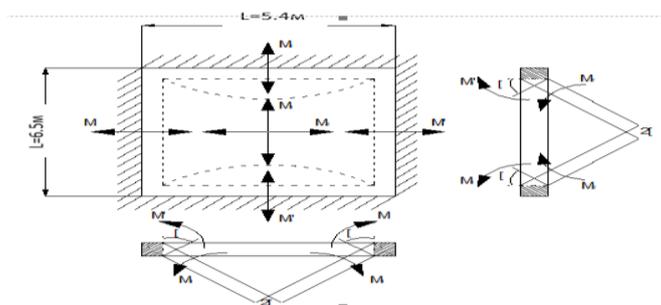


Рисунок 3 - Усилия моментов плит перекрытие

Согласно способу максимального баланса плита является в виде системы плоских звеньев, связанных между собой пластичными шарнирами, в соответствии принципу вероятных движений (принцип Лагранжа), в случае если система пребывает в равновесии, в таком случае на любом возможном безгранично малом перемещении работа внешних сил равна работе внутренних сил:

$$A_q = A_M \quad (1)$$

Внешняя интенсивность в связи с движением плиты совершает работу, равную творению интенсивной нагрузки  $q$  на объем фигуры перемещения:

$$V = [2 \cdot l_2 + (l_2 - l_1)] \cdot \frac{l_1 \cdot f}{6} \quad (5)$$

$$A_q = q \cdot \frac{l_1 \cdot f}{6} \cdot [2 \cdot l_2 + (l_2 - l_1)] = q \cdot \frac{l_1 \cdot f}{6} \cdot (3 \cdot l_2 - l_1) \quad (6)$$

Деятельность внутренних сил одинакова произведению изгибающих моментов на соответствующей ширине на угол поворота:

$$A_M = (M_I \cdot \varphi + 2M_1 \cdot \varphi + M_I' \cdot \varphi) \cdot l_2 + (M_{II} \cdot \varphi + 2M_2 \cdot \varphi + M_{II}' \cdot \varphi) \cdot l_1 \quad (7)$$

Приравниваем (6) и (7):

$$q \cdot \frac{l_1 \cdot f}{6} \cdot (3 \cdot l_2 - l_1) = \varphi \cdot (M_I + 2M_1 + M_I') \cdot l_2 + \varphi \cdot (M_{II} + 2M_2 + M_{II}') \cdot l_1 \quad (8)$$

$$\varphi \cong \operatorname{tg} \varphi = \frac{2f}{l_1} \quad (5)$$

Подставляем  $\varphi$  в (8)

$$q \cdot \frac{l_1^2}{12} \cdot (3 \cdot l_2 - l_1) = (M_I + 2M_1 + M_I') \cdot l_2 + (M_{II} + 2M_2 + M_{II}') \cdot l_1 \quad (9)$$

Уравнение (6) применяется при армировании в нижней зоне одной сеткой стержней. В случае если одна из нижних сеток плиты не достигает до опоры на  $\frac{1}{4} \cdot l$ , площадь нижней рабочей арматуры станет в два раза менее и уравнение (6) примет другой вид.

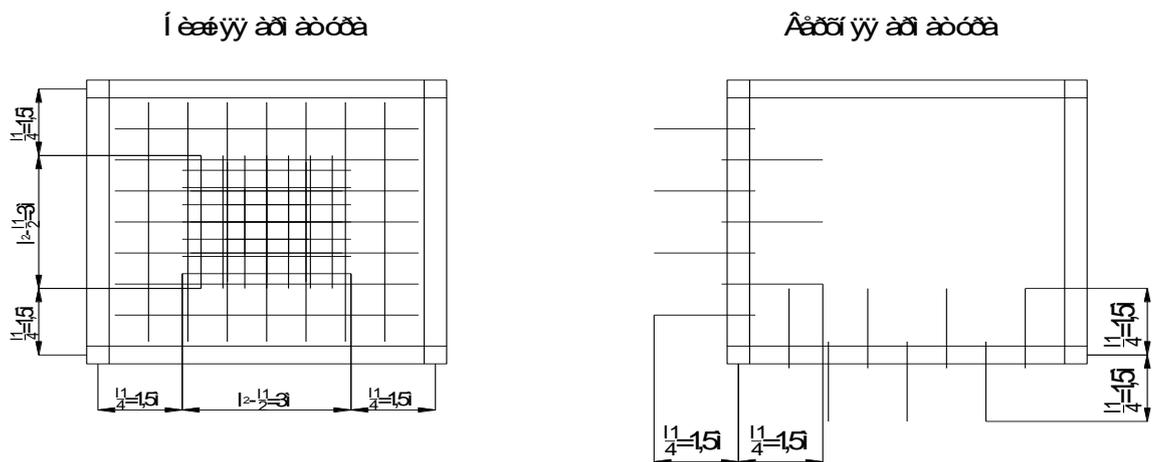


Рисунок 4 - Схема армирование плит перекрытия

$$2M_1 \cdot (l_2 - \frac{l_1}{2}) + M_1 \cdot \frac{l_1}{2} + 2M_2 \cdot \frac{l_1}{2} + M_2 \cdot \frac{l_1}{2} = (\frac{3}{2}M_2 - \frac{1}{2}M_1) \cdot l_1 + 2M_1 \cdot l_2$$

Подставляем в (9) вместо  $2M_1$  и  $2M_2$ :

$$q \cdot \frac{l_1^2}{12} \cdot (3 \cdot l_2 - l_1) = (2M_1 + M_I + M_I') \cdot l_2 + (\frac{3}{2}M_2 - \frac{1}{2}M_1 + M_{II} + M_{II}') \cdot l_1 \quad (10)$$

Представление (10) предназначается для выяснения изгибающих моментов в плите при армировании в нижней зоне двумя сетками. Число неизвестных – 6.

$$M_I = M_I' \quad (a)$$

$$M_{II} = M_{II}' \quad (б)$$

$$\frac{l_2}{l_1} = 1 \quad \frac{M_2}{M_1} = 1$$

Принимаем по экономичным и конструктивным соображениям соответствие опорных моментов к пролету:

$$\frac{M_{оп}}{M_{пр}} = 1 - 2,5$$

Выражаем опорный момент через  $M_I$ :

$$\frac{M_I}{M_1} = 1,4 \quad \frac{M_{II}}{M_2} = 1,4$$

$$\frac{M_I}{M_{II}} = \frac{1,4M_1}{1,4M_2} \quad (в)$$

$$M_{II} = 1,4M_2 = 1,4M_1 \quad (г)$$

$$M_2 = M_1 \quad (д)$$

Подставляем (а), (б), (в), (г), (д) в (10) и определяем  $M_I$ :

$$49,2 \text{ кН/м} \cdot (6,5 \text{ м})^2 / 12 (3 \cdot 6,5 \text{ м} - 5,4 \text{ м}) = (2M + 1,4M + 1,4M) \cdot 6,5 \text{ м} + (3/2M - 1/2M + 1,4M + 1,4M) \cdot 5,4 \text{ м}$$

$$M_1 = 34,33 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = M_1 = 34,33 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_I = M_I' = M_{II} = M_{II}' = 1,4 \cdot 34,33 \text{ кН} \cdot \text{м} = 48,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

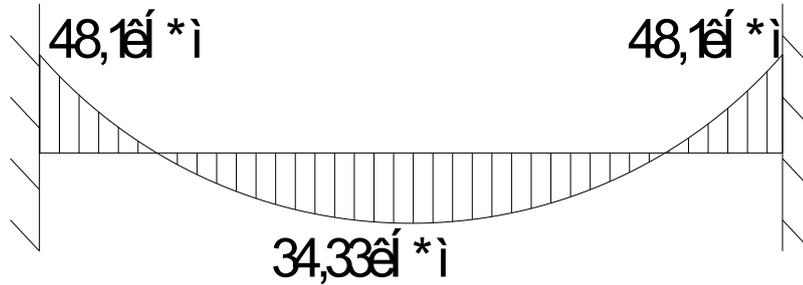


Рисунок 5 - Эпюра изгибающих моментов

Определение размеров:

$$\text{Задаемся } \zeta = 0,25 \Rightarrow \alpha_m = \zeta \cdot (1 - 0,5\zeta) = 0,25 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,25) = 0,219$$

Рабочая высота сечения:

$$h_o = \sqrt{\frac{M}{\alpha_m \cdot b \cdot R_b}} = \sqrt{\frac{34,33 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}}{0,219 \cdot 100 \text{ см} \cdot 9 \cdot 10^2 \text{ Н} / \text{см}^2}} = 13,2 \text{ см} \quad (11)$$

Полная высота плиты:  $a = 20 \text{ мм} = 2 \text{ см}$

Примем  $h_{пл} = 16 \text{ см}$

$h_o = 16 - 2 = 14 \text{ см}$

Расчет арматуры:

$$M_1 = M_2 = 34,33 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{34,33 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}}{9 \cdot 10^2 \text{ Н} / \text{см}^2 \cdot 100 \text{ см} \cdot (14 \text{ см})^2} = 0,194$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,194} = 0,218$$

$$A_s = \frac{M}{(1 - 0,5\zeta) \cdot h_o \cdot R_s} = \frac{34,33 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}}{(1 - 0,5 \cdot 0,218) \cdot 14 \text{ см} \cdot 365 \cdot 10^2 \text{ Н} / \text{см}^2} = 7,54 \text{ см}^2$$

$$A_s = \zeta \cdot b \cdot h_o \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,218 \cdot 100 \text{ см} \cdot 14,5 \text{ см} \cdot \frac{9 \text{ МПа}}{365 \text{ МПа}} = 7,53 \text{ см}^2$$

Примем  $10 \varnothing 10 \text{ АIII}$ ;  $A_s = 7,9 \text{ см}^2$  с шагом  $100 \text{ мм}$ .

$$M_I = M_I' = M_{II} = M_{II}' = 1,4 \cdot 34,33 \text{ кН} \cdot \text{м} = 48,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{48,1 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}}{9 \cdot 10^2 \text{ Н} / \text{см}^2 \cdot 100 \text{ см} \cdot (14 \text{ см})^2} = 0,273$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,273} = 0,326$$

$$A_s = \frac{M}{(1 - 0,5\zeta) \cdot h_o \cdot R_s} = \frac{48,1 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см}}{(1 - 0,5 \cdot 0,326) \cdot 14 \text{ см} \cdot 365 \cdot 10^2 \text{ Н} / \text{см}^2} = 11,25 \text{ см}^2$$

$$A_s = \zeta \cdot b \cdot h_0 \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,326 \cdot 100 \text{ см} \cdot 14 \text{ см} \cdot \frac{9 \text{ МПа}}{365 \text{ МПа}} = 11,25 \text{ см}^2$$

Примем 10ф12АШ;  $A_s = 11,3 \text{ см}^2$  с шагом 100 мм.

## 2.5 Расчет прочности колонны среднего ряда

Определить площадь рабочей арматуры  $A_s$  монолитной колонны. Здание – 3-х этажное, двухпролетное. Высота этажа  $H = 3,3 \text{ м}$ . Колонна содержит размеры поперечного сечения  $40 \times 40 \text{ см}$ . Бетон тяжелый класса В25, коэффициент условий работы бетона  $\gamma_{b2} = 0,9$ . Рабочая арматура класса АШ, поперечная арматура класса АІ. Колонна армируется вязаными каркасами.

### Решение:

Выставляем из таблицы основные расчетные характеристики материалов:

- для бетона класса В25

$$R_b = 14,5 \text{ МПа}$$

$$E_b = 27000 \text{ МПа}$$

- с учетом коэффициента  $\gamma_{b2} = 0,9$

$$R_b = 14,5 \cdot 0,9 = 13,05 \text{ МПа}$$

- для рабочей арматуры класса АШ

$$R_{sc} = 365 \text{ МПа};$$

$$R_s = 365 \text{ МПа};$$

$$E_s = 200000 \text{ МПа};$$

Комбинация расчетных усилий (для колонны):

$$а) N_{max} = -3721,61 \text{ кН}$$

$$M_{соотв} = -388,43 \text{ кНм}$$

$$б) M_{max} = -425,35 \text{ кНм}$$

$$N_{соотв} = 7$$

в) от постоянных и длительных нагрузок

$$M_l = -21,22 \text{ кНм}$$

$$N_l = -3237,16 \text{ кН}$$

Определяем рабочую высоту сечения колонны  $h_0$ :

$$h_0 = h - a = 400 - 50 = 350 \text{ мм} \quad (12)$$

где  $a = a' = 50 \text{ мм}$ .

Определяем эксцентриситет силы

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{388,43}{3721,61} = 0,10 \text{ м} = 10 \text{ см} \quad (13)$$

Случайный эксцентриситет

$$e_a = \frac{h}{30} = \frac{400}{30} = 13,33 \text{ мм} \quad (14)$$

$$e_a = \frac{l_{col}}{600} = \frac{330}{600} = 5,5 \text{ мм} \quad (15)$$

принимаем  $e_0 = 10 \text{ см}$

Определим роль моментов в сечении согласно оси, протекающей через центр тяжести наименее сжатой (растянутой) арматуры:

при длительной нагрузке

$$M_{II} = M_l + 0,5N_l(h_0 - a') = 21,22 + 0,5 \cdot 3237,16(0,35 - 0,05) = 506,8 \text{ кНм} \quad (16)$$

при полной нагрузке

$$M_1 = M + 0,5N(h_0 - a') = 388,43 + 0,5 \cdot 3721,61(0,35 - 0,05) = 946,67 \text{ кНм} \quad (17)$$

$$\text{Отношение } \frac{l_0}{r} = \frac{330}{14,45} = 22,8 > 14$$

$$\text{где } r = 0,289h = 0,289 \times 50 = 14,45 \text{ см} \quad (18)$$

Коэффициент учитывающий влияние длительного воздействия нагрузки на прогиб элемента, для тяжелого бетона

$$\varphi_l = 1 + \frac{M_{II}}{M_1} = 1 + \frac{506,8}{946,67} = 0,535 \quad (19)$$

$$\delta_{e,\min} = 0,5 - \frac{0,01l_0}{h} - 0,01R_b = 0,5 - 0,01 \frac{3300}{400} - 0,01 \cdot 13,05 = 0,287 \quad (20)$$

$$\delta = \frac{e_0}{h} = \frac{100}{400} = 0,25 \quad (21)$$

Так как  $\delta < \delta_{e,\min}$ , принимаем  $\delta = \delta_{e,\min} = 0,3035$ ;  $\alpha = \frac{Es}{Eb} = \frac{2 \cdot 10^5}{3,0 \cdot 10^4} = 6,67$

$$\text{момент инерции сечения бетона } J = \frac{bh^3}{12} = \frac{40 \cdot 40^3}{12} = 2,1 \cdot 10^5 \text{ см}^4 \quad (23)$$

Зададимся коэффициентом армирования в первом приближении  $\mu = 0,025$ .

Момент инерции сечения арматуры касательно центра тяжести бетонного сечения

$$J_s = \mu b h_0 (0,5h - a)^2 = 0,025 \cdot 40 \cdot 35 (0,5 \cdot 40 - 5)^2 = 0,787 \cdot 10^5 \text{ см}^4$$

вычисляем критическую силу:

$$\begin{aligned} N_{cr} &= \frac{6,4E_b}{l_0^2} \left[ \frac{J}{\varphi_l} \left( \frac{0,11}{0,1 + \delta} + 0,1 \right) + \alpha \cdot J_s \right] = \\ &= \frac{6,4 \cdot 3,0 \cdot 10^4}{3300^2} \left[ \frac{5,2 \cdot 10^9}{1,6} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,3035} + 0,1 \right) + 6,67 \cdot 0,787 \cdot 10^9 \right] = 43591600 \text{ кН} \quad (2.22) \end{aligned}$$

Исчисляем коэффициент учитывающий воздействие прогиба на значение эксцентриситета продольного усилия

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{3721,61}{43591600}} = 1,00 \quad (24)$$

Определяем расстояние  $e$  от силы  $N$  до арматуры  $A_s$

$$e = e_0 \eta + h - \frac{a}{2} = 100 \cdot 1,00 + 350 - \frac{50}{2} = 425 \text{ мм} \quad (25)$$

Устанавливаем граничную относительную высоту сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,7456}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,7456}{1,1}\right)} = 0,6 \quad (26)$$

где  $\omega$  - характеристика сжатой зоны бетона.

Для тяжелого бетона  $\omega = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 13,05 = 0,7456$

Вычисляем значения

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{3721,61 \cdot 10^3}{13,05 \cdot 400 \cdot 350} = 1,26 > \xi_R \quad (27)$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_n \left(\frac{e}{h_0} - 1 + \frac{\alpha_n}{2}\right)}{1 - \delta'} = \frac{1,26 \left(\frac{425}{350} - 1 + \frac{1,26}{2}\right)}{1 - 0,111} = 1,128 > 0 \quad (28)$$

где  $\delta' = \frac{a'}{h_0} = \frac{5}{35} = 0,142$

Так как  $\alpha_s > 0$ , требуемое количество симметричной арматуры равно

$$A_s = A'_s = \frac{N}{R_s} \cdot \frac{\frac{e}{h_0} - \xi \left(1 - \frac{\xi}{2}\right) / \alpha_n}{1 - \delta'} \quad (29)$$

$$A_s = A'_s = \frac{3721,61 \cdot 10^3}{365 \cdot (100)} \cdot \frac{\frac{42,5}{35} - 0,60 \left(1 - \frac{0,60}{2}\right) / 1,26}{1 - 0,142} = 44,28 \text{ см}^2$$

Примем продольных арматур  $4\varnothing 28$  А-III с  $A_s = 24,63 \text{ см}^2$  и  $4\varnothing 25$  А-III с  $A_s = 19,63 \text{ см}^2$

поперечных арматур  $\varnothing 10$  А-III с  $A_s = 9,42 \text{ см}^2$  ( $A_s = 53,68 \text{ см}^2$ )

### **3. РАЗДЕЛ ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

#### **3.1 Общие сведения**

Текущий проект производства работ (ППР) сделан на строительство школы, находящегося по адресу: г.Алматы.

Производство работ учитывается осуществлять с использованием средств механизации, средств ведущей оснастки и технологии строительного производства работ.

ППР содержит указания:

- Касательно области его применения;
- Характеристик процессов;
- Методов выполнения работ;
- Условий и контроля качества работ;
- Условий к применяемым материалам;
- Главных и конкретных правил охраны труда.

Общестроительные деятельность ведутся специальными бригадами рабочих – специалистов, обученных, аттестованных и допущенных к осуществлению данных разновидностей работ под непосредственным руководством инженерно-технических работников аттестованных определенным порядком и назначенных приказами, ответственными руководителями работ.

Начальные материалы и нормативные документы, используемые при разработке ППР.

Проект производства работ сделан в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. СН РК 1.03-00-2011 «Организация строительства предприятий ,зданий и сооружений»
2. СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»
3. СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты».
4. Данных изучения объекта и строительной площадки разработчиком ППР.
5. СН РК 1.03-05-2011 «Безопасность труда в строительстве . Общие требования»
6. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.
7. ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности.
8. Типовых технологических карт.
9. Карт трудовых процессов.

## Подготовительный период

### 1 Организационные мероприятия.

#### 1.1 Обеспечение производства работ:

- ППР в полном объеме, утвержденному к производству работ;
  - Приказ о назначении ответственного производителя работ;
  - Приказы о назначении ответственных лиц за:
    - Содержание в исправном состоянии грузозахватных приспособлений и тары;
    - Ответственного за электрохозяйство;
    - Охрану труда на объекте;
    - Сохранность кабельных трасс и коммуникаций;
    - Безопасное производство работ и перемещение грузов грузоподъемными механизмами;
    - Пожарную безопасность на объекте и выполнение санитарных норм;
- Копии приказов приложить к ППР, с росписями исполнителей, с ознакомлением приказов.

#### 1.2 Предоставить объект необходимой производственной документацией:

- Комплект рабочих чертежей, выданных заказчиком к производству работ;
- Общий журнал работ;
- Журнал авторского надзора;
- Журнал бетонных работ;
- Журнал сварочных работ;
- Журнал регистрации вводного инструктажа по охране труда;
- Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте;
- Журнал осмотра грузозахватных приспособлений и тары;
- Журнал входного контроля доставляемых материалов;
- Сборник инструкций по охране труда по профессиям и видам работ;

#### 1.3 Получить необходимую разрешительную документацию на проведение строительно-монтажных работ.

#### 1.4 Согласовать по акту строительную площадку.

#### 1.5 Выполнить и установить паспортную доску объекта, плакаты, знаки безопасности и т.д.

### 2 Выполнить следующие работы подготовительного периода:

#### 2.1 Определить временное ограждение по всему периметру стройплощадки, из железного профилированного настила по деревянным стойкам, отвечающее требованиям ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ «Ограждения предохранительные, инвентарные».

2.2 Разместить и оборудовать временные помещения и сооружения для строителей: штаб строительства, помещения для переодевания рабочих, мастерские и склады (контейнеры), помещение для приема пищи, контейнеры для сбора бытового мусора и т.д.

2.3 Очистить строительную площадку от строительного мусора, выполнить планировку;

2.4 Устроить временные грунтощебеночные дороги и покрытия из инвентарных дорожных плит;

2.5 Обеспечить строительную площадку инженерными коммуникациями:

- Вода;
- Канализация;
- Водосток;
- Теплоснабжение;
- Телефонизация.

2.6 Смонтировать электроустановку.

2.7 Установить мойки для колес автомашин, типа «Мойдодыр», на основных выездах со строительной площадки;

2.8 Осуществить площадку с целью складирования конструкций и материалов с покрытием, исключающим замачивание изделий;

2.9 Осуществить разбивку осей проектируемого здания и перенести высотную отметку;

2.10 Установить знаки безопасности, дорожного движения, предупреждающие и запрещающие плакаты;

2.11 Установить сигнальные ограждения опасных зон;

2.12 Смонтировать наружное освещение строительной площадки;

2.13 Принять работы нулевого цикла здания;

2.14 Принять мероприятия противопожарной безопасности, и по охране окружающей среды.

Согласно СН РК 1.03-00-2011, в состав ППР на выполнение отдельных видов работ входят:

- технологические карты ППР на строительство монолитных железобетонных конструкций, на монтаж металлических конструкций и схемы операторного контроля качества, сведения о необходимости в основных материалах, полуфабрикатах, конструкциях и изделиях, а также применяемых машинах, устройствах и оснастке;

- календарный план производства работ;

- строительный генеральный план объекта;

- пояснительная записка с основными расчетами, объяснениями и технико-экономическими показателями.

В данном разделе требуется сделать технологическую карту на земляные работы, расчет строительного генерального плана и составить календарный план производства работ в целый период строительства с графиком движения рабочих.

В структуре технологической карты входит: подсчет объемов работ, расчет калькуляции затрат труда и машинного времени, подбор комплекта необходимых машин и графическая часть.

В структуре календарного плана входит: подсчет объемов работ, расчет калькуляции затрат труда и машинного времени, составления графика работ, технико-экономические показатели и графическая часть.

Стройгенплан включает: расчет потребности в воде, расчет потребности в электроэнергии, расчет временных зданий и сооружений, расчет складских площадок, технико-экономические показатели стройгенплана и графическая часть.

### 3.2 Технологическая карта на работы нулевого цикла

#### 3.2.1 Характеристика условий разработки грунта

Суглинок, тяжелый в отсутствии примесей, а кроме того с примесью щебня, гравия, гальки или строительного мусора до 10% по объему тяжелый с примесью – категория грунта II

Таблица – Характеристика грунта

№		Единица измерения	Числовые данные	Примечание
1	Группа грунта		II	ЕНиР 2, выпуск 1 стр 6-12
2	Средняя плотность грунта	кг/м <sup>3</sup>	1850	ЕНиР 2, выпуск 1
3	Коэффициент первоначального разрыхления	%	24-30	ЕНиР 2, выпуск 1 стр 206
4	Коэффициент остаточного Разрыхления	%	5-8	ЕНиР 2, выпуск 1 стр 206
5	Коэффициент крутизны Откоса	%	0,75	Хамзин, Карасев «Технология строительных процессов», стр 35

Дальность перевозки грунта: 23 км

Средняя зимняя температура наружного воздействия: -10°C

Отметка подошвы фундамента: -2.0 м

УГВ: -3,00 м

### 3.3 Определение объемов работ

Выяснение объемов работ создают согласно по рабочим чертежам здания. Список объемов работ принимается из состава комплексного технологического процесса при производстве работ нулевого цикла. Объемы земляных работ устанавливает при проектировании земляных сооружений, при сочетании проектов организации строительства и проектов производства работ.

#### 1. Определение объема котлована

$$V_k = H/6 \cdot (a \cdot b + c \cdot d + (a + c) \cdot (b + d)), \text{ м}^3 \quad (30)$$

a, b - ширина и длина котлована по низу

c, d - ширина и длина котлована по верху

$$V_{k1} = 1,9/6 \cdot (46,4 \cdot 13,7 + 47,4 \cdot 14,7 + (46,4 + 47,4) \cdot (13,7 + 14,7)) = 1266 \text{ м}^3$$

$$V_{k2} = 1,9/6 \cdot (19,6 \cdot 12,2 + 20,6 \cdot 13,2 + (19,6 + 20,6) \cdot (12,2 + 13,2)) = 485$$

$$V_{k3} = 1,9/6 \cdot (62,6 \cdot 12,4 + 63,6 \cdot 13,4 + (62,6 + 63,6) \cdot (12,4 + 13,4)) = 64434 \text{ м}^3$$

$$V_k = 1266 + 485 + 64434 = 66185 \text{ м}^3$$

#### 2. Определение объема обратной засыпкой

$$V_{\text{обр.з.}} = \frac{V_k - V_{\text{ф}}}{1 + K_{\text{о.р.}}}, \text{ м}^3 \quad (31)$$

$$V_{\text{обр.з.}} = \frac{66185 - 605,6}{1 + 0,06} = 61867 \text{ м}^3$$

$V_{\text{подв}}$  – объем подвала

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

$K_{\text{о.р.}}$  - коэффициент остаточного разрыхления

#### 3. Определение объема излишек грунта

$$V_{\text{изл.г}} = V_k - V_{\text{обр.з.}}, \text{ м}^3 \quad (32)$$

$$V_{\text{изл.г}} = 66185 - 61867 = 4318 \text{ м}^3$$

#### 4. Определение объема недобора грунта

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

$$h_{нед} = 0,1 \div 0,4 \text{ м}$$

$$V_{н.г.} = 371,6 \text{ м}^3$$

5. Определение площади срезки растительного слоя

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

$$F_{срез} = 64 \cdot 31,3 + 37,2 \cdot 28,8 + 80,2 \cdot 29,8 = 5464,5 \text{ м}^2$$

6. Полный объем срезки растительного грунта.

$$V = S \cdot h_{рг} = 5464,5 \cdot 0,2 = 1092,9 \text{ м}^3$$

7. Площадь уплотнения грунта

$$F_{упл} = V_{о.з.} / h_y$$

$h_y$  - толщина уплотняемого слоя

$$F_{упл} = 61867 / 0,4 = 154667 \text{ м}^2$$

8. Площадь гидроизоляции фундаментной плиты

$$S = 2752$$

### 3.3.1 Ведомость объемов земляных работ

Таблица – Ведомость объемов земляных работ

№ п/п	Наименование Работ	Единица измерения	Количество	Примечания
Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	5,46	
2	Разработка грунта экскаватором			
А)	В отвал	100 м <sup>3</sup>	618,67	
Б)	В транспортные Средства	100 м <sup>3</sup>	43,18	
3.	Разработка недобора грунта	1 м <sup>3</sup>	371,6	
4.	Обратная засыпка Грунта	100 м <sup>3</sup>	61,8	
5.	Уплотнение грунта	100 м <sup>2</sup>	1546,67	
6.	Устройство гидроизоляции	1 м <sup>2</sup>	2752	

### 3.4 Выбор комплекта машин для производства земляных работ

В постройке в настоящее время используется 4 метода разработки грунта: механический, гидромеханический, взрывной и комбинированный.

Из единого объема земляных работ около 90% производится механическим методом, т.е. с использованием разного рода машин. Технологический процесс устройства выемки включает разработку грунта с выгрузкой в транспортные средства или на бровку выемки; соединение вертикальных сеток; транспортирование грунта; срезку откосов и планировку дна; обратную засыпку и уплотнение грунта. Разработку грунта, в соответствии к существующей классификации, делят на 3 группы:

- землеройные
- машины для уплотнения грунта
- машины для вспомогательных работ

#### 3.4.1 Выбор бульдозера

##### Исходные данные:

Базовый трактор Т-130, бульдозер ДЗ-28, грунт - суглинок, длина пути резания - 15 м, длина пути транспортирования грунта - 50 м.

Продолжительность цикла:

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4 \quad (33)$$

где  $t_1$  - время резания грунта:

$$t_1=l_1/v_1=3,6*15/3,2=16,875 \text{ с}$$

3,6 - коэффициент перевода км/ч в м/с;  
 $l_1$  - длина пути резания,  $l_1=15$  м,  
 $v_1$  - скорость движения бульдозера на 1-ой передаче при резании грунта,  $v_1=3,2$  км/ч;

$t_2$  - время перемещения грунта отвалом:

$$t_2=l_2/v_2=3,6*50/3,8=47,368 \text{ с}$$

3,6 - коэффициент перевода км/ч в м/с;;  
 $l_2$  - длина пути транспортирования грунта,  $l_2=50$  м;  
 $v_2$  - скорость движения гружёного бульдозера,  $v_2=3,8$  км/ч;

$t_3$  - время обратного (холостого) хода:

$$t_3=(l_1+l_2)/v_3=3,6*(15+50)/5,2=45 \text{ с}$$

$v_3$  - скорость движения при обратном ходе,  $v_3=5,2$  км/ч;

$t_4$  - дополнительные затраты времени на подъём, опускание отвала, на переключение скоростей, на разворот бульдозера,  $t_4=25$  с.

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4=16,875+47,368+45+25=134,243$$

Техническая производительность бульдозера определяется по формуле:

$$\Pi_T = q_{\text{пр}} * n * k_H / k_p \quad (34)$$

где  $q_{\text{пр}}$  - объём призмы волочения грунта, м:

$$q_{\text{пр}} = L * H^2 / 2 * m = 3,94 * 0,8152 / 2 * 0,7 = 1,9 \text{ м}^3;$$

$L$  - длина отвала,  $L = 3,94$  м;

$H$  - высота отвала,  $H = 0,815$  м;

$m = 0,7$  - коэффициент, зависящий от соотношения  $H/L$ ;

$n$  - число циклов за 1 час работы:

$$n = 3600 / T = 3600 / 134,243 = 26,8;$$

$k_H = 1,1$  - коэффициент наполнения геометрического объёма призмы грунтом;

$k_p = 1,27$  - коэффициент разрыхления грунта;

$$\Pi_T = q_{\text{пр}} * n * k_H / k_p = 1,9 * 26,8 * 1,1 / 1,27 = 44,1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Эксплуатационная производительность бульдозера:

$$\Pi_3 = \Pi_T * k_B = 44,1 * 0,8 = 35,28 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где  $k_B$  - коэффициент использования бульдозера по времени,  $k_B = 0,8$

Сменная производительность бульдозера:

$$\Pi_8 = 8 * \Pi_3 = 8 * 35,28 = 282,24 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

где 8 - количество часов работы в смену.

### 3.4.2 Выбор экскаватора

Создание котлована производится экскаватором, оборудованным прямой лопатой с погрузкой грунта в автосамосвалы и с частичной отсыпкой в отвал.

Выбираем 2 экскаватора с прямой лопатой с ковшом с зубьями с объёмом ковша  $1 \text{ м}^3$  и  $1,25 \text{ м}^3$  и выполняем сравнение.

Таблица – Технические характеристики

	Э-1252Б	ЭО-4121А
1. Привод	Гидравлический	Гидравлический
2. Объём ковша	$1,25 \text{ м}^3$	$1 \text{ м}^3$
3. Наибольшая глубина копания	9,3 м	6,85 м
4. Наибольший радиус резания	9,9 м	7,25 м
5. Высота выгрузки в транспорт	6,6 м	4,7 м
6. Мощность	90 кВт	59 кВт

7. Масса	39,5 т	27,6т
$H_{вр1}$	1,64	2,2
$H_{вр2}$	2,2	2,6
$C_{м.с.}$	37,90 у.е.	31,08 у.е.
$C_{и.р.}$	25,58 тыс. у.е.	23,47тыс. у.е.

### I. Экскаватор Э-1252Б

1. Определить стоимость разработки 1 м грунта в котловане для данного типа экскаватора (тг)

$$C = \frac{1,08 \cdot C_{\text{маш.смен}}}{P_{\text{см.выр}}} = \frac{1,08 \cdot 37900}{458} = 89,37 \text{ тг} \quad (35)$$

1,08 - коэффициент, учитывающий накладные расходы

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

2. Сменная выработка экскаватора, учитывая разработку грунта навывмет, и с погрузкой в транспорт

$$P_{\text{см.выр}} = \frac{V_{\text{к}}}{\sum n_{\text{маш.смен}}} = \frac{661845}{135} = 458 \text{ м}^3/\text{смен} \quad (36)$$

3. Суммарное число маш.смен экскаватора при работе навывмет и с погрузкой на транспорт

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{V_{\text{обр.з}} \cdot H_{вр1}^1 + V_{\text{изл}} \cdot H_{вр2}^2}{8,2 \cdot 100} = \frac{61867 \cdot 1,64 + 4318 \cdot 2,2}{820} = 135 \quad (37)$$

$H_{вр1}^1 = 1,64$  – норма времени механизма при работе навывмет (маш-час). (ЕНиР 2, вып 1, стр. 40-41).

$H_{вр2}^2 = 2,2$  – норма времени механизма при погрузке грунта в транспорт. (ЕНир 2, вып 1, стр. 40-41).

4. Определение капитального удельного вложения на разработку 1 м<sup>3</sup> грунта для каждого данного типа экскаватора (тг/м<sup>3</sup>)

$$K_{уд} = \frac{1,07 \cdot C_{ур}}{P_{\text{см.выр}} \cdot t_{\text{год}}} = \frac{1,07 \cdot 25580}{458 \cdot 300} = 0,2 \text{ тг/м}^3 \quad (38)$$

5. Определение приведенных затрат на разработку 1 м<sup>3</sup> грунта для данного типа экскаватора

$$P_{\text{д}} = C + E_{\text{н}} \cdot K_{уд} = 89,37 + 0,15 \cdot 0,2 = 89,72 \text{ тг/м}^3$$

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

## II. Экскаватор ЭО-4121А

1. Определить стоимость разработки 1 м грунта в котловане для данного типа экскаватора (тг)

$$C = \frac{1,08 \cdot C_{\text{маш.смен}}}{\Pi_{\text{см.выр}}} = \frac{1,08 \cdot 31080}{367,7} = 91,3 \text{ тг}$$

1,08 - коэффициент, учитывающий накладные расходы

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

2. Сменная выработка экскаватора, учитывая разработку грунта навывмет, и с погрузкой в транспорт

$$\Pi_{\text{см.выр}} = \frac{V_k}{\sum n_{\text{маш.смен}}} = \frac{661845}{180} = 367,7 \text{ м}^3/\text{смен}$$

3. Суммарное число маш.смен экскаватора при работе навывмет и с погрузкой на транспорт

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{V_{\text{обр.з}} \cdot H_{\text{вр}}^1 + V_{\text{изл}} \cdot H_{\text{вр}}^2}{8,2 \cdot 100} = \frac{61867 \cdot 2,2 + 4318 \cdot 2,6}{820} = 180$$

$H_{\text{вр}}^1=2,2$  – норма времени механизма при работе навывмет (маш-час). (ЕНиР 2, вып 1, стр. 40-41).

$H_{\text{вр}}^2=2,6$  – норма времени механизма при погрузке грунта в транспорт. (ЕНиР 2, вып 1, стр. 40-41).

6. Определение капитального удельного вложения на разработку 1 м<sup>3</sup> грунта для каждого данного типа экскаватора (тг/м<sup>3</sup>)

$$K_{\text{уд}} = \frac{1,07 \cdot C_{\text{ур}}}{\Pi_{\text{см.выр}} \cdot t_{\text{год}}} = \frac{1,07 \cdot 23470}{367,7 \cdot 300} = 0,23 \text{ тг/м}^3$$

7. Определение приведенных затрат на разработку 1 м<sup>3</sup> грунта для данного типа экскаватора

$$\Pi_d = C + E_n \cdot K_{\text{уд}} = 91,3 + 0,15 \cdot 0,23 = 91,34 \text{ тг/м}^3$$

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений - 0,15

В результате сравнения двух экскаваторов, экскаватор ЭО-4121А имеет низкую приведенную затрату по сравнению Э-1252Б, в следствии чего выбираем экскаватор ЭО-4121А

### 3.4.3 Определение количества автосамосвалов

Роль девайсов машин для вывоза лишнего грунта и предоставления коллективной работы с экскаватором выбираем автосамосвалы.

Грузоподъемность и марку назначают в связи от объема экскаватора и от дальности перевозки грунта.

Выбираем автосамосвал МАЗ-525

1. Объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} \cdot K_{нап}}{K_{пр} + 1} = \frac{1 \cdot 1,2}{0,27 + 1} = \frac{1,2}{1,27} = 0,945 \text{ м}^3 \quad (39)$$

$V_{ков}$ - 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

$K_{пр}=0,27$

2. Определение массы грунта в ковше экскаватора

$Q = V_{гр} \cdot \rho_{гр} = 0,945 \cdot 1,85 = 1,74 \text{ т}$

$\rho_{гр} = 1,85 \text{ т/м}^3$ - средняя плотность грунта

3. Определение количества ковшей грунта загружаемых в кузов автосамосвала

$$n = \frac{\Pi}{Q} = \frac{25}{1,74} = 14 \text{ шт}$$

4. Определяем объема грунта в плотном теле загружаемого в кузов автосамосвала

$V = V_{гр} \cdot n = 0,945 \cdot 14 = 13,23 \text{ м}^3$

5. Определяем продолжительности одного цикла работы автосамосвала

$$\begin{aligned} T_{ц} &= t_{ц} + \frac{60 \cdot L}{V_{г}} + t_{р} + \frac{60 \cdot L}{V_{п}} + t_{м} \\ &= 17,46 + \frac{60 \cdot 7}{19} + 2 + \frac{60 \cdot 7}{30} + 2 = 57,56 \text{ мин} \end{aligned} \quad (40)$$

$L$ - расстояние транспортировки грунта

$t_{ц}$ - время погрузки грунта

$t_{р}$ - время разгрузки грунта- от 1-2 мин

$t_{м}$ - время маневрирования перед погрузкой и разгрузкой –от 2-3 мин

$V_{г}$ - средняя скорость автосамосвала в загруженном состоянии.

$V_{г} = 19 \text{ км/ч}$

$V_{п}$ -от 25-30 км/ч

$$t_{п} = \frac{V \cdot H_{вп}^2 \cdot 60}{100} = \frac{13,23 \cdot 2,2 \cdot 60}{100} = 17,46 \text{ мин} \quad (41)$$

6. Определение требуемого количества автосамосвалов

$$N = \frac{T_{ц}}{t_{п}} = \frac{57,56}{17,46} = 3,29 \approx 3 \text{ шт}$$

4. Выбор грунтоуплотняющих машин

Суглина является связанным грунтом, следовательно подбираем методом уплотнения укаткой и для длины полосы уплотнения более 50 м подбираем каток на пневмо шинах статического действия ДУ-31А – самоходный с шириной уплотняемой полосы – 2,2 м

Укатку грунта производим самоходными катками на пневматических шинах типа ДУ-31А с толщиной укатываемого слоя 25см.

### 3.4.4 Расчет рабочих параметров проходки

Экскаватор ЭО-4121 имеет наибольший радиус резания 7,25 м

Для котлована выбираем лобовую проходку с перемещением по прямой, с односторонней погрузкой грунта в транспорт.

Шаг передвижки экскаватора  $l_{п} = 4,9$  м

1. Определяем наиб. Ширину 1-ой лобовой проходки по верху

$$B_{п} = 2 * b = 2 \sqrt{(0,9 * R_{\max})^2 - L_{п}^2} = 2 \sqrt{(0,9 * 7,25)^2 - 4,9^2} = 8,6 \text{ м} \quad (42)$$

2. Определяем наиб. Ширину 1-ой проходки на уровне стоянки экскаватора

$$B_{п} = 2 * b_1 = 2 * 0,9 * 7,25 = 12,96 \text{ м}$$

Определяем ширину 2-ой боковой проходки

$$B = B_1 + B = 4,3 + 6,48 = 10,78 \text{ м}$$

### 3.4.5 Ведомость объема работ по устройству фундаментов

Таблица – Ведомость объема работ по устройству фундаментов

№	Наименование	V работ		Примечание или формула подсчета
		Ед. изм	Кол-во	
1	<b>Устройство монолитной конструкций</b>			
	<b>Для фундамента</b>			
А	Устройство опалубки	1 м <sup>2</sup>	1052,3	$S_{ф} * n + L * S_{б}$
Б	Арматурные работы	1 т	25,31	$0,04 * V_{б} * 2,4$
В	Укладка бетона	1 м <sup>3</sup>	263,68	$(a * h * 0,6)$
Г	Уход за бетоном	1 м <sup>2</sup>	358	$A * b$
Д	Распалубка	1 м <sup>2</sup>	1052,3	
	<b>Для плиты перекрытия</b>			
а	Устройство опалубки	1 м <sup>2</sup>	133,7	$(a+b) * 2 * h$
б	Арматурные работы	1 т	52,32	$0,04 * V_{б} * 2,4$
в	Укладка бетона	1 м <sup>3</sup>	545	$(a * h * 0,2)$
г	Уход за бетоном	1 м <sup>2</sup>	1238,52	$A * b$
д	Распалубка	1 м <sup>3</sup>	133,7	

### 3.5 Надземная часть. Определение объемов работ

#### 1) Опалубочные работы:

- **Крупнощитовая опалубка:**

$$L * h - S_{ок} - S_{дв}.$$

Стены:

$$S = (267,4 * 6,4 - 2 * 1,35 * 47 * 2 - 2 * 0,8 * 16) * 2 + (3072 - 64) = 5872 \text{ м}^2$$

$$S_{дв} = 0,8 * 2 * 96 = 154 \text{ м}^2$$

$$S_{ок} = 1,35 * 2 * 47 * 2 = 253 \text{ м}^2$$

Плиты перекрытий:

$$S = L * B = 1238,52 * 3 = 3715,56 \text{ м}^2$$

**ИТОГО: 9857,56 м<sup>2</sup>**

- **Мелкощитовая опалубка:**

Оконные проемы:

$$S = 94 * 2 * 1,35 * 47 * 2 * 0,3 = 76,14 \text{ м}^2$$

Дверные проемы:

$$S = 96 * 2 * 0,8 * 0,25 = 38,4 \text{ м}^2$$

**ИТОГО: 114,54 м<sup>2</sup>**

- **Устройство подпорки, стоек:**

$$n = 4 * S / 4 = 1238,52 / 4 * 3 = 929 \text{ шт. (Количество стоек)}$$

$$L = 929 * 3 = 2787 \text{ м}$$

- **Устройство балок:**

$$L = 320 / 3 * 91 = 2880 \text{ м.}$$

**ИТОГО: 5667 м.**

#### 2) Арматурные работы.

- **Установка арматурных сеток каркаса перекрытий и покрытий.**

Размер 1 сетки 6 м<sup>2</sup>. Плиты армируются сверху и снизу.

$$n = (1238,52 / 6) * 2 * 3 = 1238,56 \text{ шт.}$$

- **Установка арматурных стержней.**

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho * V$$

$$m = 2,4 * 743,136 = 1783,53 \text{ т. (Масса бетона)}$$

$$m_{арм.} = 71,34 \text{ т.}$$

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

#### 3) Бетонные работы.

- **Укладка бетонной смеси в стеновые конструкции.**

$$V_{ст} = 267,4 * 6,4 * 0,3 + 153,6 = 667 \text{ м}^3$$

- Укладка бетонной смеси в покрытия и перекрытия:

$$V = 1238,52 * 0,2 * 3 = 743,1 \text{ м}^3$$

**ИТОГО: 1410,1 м<sup>3</sup>**

#### 4) Опалубочные работы:

- Демонтаж опалубки:
  - ✓ Крупнощитовая опалубка 9857,56 м<sup>2</sup>
  - ✓ Мелкощитовая опалубка 114,54 м<sup>2</sup>

**ВСЕГО: 9972,1 м<sup>2</sup>**

- Разборка стоек и балок:

$$L = 5667 \text{ м}$$

Таблица – Ведомость объемов работ

Вид работ	Объем
Крупнощитовая опалубка, м <sup>2</sup>	9857,56
Мелкощитовая опалубка, м <sup>2</sup>	114,54
Стойки, 100 м	27,87
Балки, 100 м	28,8
Армирование сетками, шт	1238,56
Армирование стержнями, т	71,34
Укладка бетона, м <sup>3</sup>	1410,1
Уход за бетоном, 100 м <sup>2</sup>	37,16
Распалубка, м <sup>2</sup>	9972,1

### 3.5.1 Подбор грузоподъемного механизма (Определение рабочих параметров монтажного крана)

#### 1) Определение требуемой высота подъема крюка башенного крана:

$$H_{кр}^{тр} = H_0 + H_{запаса} + H_{элемент} + H_{строп} \text{ (м)} \quad (43)$$

Где  $H_0$  - Отметка куда устанавливается монтируемый элемент (7 м)

$H_{запаса}$  - Запас по высоте (0.5 м)

$H_{элемент}$  - Высота элемента в монтируемом положении (3 м)

$H_{строп}$  - Высота строп (2,5 м)

$$H_{кр}^{тр} = 7 + 0,5 + 3 + 2,5 = 13 \text{ м}$$

#### 2) Определение требуемого вылета стрелы башенного крана:

$$l_{стр}^{тр} = a + \frac{b}{2} + c \text{ (м)} \quad (44)$$

Где  $a$  - Ширина объекта здания (11,3 м)

$b$  - Ширина подкранового пути (4-6 м)

$c$  - Расстояние от края здания до поворотной части крана (2,3 м)

$$l_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 11,3 + \frac{4}{2} + 2,3 = 15,6 \text{ м}$$

### 3) Определение требуемого грузового момента.

$$M_{\text{тр}}^{\text{тр}} = (Q_{\text{эл}} + Q_{\text{стр}}) * l_{\text{стр}}^{\text{тр}} \text{ (т*м)} \quad (45)$$

Где  $Q_{\text{эл}}$  -Масса монтируемого эл-та/кран-бадьи = (5,7 тонн)

$Q_{\text{стр}}$ - Масса строп ( 0.1 т)

$l_{\text{стр}}^{\text{тр}}$  - Требуемый вылет стрелы

$$M_{\text{тр}}^{\text{тр}} = (5,7 + 0,1) * 15,6 = 90,48 \text{ т*м}$$

Таблица – Выбор башенного крана: **КБ-474А**

Грузоподъемность	8 т
Грузовой момент	164 тм
Грузоподъемность при максимальном вылете	6 т
Вылет	3,2 - 25 м
Высота подъема свободностоящего крана	54 м
Высота подъема максимальная	162 м
Скорость подъема	22 м/мин
Скорость изменения вылета	30 м/мин
Скорость поворота	0,75 об/мин
Масса конструктивная	71,7- 74,8т
Источник тока	380 В, 50Гц
Суммарная мощность электродвигателей	66 кВт

### Выбор механизма для подачи бетонной смеси

#### 1. Кран-бадья

Таблица – Характеристики кран-бадьи

Название продукции	Объём, Л	Грузоподъёмность, Кг	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, Мм	Масса, кг

БН-2	2000	5000	1580	1580	2340	330
------	------	------	------	------	------	-----

**4) Фактическая продолжительность работы бадьи определяется по формуле:**

$$T = \frac{V}{P_c} \quad (46)$$

$$T = \frac{5508}{87,47} = 93 \text{ дня}$$

Где V- Общий потребный объем бетона на все здание.

P<sub>c</sub>- Сменная эксплуатационная производительность механизма м<sup>3</sup>/смен

**5) Сменная эксплуатационная производительность бадьи на подачу бетонной смеси вычисляется по формуле:**

$$P_c = \frac{60 \cdot V \cdot T \cdot K_B}{T_{\text{ц}}} \text{ м}^3/\text{смен}$$

$$P_c = \frac{60 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,82}{9} = 87,47 \quad (47)$$

Где V - объем бетонной смеси загружаемый в кран бадью.

T - продолжительность смены (8 часов)

K<sub>B</sub>- Коэффициент использования крана по времени:

- ❖ Для крана с электроприводом без выносных опор - 0.82
- ❖ Для крана с электроприводом с выносными опорами - 0.8
- ❖ Для крана с двигателем внутреннего сгорания без выносных опор - 0.78
- ❖ Для крана с двигателем внутреннего сгорания с выносными опорами -

0.76

T<sub>ц</sub>- Продолжительность рабочего цикла

**б) Продолжительность рабочего цикла вычисляется по формуле:**

$$T_{\text{ц}} = t_p + t_c + 2t_{\text{п}} + t_y \text{ (мин)} \quad (48)$$

Где t<sub>p</sub>- Время разгрузки бетонной смеси из авто-бетоновоза в бадьи (0.5-1.5 мин)

t<sub>c</sub>- Время строповки и расстроповки (1-1.5 мин)

t<sub>п</sub>- Время подачи краном-бадьи с бетонной смесью в блок бетонирования (мин) (Зависит от высоты подачи и скорости подъема, а также от расстояния и скорости горизонтального перемещения) t<sub>п</sub>= t<sub>r</sub> +t<sub>в</sub> = 18/30+15/22=0,6+0,7=1,5 мин

t<sub>y</sub>-Время укладки бетонной смеси в конструкцию (1-3 мин)

$$T_{\text{ц}} = 1,5 + 1,5 + 2 \cdot 1,5 + 3 = 9 \text{ мин}$$

### 3.5.2 Бетононасос

**Бетононасосы** используются при проведении общестроительных работ, связанных с бетонированием, заполнением товарным бетоном абсолютно всех разновидностей опалубок при возведении стен, перекрытий, фундамента, разных туннелей. Применяется в комплексе с оборудованием по производству, хранения или подачи готового бетона.

#### Характеристики бетононасоса СБ-95А

##### Подача

Объем (м <sup>3</sup> /час)	25
Дальность по вертикали (м)	50
Дальность по горизонтали (м)	250
Давление (МПа)	10

##### Бетоновод

Диаметр (мм)	150
Концевой шланг (длина м)-4	4

##### Насосная установка

Подающий цилиндр (диаметр мм)	220
Ход поршня (мм)	1040
Скорость нагнетания мин	1,46

**Фактическая продолжительность работы бетононасоса определяется по формуле:**

$$T = \frac{V}{P_c}$$
$$T = \frac{5508}{23,538} = 234 \text{ дня}$$

Где V- Общий потребный объем бетона на все здание.

P<sub>c</sub>- Сменная эксплуатационная производительность механизма м<sup>3</sup>/смен

$$P_c = 60 * T \left( \frac{\pi * d^2}{4} \right) * l * \vartheta * K_{\text{вых}} \text{ м}^3/\text{смен}$$

где T- продолжительность работы в смену 8ч.

π=3.14

d- Диаметр рабочего цилиндра м – 0,22

l- Длина хода поршня – 1,04

ϑ- число 2-х ходов поршня мин. ( Скорость нагнетания) – 14,6

K<sub>вых</sub>- коэффициент характеризующий отношение объема бетонной смеси поданной за 1 ход к рабочему объему усилителя (0.8-0.9)

$$P_c = 60 * 8 \left( \frac{3,14 * 0,22^2}{4} \right) * 1,04 * 1,46 * 0,85 = 23,538 \text{ м}^3/\text{смен}$$

### 3.5.3 Пневмонагнетатель

**Пневмонагнетатели** - агрегаты, применяемые с целью изготовления бетонной смеси и одновременной её подачи. Этот тип насосов содержит встроенный компрессор с электродвигателем или дизельной установкой.

Таблица – Характеристики пневмонагнетателя СО-242:

Тип насоса	пневматический
Производительность, м <sup>3</sup> / час	до 3 - 5*
Давление на смесь, бар	до 7
Высота подачи, м	до 70
Дальность подачи, м	до 200
Диаметр подключаемого бетонопровода, мм	65 / 100
Емкость резервуара, м <sup>3</sup>	0,3
Объем готового замеса, м <sup>3</sup>	0,26
Время на загрузку нагнетателя открывания закрывания раствора	3-4 мин
Тип привода	электрический
Модель	STM / Bonfiglioli
Мощность, кВт	7,5
Тип компрессора	нет
Производительность (рекомендованная), м <sup>3</sup> / мин	3,5
Шасси	-
Длина * Ширина * Высота, м	2,7 * 1,15 * 1,44
Вес, кг	710

### 3.5.4 Автобетоносмеситель КамАЗ-58145z

Подобные автобетоносмесители различаются значительной производительностью. Модель создана на шасси КамАЗ 65115 62. При общей массе 27,5 т максимальная грузоподъемность транспортного средства придерживается на уровне 17 т. В составе силовой установки применяется 300-сильный агрегат, способный вырабатывать 225 кВт.

Внутренняя доля смесительных барабанов подобных моделей оснащена двухзаходными винтовыми лопастями. Последние обеспечивают погрузку, перемешивание и выгрузку бетонной смеси во время вращения барабана.

Таблица – Характеристики автобетоносмесителя

Характеристики	Показатели
Общая масса, кг	27500
Грузоподъемность, кг	17000
Базовое шасси	КамАЗ 65115 62
Вместительность бака для воды, л	800
Объем смесительного барабана, м <sup>3</sup>	11
Высота загрузки барабана, мм	3690
Высота выгрузки, мм	2200-500
Мощность двигателя, л.с.	300
Мощность двигателя, кВт	225

**5) Фактическая продолжительность работы пневмонагнетателя определяется по формуле:**

$$T = \frac{V}{P_c}$$

$$T = \frac{5508}{34,1} = 161,5 \text{ дней}$$

Где V- Общий потребный объем бетона на все здание.

P<sub>c</sub>- Сменная эксплуатационная производительность механизма м<sup>3</sup>/смен

$$P_э = \frac{3600 \cdot T \cdot V}{t_ц} \text{ м}^3/\text{смен}$$

где t<sub>ц</sub>- время цикла, сек

V- объем пневмонагнетателя м<sup>3</sup>

$$t_ц = t_з + \frac{L}{V}$$

t<sub>з</sub>- Время на загрузки нагнетателя открывания и закрывания затвора.

L- Дальность транспортирования бетонной смеси

V- Скорость перемещения бетонной смеси без раствора по бетоноводу м/сек  
(При горизонтальном расположении бетоновода скорость составляет от 0.5-0.6 м/сек, при вертикальном - 0.25-0.4 м/с) (0.45)

$$t_ц = 180 + \frac{33}{0,45} = 253,3 \text{ сек}$$

$$P_э = \frac{3600 \cdot 8 \cdot 0,3}{253,3} = 34,1 \text{ м}^3/\text{смен}$$

**ВЫВОД:** С экономической точки зрения экономичнее и выгоднее использовать кран-бадью.

### Календарный график

График работы разработан с учетом затрат, материалов и рабочей силы. Каждый процесс отображает строку, указывающую количество работников, которые выполняли этот процесс. В то же время каждый строительный процесс должен иметь строгую техническую последовательность (например, бетон нельзя укладывать до опалубки и армирования). Все виды работ должны быть связаны друг с другом на основе начальной и конечной точек. Установите количество смен в соответствии с методом производственной работы. При работе с механизированным транспортом количество смен составляет не менее 2, а процесс отказа от использования машины обычно приводит к смене.

Чтобы оценить точность составления расписания, в дополнение к проверке приемлемости общей продолжительности рабочего процесса до установленного срока, также проводятся инспекции для наблюдения за непрерывным и равномерным пребыванием рабочих на строительной площадке. С этой целью в календаре составляется график рабочих и механизмов, который также отражает рациональность графика.

$$K_{\text{нер}} = n_{\text{max}} / n_{\text{ср}} < 1,5,$$

$$n_{\text{ср}} = Q/\Pi = 1686,88/104 = 16,22$$

$$K_{\text{нер}} = 24/16,22 = 1,48 < 1,5 - \text{условие выполняется; } n_{\text{max}} = 24 \text{ чел.}$$

Таблица – Техничко-экономические показатели (ТЭП проекта)

№	Показатели	Ед. изм.	Кол-во
1.	Продолжительность (Π)	Дни	104
2.	Трудоемкость (Q)	Чел-дн + Маш-см	1686,88

### 3.6 Составление калькуляции затрат труда, машинного времени и заработной платы показано в приложении Б.

В графу «Наименование процесса» выставляются все без исключения из ведомости объемов работ. Графа «Единицы измерения» заполняется по ЕНиР, согласно этому числу объема работы, на которую предоставляется норма времени и расценка.

Графа «Объем работ» выписывается по соответствующей ей графе в ведомости объемов работ с учетом изменившихся единиц измерения.

В графе «Обоснование ЕНиР» указывается код ЕНиРа, номер работы, таблицы, графы в таблице по этому ЕНиРу. Графы «Норма времени» и «Расценка» заполняются по ЕНиР, для определенной работы и

объемов. Графа «Заработная плата» получается при умножении расценки на данный вид работ на объем этих работ.

Графа «Затраты труда» выходит умножением норм времени на соответствующий им объем работ.

Графа «Состав звена» заполняется в соответствии с ЕНиР с целью любого вида работ.

Графа 1 (наименование процесса) заполняется в технологической последовательности выполнения работ с группировкой их по видам и периодам.

Объем работ берется из калькуляции затрат труда машинного времени и заработной платы.

Трудоемкость работ и затраты машинного времени кроме того принимаются из калькуляции затрат труда, машинного времени и заработной платы с переводом их из человеко-часов и машино-смен, посредством деления их на продолжительность смены.

Продолжительность в рабочих днях считается по формуле:

$$N=Q/n \times A,$$

где Q - трудоемкость;

n - число смен;

A - количество рабочих в смену.

Количество рабочих в смену и состав звена формируется в соответствии с трудоемкостью и производительностью работ, а также в соответствии с ЕНиР.

График производства работ четко отражает ход работ во времени, последовательность, и их увязку между собой. Формирование графика следует начинать с ведущей работы, от которой в решающей мере зависит общая продолжительность строительства.

Коэффициент неравномерности рабочей силы  $K=n_{\max}/n_{\text{сбыл}} \leq 1.5$ . Порядок разработки КП следующий: 1) составляют перечень (номенклатуру) работ; 2) в соответствии с ним по каждому виду работ определяют их объемы; 3) производят выбор методов производства основных работ и ведущих машин; 4) рассчитывают нормативную машино- и трудоемкость; 5) определяют состав бригад и звеньев; 6) выявляют технологическую последовательность выполнения работ; 7) устанавливают сменность работ; 8) определяют продолжительность отдельных работ и их совмещение между собой; одновременно по этим данным корректируют число исполнителей и сменность; 9) сопоставляют расчетную продолжительность с нормативной и вводят необходимые поправки; 10) на основе выполненного плана разрабатывают графики потребности в ресурсах и их обеспечения.

При наличии технологической карты уточняют их привязку к местным условиям (соответствие сроков, ведущих механизмов, наличие требуемых ресурсов и т. п.) и выходные данные карт принимают в качестве расчетных по отдельным комплексам работ КП объекта.

Калькуляции позволяют более полно учесть весь комплекс работ.

К моменту составления КП определены методы производства работ и выбраны машины и механизмы. В процессе составления графика следует обеспечить условия интенсивной эксплуатации основных машин путем их использования в 2 смены без перерывов в работе и излишних перебазировок.

Продолжительность механизированных работ устанавливается исходя из производительности машин. Поэтому вначале рассчитывают продолжительность механизированных работ, ритм работы которых диктует все построение графика, а затем продолжительность работ, выполняемых вручную.

Минимизация продолжительности имеет предел в виде трех ограничений: а) величины фронта работ; б) наличия рабочих кадров и в) технологии работ. Минимальная продолжительность отдельных работ определяется технологией их выполнения, например бетонные, штукатурные, малярные и другие работы с «мокрыми» процессами.

При использовании основных машин (монтажных кранов и т. п.) число смен работы принимают не менее 2. Сменность работ, выполняемых вручную и с помощью механизированного инструмента, зависит от имеющегося фронта работ и наличия рабочих кадров. Как правило, при достаточном фронте эти работы целесообразно планировать только в первую смену, при которой улучшаются условия труда, повышается возможность более четкой организации и управления работами и обеспечивается более высокая производительность. Кроме того, некоторые работы, например отделочные выполняют в дневную смену. Производство ряда работ во вторую смену требует дополнительных мероприятий, таких, как освещение рабочих мест, проходов, проведение дополнительных мероприятий по охране труда и т. п.

При незначительном объеме работы для профессии, не обеспечивающем полной загрузки на расчетный период, намечают совмещение профессий. Совмещают профессии монтажника и плотника, плотника и бетонщика, электросварщика и монтажника, изолировщика и кровельщика и т. д.

График производства работ правая часть КП — наглядно отображает ход работ во времени, последовательность и увязку работ между собой.

### 3.7. Техника безопасности при производстве работ

При устройстве стропильной системы следует строго соблюдать правила охраны труда в строительстве в соответствии со СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Основными опасными производственными факторами при производстве работ являются: работа в зоне действия монтажного крана; работа на высоте; возможность падения монтируемых элементов; нарушение технологии выполнения рабочих операций, опасность возгорания пиломатериалов.

До начала работы на высоте необходимо:

- получить наряд-допуск по форме приложения “Д” к СН РК 1.03-05-2011 – получить предохранительные пояса.

До начала работы такелажники должны:

- проверить исправность грузозахватных приспособлений и наличие на них клейм или бирок с обозначением номера, даты испытания грузоподъемности;

- проверить наличие и исправность вспомогательных инвентарных приспособлений;

- подобрать грузозахватные приспособления, соответствующие массе и характеру поднимаемого груза. Следует подбирать стропы (с учетом числа ветвей) такой длины, чтобы угол между ветвями не превышал 90°;

- проверить освещенность рабочего места люксметром.

Перед началом работы плотники обязаны:

- надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;

- получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

- подобрать оборудование, инструмент и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работ, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности;

- проверить устойчивость ранее установленных конструкций.

Для подхода на рабочие места плотники должны использовать оборудованные системы доступа (маршевые лестницы, трапы, стремянки, переходные мостики).

Подмости, с которых производятся монтаж и установка деревянных конструкций, не допускается соединять или опирать на эти конструкции до их окончательного закрепления.

При выполнении работ не следует располагать инструмент и материалы вблизи границы перепада по высоте. В случае перерыва в работе плотники должны принять меры для предупреждения их падения. Работы по изготовлению

недостающих деталей (рубка, распиливание, теска и т.п.) в указанных местах не допускаются.

При устройстве настилов, стремянок, ограждений с перилами нельзя оставлять сколы и торчащие гвозди. Шляпки гвоздей следует заглублять в древесину.

Разбирать штабель лесоматериалов нужно уступами, сверху вниз, обеспечивая устойчивость остающихся в штабеле материалов.

Переносить брусья плотники должны при помощи специальных клещей. Кантовать брусья и тяжелые детали следует при помощи специальных крючьев и ломов. Длинномерные пиломатериалы (брусья и т.п.) необходимо переносить вдвоем.

При установке стропил, стоек и других деревянных конструкций не следует прерывать работу до тех пор, пока собираемые и устанавливаемые конструкции не будут прочно закреплены.

Подавать материалы, элементы и детали кровель на крышу следует в контейнерах грузоподъемным краном. Прием указанных грузов должен производиться на специальные приемные площадки с ограждениями. Не допускается захватывать груз руками, перегибаясь через ограждение; направлять груз при опускании его на приемную площадку следует при помощи специальных крюков. Размещать материалы, элементы и детали кровель на крыше плотники обязаны в местах, указанных руководителем работ, с принятием мер против их падения, скатывания или воздействия порывов ветра.

Во время работы с применением машин с электрическим приводом плотникам запрещается:

- натягивать и перегибать шланги и кабели;
- допускать пересечение шлангов и кабелей электрических машин с электрокабелями и электросварочными проводами, находящимися под напряжением, а также со шлангами для подачи горючих газов;
- передавать электрическую машину другому лицу;
- производить работы с приставных лестниц;
- производить обработку электроинструментом обледеневших и мокрых деревянных изделий;
- оставлять без надзора работающий электроинструмент.

При обнаружении неисправности средств подмащивания, технологической оснастки, электроинструмента, а также возникновении другой аварийной ситуации на месте работ работу необходимо приостановить и принять меры к ее устранению. В случае невозможности устранить аварийную ситуацию собственными силами плотники обязаны сообщить об этом бригадиру или руководителю работ.

Перед началом выполнения кровельных работ кровельщик должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и индивидуальными защитными средствами в соответствии с действующими нормами.

При работе на высоте следует пользоваться предохранительным поясом с прочной веревкой.

На крышах со значительным уклоном рабочий, кроме того, должен быть снабжен валяной или войлочной обувью.

При любом уклоне крыши складирование па кровле штучных материалов, инструмента и емкостей с мастикой допускается только при условии прочного привязывания их, а также устройства для этой цели специальных площадок или подставок.

Инструмент кровельщика должен быть исправным и храниться в инструментальном ящике или сумке, надеваемой через плечо.

Выполнять кровельные работы на крыше запрещается в случаях:

а) обледенения кровли, густого тумана, ливневого дождя или сильного снегопада;

б) ветра силой более 5 баллов;

в) наступления темноты, если нет необходимости искусственного освещения кровли и подходов к ней.

Оставлять материалы, приспособления и инструмент на кровле по окончании смены или во время перерывов в работе, а также сбрасывать их с крыши запрещается.

Перед началом работы кровельщик обязан убедиться в надежности подмостей и лесов, а на плоской кровле временного ограждения с бортовой доской. В случае применения тросового ограждения при устройстве жестких кровель проверить его устойчивость.

Проверить исправность стропил обрешетки, карнизных дощатых настилов и т. п.

Надежно укрепить все материалы на крыше.

По окончании работы кровельщик обязан все оставшиеся после работы материалы и переносные стремянки уложить в чердачное помещение.

Рабочее место необходимо очистить от остатков материала, мусора и пр.

Предохранительный пояс вместе с ручным инструментом нужно сдать в кладовую.

Спецодежду и спецобувь следует очистить от грязи и сдать на хранение.

### 3.8 Стройгенплан

Строительный генеральный план является одной из составных частей проекта организации строительства. Он определяет общую организацию работ на строительной площадке и обеспечивает возможность рационального ведения строительного производства и его хозяйства.

В составе дипломного проекта разрабатывается объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания.

Исходными данными для разработки строй генплана служат:

- технологическая карта на возведение надземной части здания;
- календарный план производства работ;
- рабочие чертежи здания.

Графическая часть объектного строй генплана выполнена в масштабе 1:500 и содержит детальные и исчерпывающие данные, необходимые для реализации проектных решений в натуре.

На строительном генеральном плане даются детальные решения по организации строительного хозяйства площадки и охватывает территорию, непосредственно примыкающую к нему.

Строительный генеральный план разработан с указанием границ строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения крана, мест стоянки с указанием путей их перемещения и зон действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, опасных зон размещения источников и средств энергоснабжения.

Расчетная часть содержит расчеты и обоснования потребности строительства во временном строительном хозяйстве на основе физических объемов работ, а также конкретные технические решения механизированных установок, временных зданий, сооружений, дорог, силовой и осветительной сети и водоснабжения.

Размещение приобъектных складов производится с учетом расположения подъездных дорог и подъездов от основных транспортных магистралей к местам приемки и выгрузки материалов.

В открытых складах предусматриваются продольные и поперечные проходы шириной не менее 0,7м.

Внутрипостроечные временные дороги спроектированы однополосными кольцевыми с шириной полотна 3,5м. Инвентарные здания размещаются вблизи транспортных коммуникаций и инвентарных сетей.

Номенклатура временных сооружений строительной площадки включает: временные автодороги, проезды и подъезды, инженерные сети водоснабжения, канализации, электроснабжения, защитные ограждения участков производства работ.

Разработка окончательного вида строительного генерального плана производится с полной увязкой всех рассчитанных показателей и параметров, а также с соблюдением всех требований, предъявляемых к строй генплану.

Кроме того необходимо учесть местные условия и особенности рельефа местности. Проводку временных инженерных сетей следует размещать таким образом, чтобы материальные затраты на их устройство были минимальны.

Объекты, расположенные в непосредственной близости от места размещения строительной площадки часто затрудняют размещение стройплощадки, поэтому необходимо уделять должное внимание компоновке строительного генерального плана.

### 3.8.1 Расчет площадей склада

До начала монтажных работ должны быть проведены предмонтажные подготовительные работы, в том числе отведены и смонтированы основные и запасные площадки для складирования строительных деталей и материалов, устроены подъезды к складам.

Складирование и временное хранение строительных материалов, конструкций и изделий осуществляется на приобъектных складах, размещаемых, как правило, в зоне действия монтажных механизмов.

Необходимая площадь складов строительных конструкций определяется по формуле:

$$F_{скл} = p \times K_0 / q$$

где  $p$ - суммарная масса конструкций, подлежащих хранению на складе,  $m^3$ .

$q$ - количество материалов, укладываемых на  $1m^2$  полезной площади склада,  $m^3/m^2$ .

$K_0$ - коэффициент, учитывающий величину оперативной площади, равно 1,75-2,0.

Результаты вносим в таблицу:

Таблица – Расчет площадей склада

Наименование	Ед. изм	Объем работ	Кол-во на $1m^2$	Способ хранения	К-т использ склада	Площадь склада $m^2$

Песок, щебень, гравий	м <sup>3</sup>	23	2	открытый	2	23
Сборные ж/б перекрытия	м <sup>3</sup>	343,2	1,2	открытый	2	572
Сборные ж/б блоки	м <sup>3</sup>	287,4	0,4	открытый	2	821
Опалубка	м <sup>2</sup>	600	40	открытый	2	15
Итого:	-	-	-	-	2	1431
Рубероид	рул	302	22	закрытый	1,75	24
Оконные, дверные блоки, витражи	м <sup>2</sup>	800	25	закрытый	1,75	55
Итого:	м <sup>2</sup>	-	-	-	1,75	79

### Временные здания

Перечень временных зданий определяется применительно к номенклатуре, рекомендуемой соответствующими министерствами и ведомствами.

При расчетах может быть принята следующая номенклатура:

Таблица – Номенклатура

	Номенклатура	Ед. изм.	Норматив. показатель	Треб. мин. площадь	Принятая площадь
1	Прорабская контора	На 1 тр м <sup>2</sup>	4	4	4
2	Здание для проведения Занятий	м <sup>2</sup> /10	10	17	17
3	Здание для отдыха	м <sup>2</sup> /10	10	16	16
4	Гардеробная	м <sup>2</sup> /10	40	67,2	67
5	Умывальная	шт/10	10	16	16
6	Душевая	м <sup>2</sup> /10	13	17,2	17
7	Помещение для обогрева Рабочих	м <sup>2</sup> /10	1	1,6	2
8	Помещение для сушки одежды и обуви	м <sup>2</sup> /10	2	3,2	3
9	Столовая	М <sup>2</sup> /10	10,2	16,3	16
10	Медпункт	м <sup>2</sup> /300	70	3,7	2
11	Уборная	м <sup>2</sup> /10	1×1,4	1,4	1,4
12	Проходная	м <sup>2</sup> /10	1	1,7	2

### 3.8.2 Организация временного водоснабжения

Проектирование временного водоснабжения рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- выявление потребности воды;
- определение потребности воды по потребителям;
- определение расчетного расхода воды на строительство;
- выбор источников водоснабжения;
- проектирование системы водоснабжения и укладка сетей;
- расчет диаметра труб временного водоснабжения.

Вода на строительной площадке расходуется на производственно-технологические, хозяйственно-питьевые нужды и на пожаротушение. Производственно-технологические нужды: производственно-строительные работы, заправка машин и механизмов, гидравлические испытания трубопроводов и т.п. Хозяйственно-питьевые нужды: расход воды рабочими на умывание, душевые, питьевые и т.д.

Расчетный расход воды определяется по формуле для каждого потребителя в отдельности:

на производственно-технологические нужды секундный расход равен:

$$Q_{пт} = \frac{A \times p \times k \times k_1}{n \times 3600}, \text{ л/сек} \quad (49)$$

где

A- удельный расход воды, л;

p- количество единиц транспорта и установок для которых требуется вода;

k- коэффициент часовой неравномерности потребления воды, =1,5;

k<sub>1</sub>- коэффициент на неучтенный расход воды, равный 1,2;

число часов потребления воды в сутки.

$$Q_{пт} = \frac{5904 \times 1 \times 1,5 \times 1,2}{16,4 \times 3600} = 0,18 \text{ л/сек}$$

на хозяйственно-питьевые нужды расход воды определяется по формуле:

$$Q_{хп} = \frac{N \times q \times k'}{n \times 3600} + \frac{N_1 \times q_1}{m \times 60}, \text{ л/сек}$$

где N- максимальное количество работающих в смену;

q- расход воды на одного работающего в смену, л;

k' = 1,5...3

N<sub>1</sub>- количество рабочих пользующихся душем (40%)

q<sub>1</sub>- норма расхода воды на прием душа одним рабочим, л (3,0);

m- число минут работы душевой (45 минут).

$$Q_{ХП} = \frac{12 \times 40 \times 3}{16,4 \times 3600} + \frac{5 \times 30}{45 \times 60} = 0,1 \text{ л/сек}$$

расход воды на тушение пожаров зависит от размеров площадки, от степени огнестойкости, объема зданий. На строительных площадках до 10га расход воды составляет 10 л/сек. Тогда общий расход воды составит:

$$Q_{РАСХ} = Q_{ЛОЖ} + 0,5(Q_{ХП} + Q_{ПГ}) = 10 + 0,5(0,1 + 0,18) = 10,14 \text{ л/сек}$$

Расчет диаметра труб для временного водоснабжения необходимо производить по максимальному расчетному расходу воды по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times \pi \times V \times 1000}{Q_{РАСХ}}} = \sqrt{\frac{4 \times 3,14 \times 1,5 \times 100}{10,14}} = 43 \text{ мм}$$

где d- диаметр трубы, мм;

V- скорость воды в трубах, равный 1,5...2,0 м/сек

### 3.8.3 Расчет прожектора

Расчет количества прожекторов определяется по формуле:

$$N = \frac{E_p \times C \times M \times P}{\Gamma_{л} \times k} \quad (50)$$

где E<sub>p</sub>- расчетная освещаемость, лм;

C- освещаемая площадь, м<sup>2</sup>;

M- коэффициент рассеивания равный 1,15...1,5;

Γ<sub>л</sub>- световой поток выбранного типа прожекторов, лм (тип У01-2000-002);

p- коэффициент запаса, равный 1,25...1,5;

k- коэффициент полезного действия, 0,8...0,9.

$$N = \frac{2 \times 9594 \times 1,15 \times 1,25}{4400 \times 0,9} = 4 \text{ шт.}$$

Количество прожекторов принимаем 4 шт.

### 3.8.4 Организация временного электроснабжения

Проектирование временного электроснабжения рекомендуется выполнять в такой последовательности:

- выявление потребителей электроэнергии на строительной площадке;
- определение потребной мощности;
- выбор источников электроснабжения;
- проектирование электроснабжения строительной площадки.

Потребители электроэнергии на строительной площадке группируются следующим образом:

- 1 производственно-технологические нужды: прогрев грунта, электросварка, питание электродвигателей строительных машин, механизмов и электрифицированного инструмента;
- освещение:
- внутреннее: административных, культурно-бытовых и складских помещений;
- наружное: мест производства работ, подъездных путей и территории строительства.

После выявления потребителей энергии составляется таблица.

### 3.8.5 Потребители энергии

Таблица – Потребители энергии

№	Наименование потребителей	Ед.изм	Индекс	Норма ед.изм	Общий расход	Кол-во
	1. Производственные Нужды					
1.	Электросварочный трансформатор	Шт	ТД-102 У2	11,4	11,4	1
2.	Штукатурная машина	Шт	СО-187	4,75	4,75	1
3.	Растворонасос	Шт	СО-50А	7,5	7,5	1
4.	Машина для затирки цементных стяжек	Шт	СО-89А	0,6	0,6	1
5.	Машина подметальная	Шт	ку-405А	1,1	1,1	1
	2. Освещение внутреннее					
6.	Прорабская контора	м <sup>2</sup>	-	0,015	0,06	4
7.	Столовая-наружное	м <sup>2</sup>	-	0,01	0,16	16
8.	Открытые склады	м <sup>2</sup>	-	0,0006	1,1	1837
9.	Закрытые склады	Шт	-	0,004	0,3	82
10.	Прожекторы	Шт	уо-1	0,5	2	4

Итого:  $\sum 30$

Расчетную мощность трансформатора определяют по формуле:

$$W_p = \alpha \left( \sum P_c \times k_1 / \eta \times \cos f + \sum P_{eo} \times k_2 + \sum P_{но} \right), кВт$$

где  $\alpha$  - коэффициент учитывающий потери в трансформаторе и электросетях, равный 1,1;

$\sum P_{eo}$  - суммарная мощность электроустановки, кВт;

$\sum P_{no}$  - суммарная установочная мощность осветительных приборов на наружное освещение, кВт;

$k_1$ - коэффициент одновременности работы электродвигателей (при четырех моторах равен 0,8; при восьми-0,6 и при большем-0,5);

$\eta$ - коэффициент полезного действия электродвигателей, равен 0,85;

$k_2, k_3$ - коэффициенты одновременности работы: для внутреннего освещения  $k_2=0,9$ , а для наружного  $k_3=1,0$ .

$$W_p = 1,1(26,35 \times 0,2 / 0,85 \times 0,7 + 0,22 \times 0,9 + 3,4 \times 1,0) = 13,7 \text{ кВт}$$

### **3.8.6 Методы производства основных строительного-монтажных работ**

При определении методов производства работ приняты следующие основные положения:

Применение комплексной механизации основных строительного-монтажных работ, особенно массивных и трудоемких с учетом наиболее эффективного использования строй механизмов;

Разделение строительных работ на заготовительные и монтажные.

При этом, все заготовительные работы и операции по обработке материалов и заготовке конструкций и прочих изделий производятся на действующих подсобных предприятиях, а на строительной площадке осуществляется, в основном, только их монтаж;

Максимально возможное совмещение по времени строительства объекта различных видов работ.

### **3.8.7 Мероприятия противопожарной безопасности**

При производстве работ на строительстве необходимо соблюдать условия СН РК 2.02-01-2014 «Противопожарные нормы».

Все работники обязаны допускаться к работе только лишь после прохождения противопожарного инструктажа.

В абсолютно всех производственных, административных, складских помещениях на заметных местах должно быть вывешены, таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

Территория стройплощадки должна своевременно очищаться от горючих отходов, мусора, тары и т.д.

Дороги, проезды и проходы к зданиям, сооружениям, открытым складам и водоисточникам, подступы к пожарным лестницам, пожарному инвентарю

должны быть всегда независимыми находиться в исправном состоянии, а зимой очищаться от снега и льда.

Дороги на территории стройплощадки должны иметь покрытие пригодное для проезда пожарных автомашин в любое время года. Ворота для въезда должны быть шириной не менее 4 м.

Стройплощадка должна иметь указатели источников пожарного водоснабжения и первичных средств пожаротушения, плакаты по пожарной безопасности и предупреждающие надписи.

Вплоть до основы строительства следует более точно определить и обозначить места пребывания пожарных гидрантов для обеспечения требуемого радиуса их обслуживания до 100.00 метров и возможности подъезда к ним пожарных машин, помимо того установить пожарные щиты из расчета один на 1000 кв. м. участка. Пожарные гидранты обязаны находиться в рабочем состоянии, а в зимнее время должны быть утеплены.

Регулярный контроль за нужным содержанием строительной площадки, техническим состоянием средств пожаротушения, дорог, освещения и связи, а кроме того за достаточным количеством плакатов и указателей.

Для предоставления пожарной безопасности на строительной площадке инвентарные санитарно – бытовые помещения, находящиеся ближе 15.00 метров от проектируемого жилого дома, отделяются противопожарной стенкой из железобетонных элементов высотой не менее 3.00-х метров. Во всех санитарно-бытовых и складских помещениях должны находиться первичные средства пожаротушения (огнетушители).

Места варки битума надо обеспечить ящиками с сухим песком, емкостью 0,5 м<sup>3</sup>, лопатами и огнетушителями. В ходе варки битума не разрешается оставлять котлы без присмотра

### **3.8.8 Охрана окружающей среды**

При производстве строительно-монтажных работ учитывается реализация ряда мероприятий по охране окружающей природной среды.

Существующие зеленые насаждения, попадающие в зону строительства, по возможности должны быть пересажены. Производственные и бытовые стоки, возникающие на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться.

Временные пути перемещения монтажных механизмов должны устанавливаться с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности.

В разделе «Охрана окружающей среды» показаны и проанализированы положенные в него конструктивные решения и природоохранные меры;

представлены расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и объемов образования отходов.

В этом числе были выявлены и описаны:

- существующие природно-климатические характеристики;
- виды воздействий и основные источники техногенного воздействия;
- характер и интенсивность предполагаемого воздействия запроектированного объекта на воздушную среду в процессе строительства и эксплуатации объекта;
- количество отходов производства, степень их опасности, условия складирования и захоронения (утилизации);
- ожидаемые изменения в окружающей среде под воздействием строительства и эксплуатации запроектированного объекта.

Важнейшими экологическими проблемами при строительстве и эксплуатации проектируемого объекта является:

- охрана атмосферного воздуха;
- охрана почв и грунтов;
- охрана недр.

Эти проблемы при проектировании решаются комплексно и включают следующие основные положения:

- вывоз и складирование мусора в специально отведенных местах;
- усиленная антикоррозийная изоляция;
- антикоррозийная защита конструкций.

Таким образом, можно сделать выводы, что при соблюдении всех проектных решений, а также соблюдении природоохранных мероприятий, эксплуатация запроектированного объекта возможна без ущерба для окружающей среды

### **3.9 Безопасность жизнедеятельности**

#### **3.9.1 Анализ безопасности жизнедеятельности**

Синоптические требования и освещенность на рабочих местах.

При строительстве школы строительные работы выполняются как в теплое, так и в холодное время года, по этой причине на безопасность жизнедеятельности влияют большое влияние метеорологические условия.

Они сказываются температурой, влажностью и скоростью движения воздуха, барометрическим давлением и тепловым излучением.

Отличительной особенностью строительного производства считается то, что строителям приходится работать как в условиях повышенных, так и в

условиях пониженных температур, а таким образом при воздействии отрицательных атмосферных явлений (ветер, дождь, снег и т.п.) и солнечной радиации.

Защита рабочих от переохлаждения добивается посредством обеспечения их теплой одеждой и обувью, установлением режима труда с периодическими перерывами на обогрев рабочих в специальных помещениях.

Подобное помещение было предусмотрено при разработке стройгенплана в составе временных зданий.

Таким образом как многочисленные строительные работы ведутся в две смены, то важным вопросом для обеспечения безопасности является создание требуемой освещенности площадки.

Для этого проектируется прожекторное освещение площадки.

Для локализованного освещения обязаны применяться дополнительные источники света, устанавливаемые на зданиях, машинах, переносных установках и т.п.

### **3.9.2 Характеристика воздушной среды по запыленности и загазованности**

Многочисленные технологические процессы в строительстве сопровождается выделением пыли, негативно действующей на организм человека и, в основном, на органы дыхания.

Пыли образовывается при рытье котлованов, транспортировки и разгрузки сыпучих материалов, при приготовлении бетонной смеси, помимо того при приготовлении цементных и известковых растворов, при отделочных работах и т.п.

Концентрация пыли в настоящих условиях может быть выше предельно допустимые нормы. В связи с данным, для защиты рабочих от вредного воздействия пыли обязаны применяться респираторы типа РН-19, для защиты от пыли глаз – противопылевые очки.

### **3.9.3 Наличие потенциально опасных мест для работающих**

Особо опасными зонами для работающих являются:

- леса и подмости при производстве опалубочных, арматурных и бетонных работ
- зона работы землеройных машин, монтажных кранов, подъемников.

- зона работы сварочных аппаратов, вибраторов, бетононасосов, работающих от электрического тока.

Помимо этого, опасность связана со следующими факторами:

- обрушением конструкций опалубки;
- падением рабочих с высоты;
- несоблюдением техники безопасности.

Высота проектируемого здания составляет 10м. В таком случае имеется значительная часть работ выполняется на высоте свыше 5м. Данное устройство опалубки, армирование и бетонирование конструкций перекрытий и покрытия, монтаж ограждающих конструкций, устройство кровли и т.п. по этой причине важным фактором ведения работ является правильная организация рабочих мест.

### **3.9.4 Характеристика вибрации и шумовых установок**

Для производства строительных работ в этом проекте используются машины и механизмы, которые являются источниками шума и вибрации. Это передвижные строительные машины:

- Экскаваторы;
- Бульдозеры;
- Башенный кран;
- Оборудование для распределения и виброуплотнения бетонной смеси;
- Ручной механизированный инструмент и т.д.

Шум и пульсация в определенной степени взаимосвязаны, по этой причине их совместное действие отрицательно влияет на здоровье человека. Часто высокие уровни шума и вибрации происходят при неправильной эксплуатации машин и механизмов, в котором должны быть исправны, смазаны и закреплены. При влиянии сильных шумов используются противозумные наушники. При производстве работ, связанных с воздействием сильной вибрации (виброуплотнение бетона глубинными и поверхностными вибраторами) выбирается виброзащитные рукавицы и обувь.

### **3.9.5 Возможность поражения рабочих электрическим током**

На строительной площадке обширно используется электроэнергия:

- Для электропривода машин и механизмов;
- Для освещения;
- Для электросварки.

Строительное производство характеризуется негативными критериями, формирующими опасность поражения электрическим током: строительное

оборудование эксплуатируется в основном в влажных комнатах и на открытых участках, подвергая влиянию атмосферных осадков. Вероятность поражения появляется при эксплуатации электроустановок, у которых токоведущие проводники и корпуса машин могут быть под напряжением в следствии повреждения изоляции. Для предупреждения вероятных результатов надо повышать электробезопасность на строительной площадке, то есть:

- Отключать сети, питающие строительные механизмы, по окончании работ;
- Отключать от электросети бездействующих в отдельные периоды времени потребителей электроэнергии;
- Проверять перед эксплуатацией все источники электроэнергии и своевременно устранять неполадки.

### **3.9.6 Возможность возникновения взрывов, пожаров и других ЧС на объекте**

Пожары и взрывы на строительных площадках нередко в целом возникают из-за неисполнения правил пожарной безопасности рабочими и ИТР.

Возгорание способен произойти из-за несоблюдения правил сварочных работ, использования обогревателей для помещений, открытого огня для обогрева двигателей, курения в запрещенных местах, короткого замыкания в сети.

Взрывы может являться следствием: пожара в местах хранения горючесмазочных материалов, применяемых, к примеру, для кровельных работ.

Для обеспечения тушения пожаров в проекте стройгенплана изобретена устройство противопожарного водопровода, с расчетным расходом воды 20,32 л/с.

Во временных зданиях учтено устройство противопожарного щита с необходимыми инструментами и первичными средствами пожаротушения.

## 4. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 4.1 Расчет сметной стоимости строительства

Сметная документация на строительство малоэтажной школы для особенных детей в г. Алматы оформляется в определенном порядке с учетом дополнительных требований, удовлетворяющих рыночным отношениям.

Причиной для выяснение сметной стоимости строительства на стадии РП служат:

функционирующие сметные нормативы, а кроме того отпускные цены на оборудование, мебель и инвентарь;

принадлежащие к этой стройке решения органов государственного управления.

С целью определения сметной стоимости строительства проектируемых зданий и сооружений делается сметная документация, состоящая из локальных смет, локальных сметных расчетов, объектных смет, объектных сметных расчетов, сметных расчетов на отдельные виды затрат, сводных сметных расчетов стоимости строительства, сводок затрат и др.

Экономический раздел дипломного проекта включает:

- Сметный расчет стоимости строительства
- Объектная смета на строительства средней школы
- Локальная смета на общестроительные работы
- Ресурсная смета
- Исходные данные.

Стоимость внутренних санитарно-технических и электромонтажных работ, а также стоимость оборудования мебели и инвентаря в объектной смете определены на основе усредненных показателей по аналогичным объектам на в процентных отношениях от общестроительных работ.

При определении сметной стоимости строительства приняты:

- территориальный район - 3 зона 1;
- накладные расходы на строительство приняты, согласно приложения 1, от з/платы;
- ненормированные и непредвиденные затраты, % - 6.

Сметные расчеты составлены в ценах 2001 года с умножением а коэффициента индексации 2013 года.

Сметные расчеты составлены в ценах 2001 года с умножением на коэффициента индексации 2013 года.

При составлении смет на строительство объектов использованы следующие нормативные документы:

СН РК 8.02-01-2002. Порядок определения расчетной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования. Издание официальное.

СН РК 8.02-07-2002. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве СМР в зимнее время (НДЗ 2001).

СН РК 8.02-09-2002. Сборник сметных норм затрат на строительстве временных зданий и сооружений;

Сметная стоимость объектов, которые не учтены в этом документе определены на основе ресурсно-индексного метода с использованием программного продукта АВС-4РС, 4.3.2. (Расчеты показано в приложении В)

### **Стоимостные показатели проекта**

Сметный расчет стоимости строительства	– 152,629 млн.тенге.
Общая площадь здания	- 2508 м <sup>2</sup>
Стоимость на 1 м <sup>2</sup>	– 60 856 тенге

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первой главе дипломной работы показано архитектурно-строительная часть, согласно результату которого мы определили для себя расположение Школы для особенных детей в г. Алматы на генеральном плане, сориентировались с главным технологическим процессом, наиболее четко поставили задачи в объемно-планировочном и конструктивном решении здания.

Во второй главе показано расчетно-конструктивная часть, в итоге которого был сделан статический расчет каркаса здания в программе Лира Сапр 2013 и расчет основных конструкций (монолитной плиты перекрытия, колонны), а кроме того подбор арматуры для данных конструкций.

В третьей главе рассказана технология и организация строительства, согласно итогам которой было определено: количество материально-технических ресурсов, трудоемкость работ и затрат машинного времени, а кроме того показаны основные методы производства работ.

В четвертой главе решен экономический эффект, сметная стоимость строительства дома, нормативная трудоемкость, сметная заработная плата, показатель единичной стоимости по варианту с минимальными трудозатратами.

Согласно по результатам локальных смет сделана объектная смета и по сводному сметному расчету стоимости строительства стоимость строительства составляет **152 629 302** тенге.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казбек – Казиев З.А. Архитектурные конструкции. Высшая школа, 1989. Режим доступа: <http://books.totalarch.com/architectural-constructions-kazbek-kaziev>
2. СН РК 3.02-06-2018 «Проектирование гостиниц» Режим доступа: [https://online.zakon.kz/document/?doc\\_id=39059156#pos=0;0](https://online.zakon.kz/document/?doc_id=39059156#pos=0;0)
3. СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Режим доступа: [https://www.egfntd.kz/rus/page/NTD\\_KDS\\_SNRK](https://www.egfntd.kz/rus/page/NTD_KDS_SNRK)
4. СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения». Режим доступа: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=35661416](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=35661416)
5. СП РК 2.04-01-2017. Строительная климатология / Комитет по делам строительства МЭиТ РК. – Астана., 2018. Режим доступа: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=33546556](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33546556)
6. СП РК 2.04.107-2013. Строительная теплотехника / Комитет по делам строительства МЭиТ РК. – Астана., 2019. Режим доступа: [https://www.egfntd.kz/rus/page/NTD\\_KDS\\_SPRK](https://www.egfntd.kz/rus/page/NTD_KDS_SPRK)
7. СНиП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200280>
8. <http://www.belgut.ru>. Металлические конструкции. / Под ред. Е.И. Беленя. – М.: Стройиздат, 1986. Режим доступа: <http://belgut.ru/uchebnik/370-metallicheskie-konstrukcii-pod-redakciey-belenya-e-i.html>
9. СНиП РК 5.04-23-2004. «Стальные конструкции». Режим доступа: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30013923](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30013923)
10. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 767. Режим доступа: <http://elima.ru/books/index.php?id=582>
11. Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций: Учеб. пособие для строит. техникумов по спец. «Пром. и гражд. стр-во». – М.: Стройиздат, 1979. – 419 с., ил. Режим доступа: <http://elima.ru/books/index.php?id=673>
12. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения. (к СНиП 2.03.01-84 ). Режим доступа: <https://dwg.ru/dnl/10237>
13. СНиП 5.03.34.2005\* «Бетонные и железобетонные конструкции». Режим доступа: <http://www.cbs-atyrau.kz/5-03/>
14. СН РК 5.01-02-2013. «Основания зданий и сооружений». Режим доступа: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=37929998](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37929998)
15. СП РК 2.02-20-2006 Пособие «Пожарная безопасность зданий и сооружений»; Режим доступа: [https://online.zakon.kz/document/?doc\\_id=30187129](https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30187129)

16. СН РК 1.03-05-2017 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»; Режим доступа: <https://bestprofi.com/document/1512208772?0>
17. О.О. Литвинов «Технология строительного производства», г.Киев, издательское объединение «Вища школа», 1985 г. Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-161-stroitelnye-tehnologii/>
18. Хамзин С. К. , Карасев А.К. «Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование», г. Москва, «Высшая школа», 1989г. Режим доступа: <https://dwg.ru/dnl/2950>
19. <http://financepro.ru>. Дикман Л.Г. «Организация строительного производства» 6-ое издание Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006г. -608с.Режим доступа:[https://www.studmed.ru/dikman-lg-organizaciya-stroitel'nogo-proizvodstva\\_d1211311185.html](https://www.studmed.ru/dikman-lg-organizaciya-stroitel'nogo-proizvodstva_d1211311185.html)
20. ЕНиР Е2-1 «Вып.1 Механизированные и ручные земляные работы»; Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/E21Vyp1Mexanizirovannyeir.html>

## Приложения А. Анализ результата расчета здания

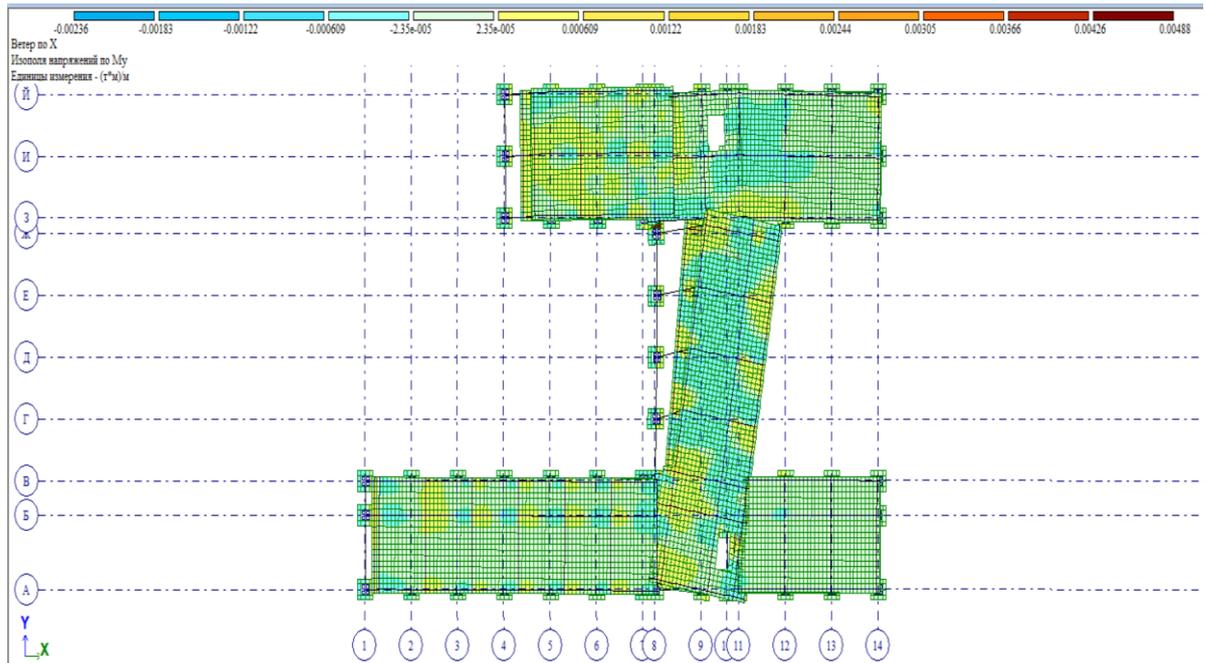
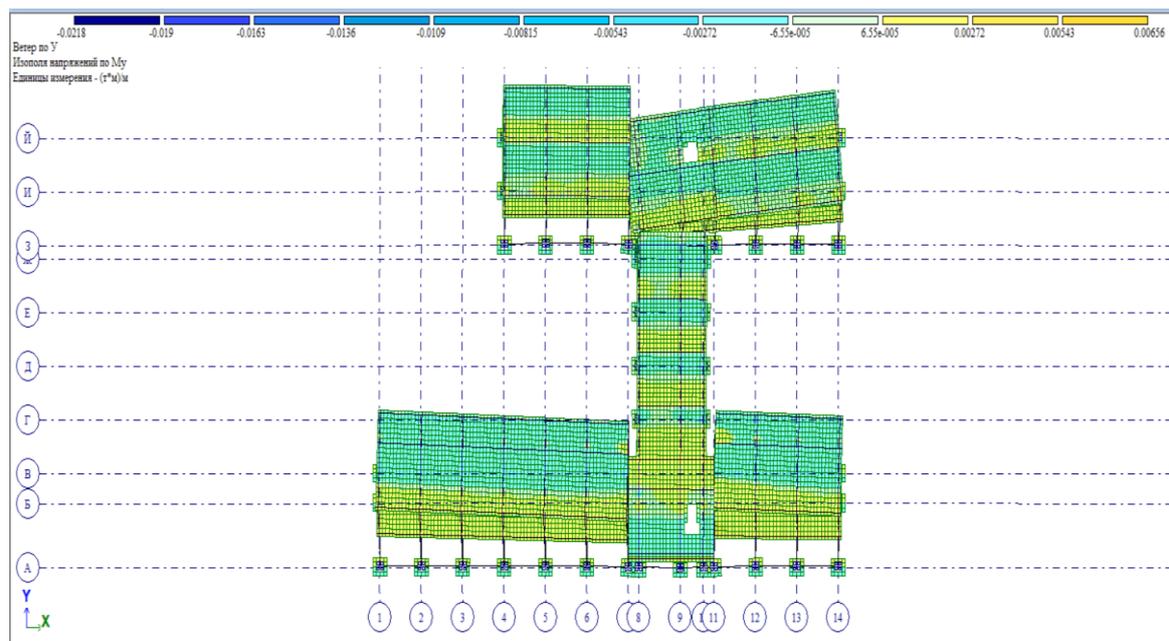


Рисунок 6 – Изополюс перемещение от ветра по оси X

Рисунок 7 – Изополюс перемещение от ветра по оси Y



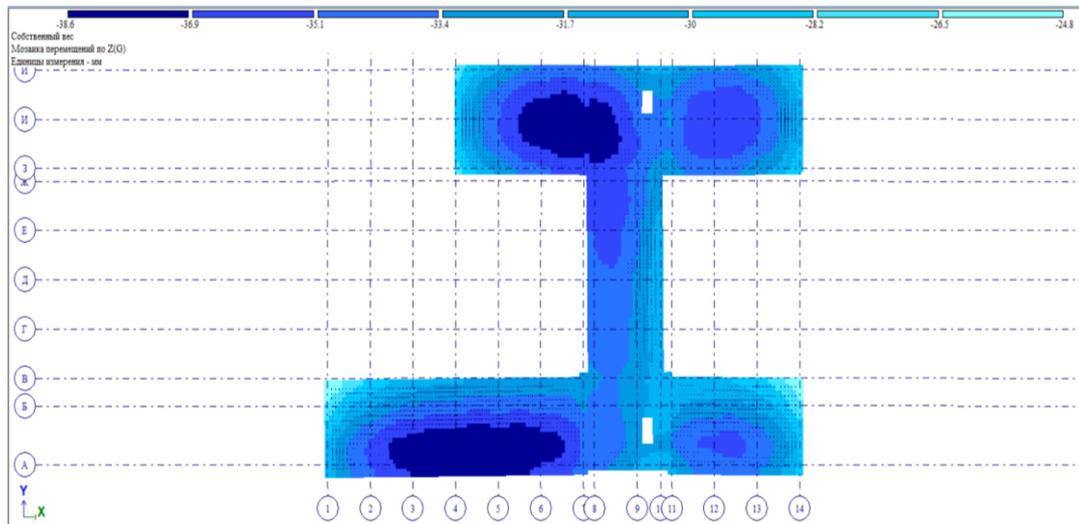


Рисунок 8 – Изополя перемещений по Z от постоянной нагрузки в плите 2-го этажа

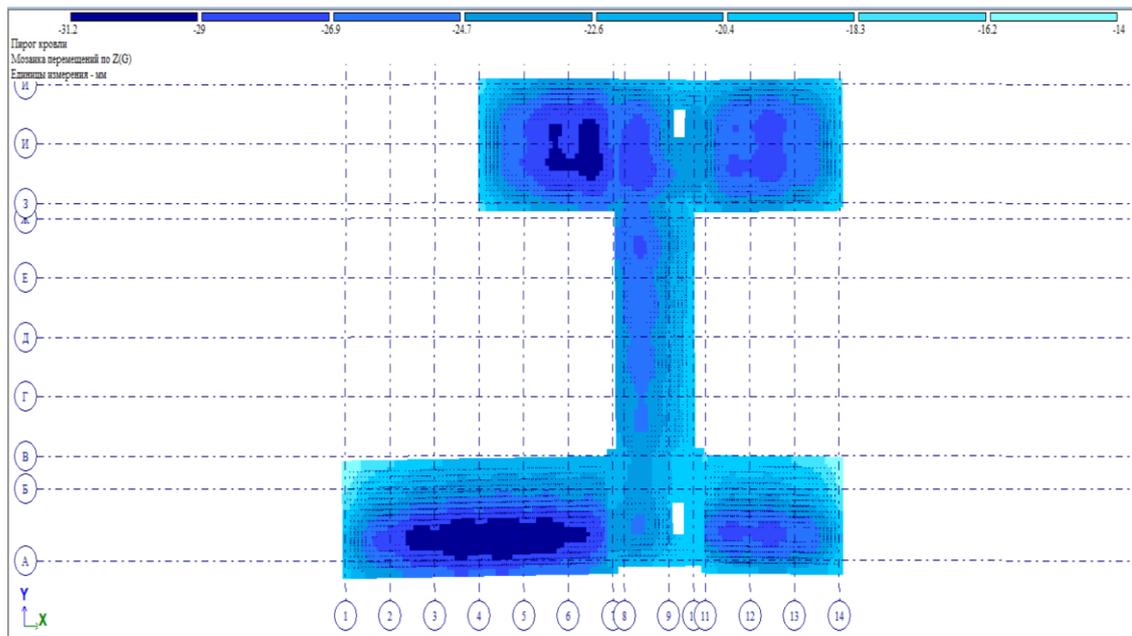


Рисунок 9 – Изополя перемещений по Z от кровельной нагрузки в плите 2-го этажа

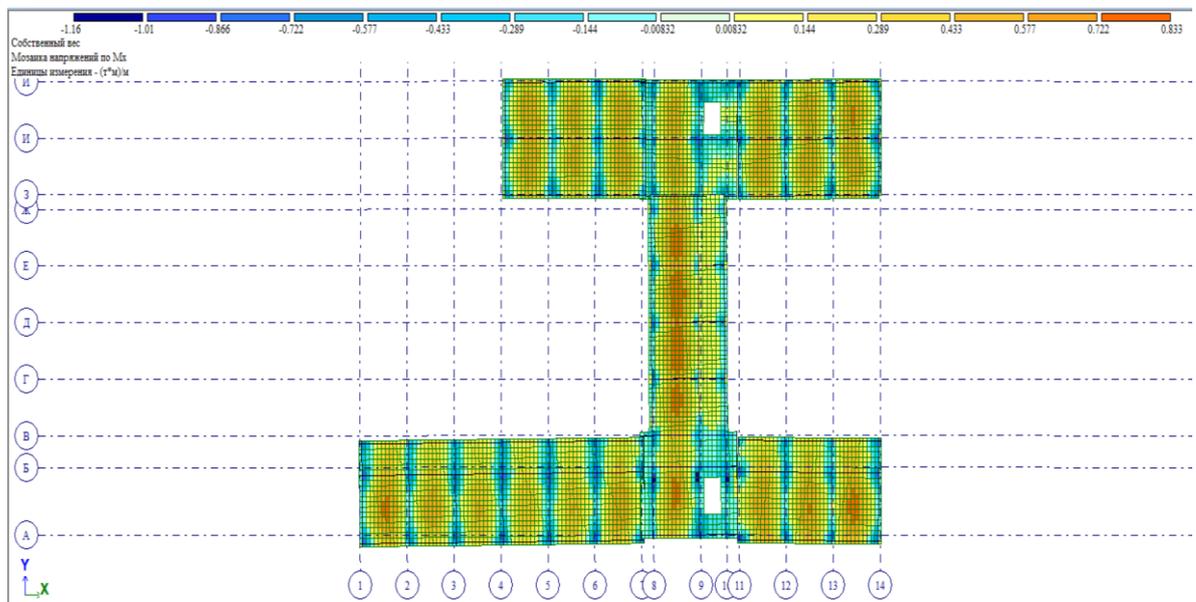


Рисунок 10 – Изополя напряжений Mx от постоянной нагрузки в плите 2-го этажа

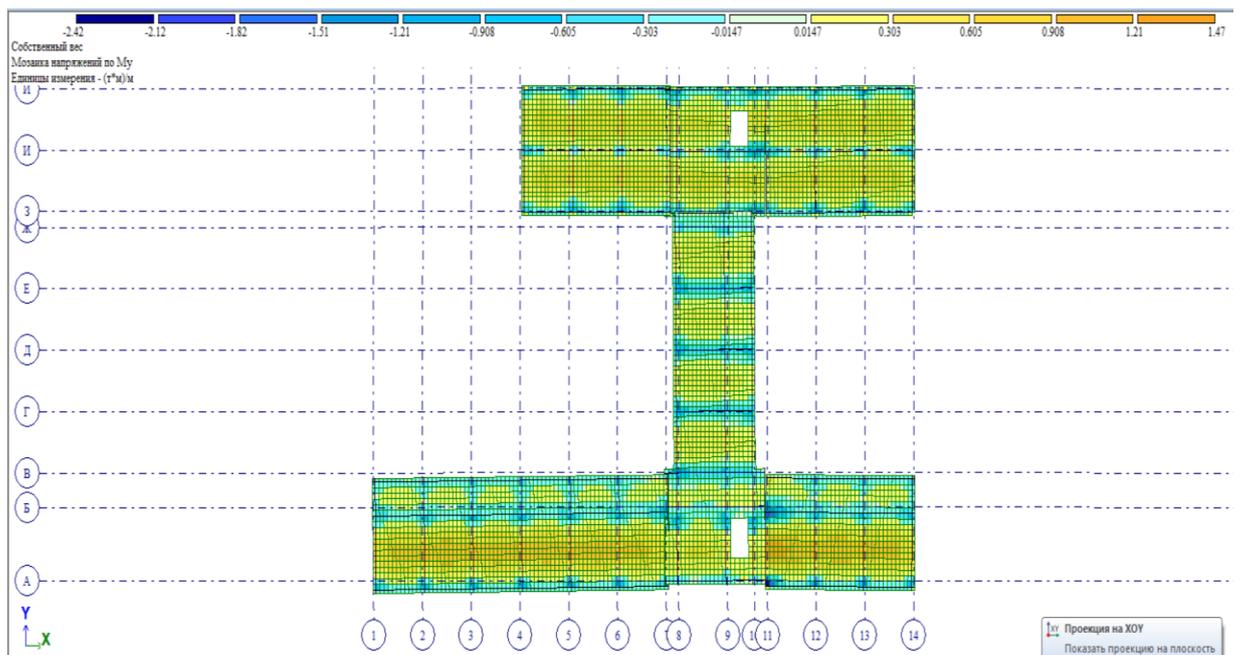


Рисунок 11 – Изополя напряжений My от постоянной нагрузки в плите 2-го этажа

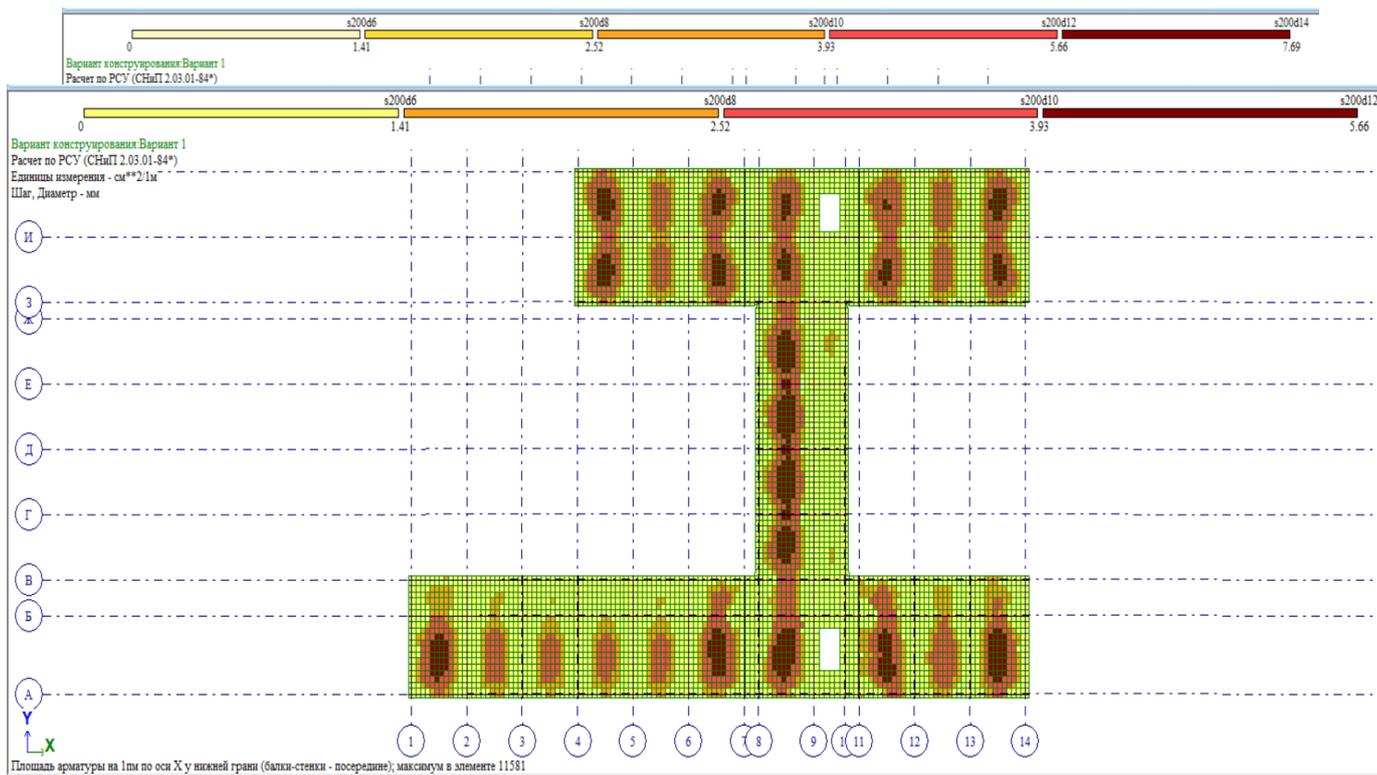


Рисунок 12 – Площадь арматуры по оси У у нижней грани в перекрытии

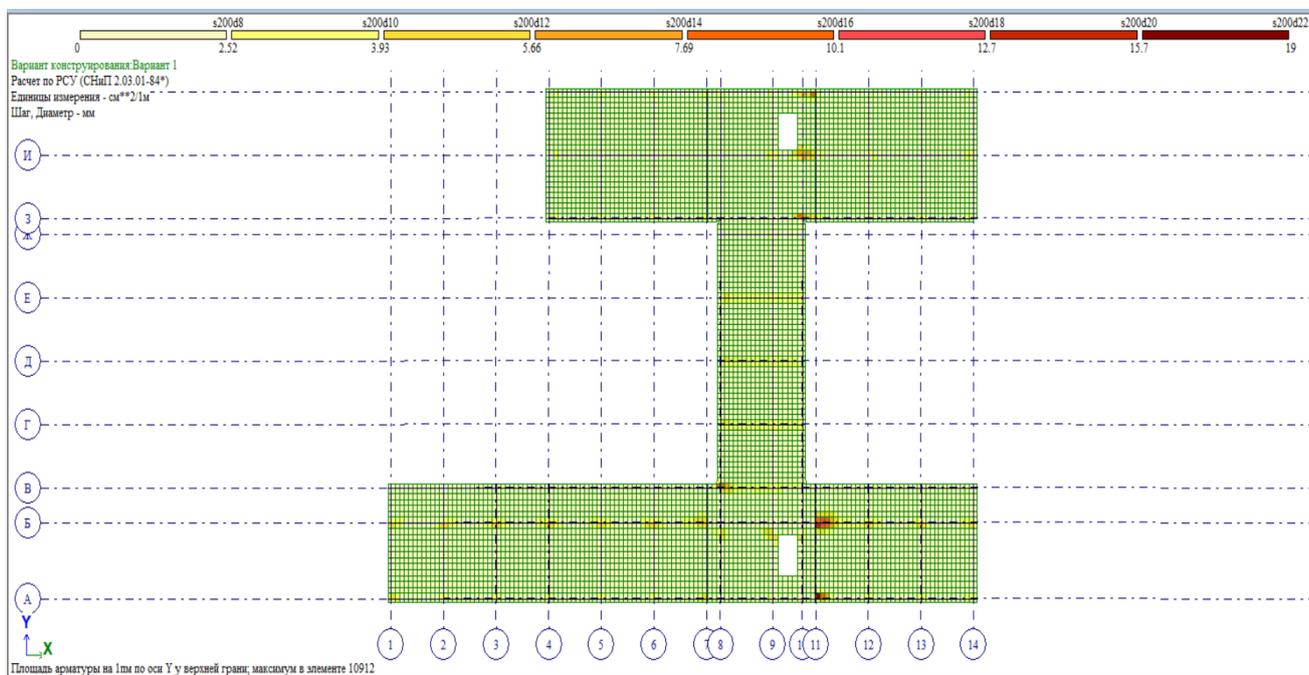


Рисунок 13 – Площадь арматуры по оси У у верхней грани в перекрытии

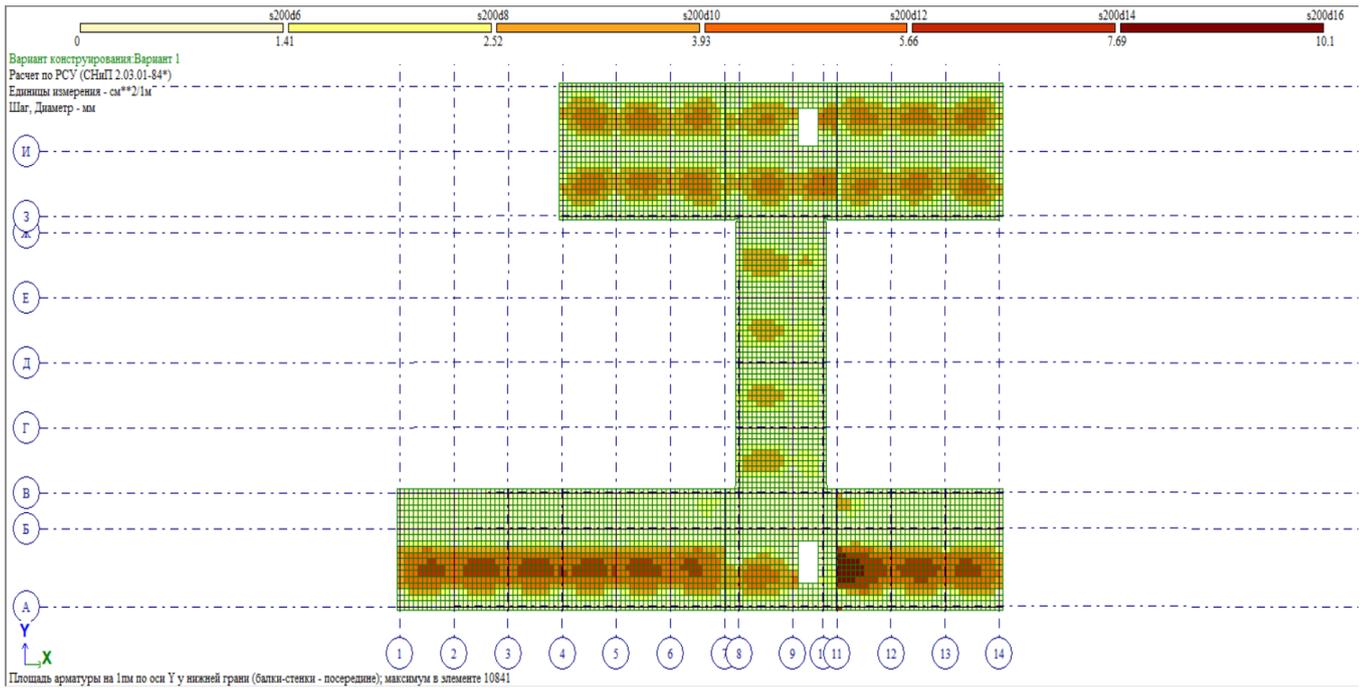


Рисунок – Площадь арматуры по оси У у нижней грани в перекрытии

Протокол расчета

Дата: 02.05.2019

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i7-8750H CPU @ 2.20GHz 12 threads

Microsoft Professional RUS (build 9200), 64-bit

Размер доступной физической памяти = 3402829312

07:41 Чтение исходных данных из файла C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA

SAPR 2013\Data\школа жаркент.txt

07:41 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 16170 (из них количество неудаленных = 16170)

Количество элементов = 18997 (из них количество неудаленных = 18997)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

07:41 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 78187

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

07:41 Формирование матрицы жесткости

07:41 Формирование векторов нагрузок

07:41 Разложение матрицы жесткости

07:41 Вычисление неизвестных

07:42 Контроль решения

Формирование результатов

07:42 Формирование топологии

07:42 Формирование перемещений

07:42 Вычисление и формирование усилий в элементах

07:42 Вычисление и формирование реакций в элементах

07:42 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

07:42 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загрузка 1 PX=0 PY=0 PZ=2923.77 PUX=-0.000631817 PUY=-9.6185e-016 PUZ=0

Загрузка 2 PX=0 PY=0 PZ=1949.3 PUX=-0.000861568 PUY=-4.6398e-014 PUZ=0

Загрузка 3 PX=0 PY=0 PZ=142.374 PUX=-3.0937e-007 PUY=-8.37357e-007 PUZ=0

Загрузка 4 PX=0 PY=0 PZ=425.186 PUX=-0.000172314 PUY=-7.06469e-015 PUZ=0

Загрузка 5 PX=0 PY=0 PZ=206.651 PUX=-8.0413e-005 PUY=6.54235e-016 PUZ=0

Загрузка 6 PX=0 PY=0 PZ=127.354 PUX=-5.62891e-005 PUY=-2.88869e-015 PUZ=0

Загрузка 7 PX=-0.33 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=0.01815 PUZ=0

Загрузка 8 PX=0 PY=-0.726 PZ=0 PUX=-0.03993 PUY=0 PUZ=0

Расчет успешно завершен

Затраченное время = 1 мин

## Таблица 1. Расчетные сочетания усилий пластин

ПК ЛИРА-САПР 2013 ШКОЛА ЖАРКЕНТ ШКОЛА ЖАРКЕНТ 2 май 2019

Таблица РСУ

GERB BMP

№ элем	№ столбца	Кран/с ейсм	Группа РСУ	Критерий	Усилия (напряжения)											№№ загрузки
					Nx (σ/м **2)	Ny (σ/м **2)	Nz (σ/м **2)	Txy (σ/м **2)	Txz (σ/м **2)	Mx (σ)	My (σ)	Mzy (σ)	Qx (σ/м)	Qy (σ/м)	Rz (σ/м **2)	
10696	2	-	A1	1	-9.363	-2.421	0.000	7.755	0.000	-0.421	1.355	1.048	-1.632	-0.697	0.000	1 2 3 4 5 6 7
10696	2	-	A1	2	-9.372	-2.444	0.000	7.768	0.000	-0.422	1.351	1.048	-1.628	-0.706	0.000	1 2 3 4 5 6 8
10696	2	-	A1	6	-9.045	-2.391	0.000	7.507	0.000	-0.408	1.298	1.012	-1.559	-0.706	0.000	1 2 3 4 6 8
10696	2	-	A1	12	-9.371	-2.444	0.000	7.767	0.000	-0.422	1.351	1.048	-1.628	-0.706	0.000	1 2 3 4 5 6 7 8
10696	2	-	A1	16	-9.364	-2.422	0.000	7.756	0.000	-0.421	1.355	1.048	-1.632	-0.697	0.000	1 2 3 4 5 6
10697	2	-	A1	1	-0.307	3.751	0.000	1.524	0.000	0.028	1.173	1.190	-0.408	0.139	0.000	1 2 3 4 5 6 7 8
10697	2	-	A1	2	-0.307	3.751	0.000	1.524	0.000	0.028	1.173	1.190	-0.408	0.139	0.000	1 2 3 4 5 6 8
10697	2	-	A1	5	-0.306	3.764	0.000	1.519	0.000	0.028	1.175	1.190	-0.408	0.142	0.000	1 2 3 4 5 6 7
10697	1	-	A1	14	-0.294	3.750	0.000	1.462	0.000	0.025	1.144	1.158	-0.401	0.152	0.000	1 2 3 4 5
10698	2	-	A1	1	-0.224	5.901	0.000	0.597	0.000	0.071	0.738	1.203	0.166	1.196	0.000	1 2 3 4 5 6 7 8
10698	2	-	A1	2	-0.225	5.902	0.000	0.598	0.000	0.071	0.738	1.203	0.166	1.196	0.000	1 2 3 4
10698	2	-	A1	5	-0.224	5.908	0.000	0.595	0.000	0.071	0.739	1.203	0.166	1.199	0.000	1 2 3 4 5 6 7
10698	2	-	A1	11	-0.224	5.908	0.000	0.595	0.000	0.071	0.739	1.203	0.166	1.198	0.000	1 2 3 4
10699	2	-	A1	1	-0.327	6.337	0.000	0.239	0.000	-0.040	-0.288	1.167	0.232	2.669	0.000	1 2 3 4 5 6 7 8
10699	2	-	A1	9	-0.314	6.113	0.000	0.237	0.000	-0.036	-0.279	1.130	0.228	2.585	0.000	1 2 3 4 6 7 8

Таблица 2. Расчетные сочетания усилий стрелы

ПК БИРА-САПР 2013 ШКОЛА ЮРБЕНТ ШКОЛА ЮРБЕНТ 2 ноя 2016

В элем	В сечен	В столбца	Кран/сейсм	Группа РСУ	Критерий	Усилия						ВР загруз
						N (т)	Mx (т*м)	My (т*м)	Qz (т)	Mz (т*м)	Qy (т)	
9277	2	1	-	A2	27	-58.406	0.037	-4.930	-3.091	-13.633	7.179	1 2 3 4
9278	1	2	-	A1	1	-22.566	0.041	4.564	-2.805	8.566	5.448	1 2 3 4 5 6 8
9278	1	2	-	A1	4	-22.566	0.041	4.564	-2.805	8.566	5.448	1 2 3 4 5 6 7 8
9278	1	2	-	A1	14	-22.565	0.040	4.563	-2.804	8.562	5.446	1 2 3 4 5 6
9278	1	1	-	A1	28	-21.306	0.038	4.264	-2.621	7.994	5.084	1 2 3 4
9278	1	1	-	A2	28	-21.306	0.038	4.264	-2.621	7.994	5.084	1 2 3 4
9278	2	2	-	A1	2	-21.114	0.041	-4.692	-2.805	-9.414	5.448	1 2 3 4 5 6 8
9278	2	2	-	A1	3	-21.114	0.041	-4.692	-2.805	-9.414	5.448	1 2 3 4 5 6 7 8
9278	2	2	-	A1	14	-21.113	0.040	-4.691	-2.804	-9.409	5.446	1 2 3 4 5 6
9278	2	1	-	A1	28	-19.854	0.038	-4.386	-2.621	-8.785	5.084	1 2 3 4
9278	2	1	-	A2	28	-19.854	0.038	-4.386	-2.621	-8.785	5.084	1 2 3 4
9280	1	2	-	A1	1	-39.332	0.040	14.660	-10.393	6.936	4.933	1 2 3 4 5 6 8
9280	1	2	-	A1	3	-39.332	0.040	14.659	-10.393	6.930	4.929	1 2 3 4 5 6
9280	1	2	-	A1	9	-39.332	0.040	14.659	-10.393	6.936	4.933	1 2 3 4 5 6 7 8
9280	1	1	-	A1	27	-36.950	0.038	13.708	-9.715	6.507	4.623	1 2 3 4 7
9280	2	2	-	A1	2	-37.880	0.040	-19.639	-10.394	-9.343	4.933	1 2 3 4 5 6
9280	2	2	-	A1	4	-37.880	0.040	-19.638	-10.393	-9.336	4.929	1 2 3 4 5 6
9280	2	2	-	A1	9	-37.880	0.040	-19.639	-10.393	-9.343	4.933	1 2 3 4 5 6
9280	2	1	-	A1	27	-35.498	0.038	-18.351	-9.715	-8.747	4.623	1 2 3 4 7

**Приложения Б. Калькуляция затрат труда ,машинного времени и заработной платы**

№	Наименование работ	Объем работ		Норма времени	Затраты маш.времени		Потр. механизм		Состав звеньев			Норма времени рабочих	Затрады труда		Расценка,тг		Зарплата, тг		Обоснование ЕНиР
		Ед.изм	Кол-во.		м-час	м-смет	Наименов.	марк:	Профессия	разря	Кол-во		Ч-час	Ч-дни	машинист	рабочи	машинист	рабочих	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Устройство временного ограждения	1м	600	-	-	-	-	-	Плотник	3	1	0.06	36	4.5	-	0.042	-	25.2	§ Е9-2-33
2	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	5	1.4	7.644	0.9553	Бульдозер	ДЗ-8	Машинист	6	1	-	-	-	0.89	-	4.854	-	§ Е2-1-5
3	Разработка котлована экскаватором ЕК-12	100 м <sup>3</sup>	49.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
А	На вымет	100 м <sup>3</sup>	6.19	1.9	11.761	1.47025	Экскаватор	ЕК-12	Машинист	6 5	1 1	-	-	-	2.01	-	12.419	-	§ Е2-1-11
В	С транспортировкой в автосамосвал	100 м <sup>3</sup>	43.18	2.2	94.996	11.8745	Экскаватор	ЕК-12	Машинист	6 5	1 1	-	-	-	2.54	-	109.772	-	§ Е2-1-11
4	Подчистка дна вручную	1 м <sup>3</sup>	123.8	-	-	-	-	-	землеоп	2	1	1.3	160.94	20.115	-	0.832	-	103.0016	§ Е2-1-47

5	Устройство выравн. сло	1 м <sup>3</sup>	123.8	-	-	-	-	-	МОНТА ЖНИК	3	2	0.9	111.42	13.927 5	-	0.603	-	74.651 4	-
6	Устройство монолитной конструкций (фундамента, фунда. балок и плит перекрытий)																		
а	Устройство опалубки	1 м <sup>2</sup>	1185.7	-	-	-	-	-	Плот ик	4	1	0.775	918.91 75	114.80 47	-	0.554	-	656.87 78	Е4-1-34
б	Арматурны работы	1 т	77.63	-	-	-	-	-	Арма турщи	4	1	5.6	434.72 8	54.341	-	4	-	310.52	§ Е4-1-44
в	Укладка бетона	1 м <sup>3</sup>	808.68	-	-	-	-	-	Бетон щик	4	1	0.22	177.90 96	22.238 7	-	0.157	-	126.90 276	§ Е4-1-49
г	уход	1 м2	1596	-	-	-	-	-	Бетон щик	4	2	0.42	670.32	83.79	-	0.31	-	494.70	§ Е4-1-50
д	распалубка	1 м <sup>3</sup>	1185.7	-	-	-	-	-	Плот ик	3	1	0.15	36.3	4.5375	-	0.101	-	119.75 57	Е4-1-34
7	Устройство гидроизоля ий из битум в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	27.52	-	-	-	-	-	гидро золир вщик	4	1	1.5	41.28	5.16	-	1.07	-	29.440 4	§ Е4-1-27

8	Обратная засыпка в пазух котлована	100 м <sup>2</sup>	310	0.35	108.5	13.56 5	БД	ДЗ-8	маши ист	6	1	-	-	-	0.371	-	115.0 1	-	§ E2-1-34
9	Уплотнение грунта с помощью катка	100 м <sup>2</sup>	15.47	0.27	4.1769	0.522 125	самохо ный каток	ДУ31	тракт рист	6	1	-	-	-	0.28	-	4.33 6	-	§ E2-1-31
Надземные работы																			
10	уст-ка круп Щитовой опалубки	м2	9857.6	-	-	-	-	-	Плот ик	4   2	1   1	0.25	2464.4	308.05	-	0.286	-	2819.2 736	§E4.1-34
11	уст-ка мелк Щитовой опалубки	м <sup>2</sup>	114.5						Плот ик	4   2	1   1	1.7	194.65	24.33 25		1.22		139.69	§ E4.1-34
12	устройство подпорных стоек	100 м	27.87	-	-	-	-	-	Плот ик	4   2	1   1	0.4	11.148	1.3935	-	5.69	-	158.58 03	E4.1-33
13	устро-во балок	100 м	28.8						Плот ик	4 2	1 1	0.28	8.064	1.008		5.69		163.87 2	E4.1-33
14	уст. арм. Сеток каркаса перек и покрыт	шт	12389	-	-	-	-	-	Арма урици	4   2	1   3	1.1	13627 9	1703.4 88		0.549		6801.5 61	§ E4.1-44

15	уст. Арм. Стержней	т	71.34						Арматура	5   2	1   1	20	1426.8	178.35		1.5		107.01	§ E4.1-46
16	укл. Бетонной смеси	м3	1410.1	-	-	-	-	-	Бетонщик	4   2	1   1	1.22	1720.322	215.0403	-	0.493	-	695.1793	E4.1-49
17	уход	1 м2	3716	-	-	-	-	-	Бетонщик	4	1	0.42	1560.72	195.09	-	0.31	-	1151.96	§ E4-1-50
18	распалубка	1 м <sup>3</sup>	9972.1	-	-	-	-	-	Плотник	4 2	1 1	0.16	1595.536	199.442	-	0.16	-	1595.536	E4-1-34
19	разборка стоек и балок	100м	56.67	-	-	-	-	-	Плотник	4 3	1 1	5.1	289.017	36.1213	-	3.53	-	200.0451	E6-2-6



перемещением передвижными транспортёрами	138,6	40,1	8579	2482	113	0,1	6
м3							
Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)	2					290	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	E0101-145-5	Планировка площадей из грунтов 2 группы ручным способом	123,8	19,4	-	2402	-	2330	0,12	15
		м2		19,4	-	2402	-	97	-	-
7	E0101-27-5	-Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.), при перемещении грунтов 2 группы до 5 м	6180	6,7	6,7	41416	41416	13924	-	-
		м3		-	2,32	-	14355	97	-	23
8	E0101-130-1	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу, 25 т, на первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см	15,47	28,01	28,01	433	433	144	-	-
		м3		-	9,6	-	148	97	0,02	-
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге			1534585	631292			1164
			Тенге			186503	208199			386
Стоимость общестроительных работ -			Тенге			1534585	-	-		-
Материалы -			Тенге			716605	-	-		-
Всего заработная плата -			Тенге			-	394702	-		-
Местные материалы -			Тенге			185	-	-		-
Накладные расходы -			Тенге			428142	-	-		-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -			чел.-ч			-	-	-		214
Сметная заработная плата в Н.Р. -			Тенге			-	64221	-		-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -			Тенге			117764	-	-		-
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -			Тенге			2080490	-	-		-
Нормативная трудоемкость -			чел.-ч			-	-	-		1764
Сметная заработная плата -			Тенге			-	458923	-		-
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге			2080490	-	-		-
Нормативная трудоемкость -			чел.-ч			-	-	-		1764
Сметная заработная плата -			Тенге			-	458923	-		-
РАЗДЕЛ 2. Фундаменты										
9	E0106-50-2	-Монтаж и демонтаж опалубки	1185,7	799,97	235,22	948526	278902	184320	0,56	664
		м2		74,25	73,8	88038	87505	105	0,15	178
10	E0106-57-1	-Установка арматуры	77,63	4604,04	289,29	357412	22458	344390	25,9	2011
		1т		4146,75	78,3	321912	6078	105	0,3	23
11	E0106-1-13	-Устройство бетонных фундаментов-столбов	178,08	6846,35	95,97	1219198	17090	151083	4,9	873
		м3		771,75	36,25	137433	6455	105	0,18	32
12	E0106-18-1	-Устройство фундаментных балок	85,6	10422,12	308,99	892133	26450	168433	11	942
		м3		1757,25	116,73	150421	9992	105	0,57	49

13	E0106-1-15	-Устройство фундаментных плит бетонных плоских	545	5368,82	100,65	2926007	54854	105454	0,97	529
		м3		146,25	38,03	79706	20726	105	0,19	101
Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)					3					290

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ			2	Тенге		6343276	399753			5017
				Тенге		777511	130757			383
Стоимость общестроительных работ -				Тенге		6343276	-	-		-
Материалы -				Тенге		1070315	-	-		-
Всего заработная плата -				Тенге		-	908267	-		-
Местные материалы -				Тенге		4095696	-	-		-
Накладные расходы -				Тенге		953681	-	-		-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -				чел.-ч		-	-	-		477
Сметная заработная плата в Н.Р. -				Тенге		-	143052	-		-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -				Тенге		437817	-	-		-
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -				Тенге		7734774	-	-		-
Нормативная трудоемкость -				чел.-ч		-	-	-		5877
Сметная заработная плата -				Тенге		-	1051320	-		-
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			2	Тенге		7734774	-	-		-
Нормативная трудоемкость -				чел.-ч		-	-	-		5877
Сметная заработная плата -				Тенге		-	1051320	-		-
РАЗДЕЛ 3. Надземная часть здания										
14	E0106-50-1	-Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки стен	8653,26	965,37	760,62	8353598	6581843	3878508	1,42	12288
		м2		204,75	222,12	1771755	1922062	105	0,45	3894
15	E0106-50-2	-Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	1318,74	799,97	235,22	1054954	310195	205001	0,56	738
		м2		74,25	73,8	97916	97323	105	0,15	198
16	E0106-55-5	-Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента до 50 кг	61,9	453,43	285,43	28067	17668	5021	7,48	463
		1т		-	77,26	-	4782	105	0,3	19
17	E0106-62-1	-Установка арматуры в мелкощитовую опалубку перекрытий	71,34	2404,72	385,72	171553	27517	133889	11,58	826
		т		1683	104,4	120065	7448	105	0,2	14
18	E0106-24-1	-Устройство стен, днищ и перекрытий при толщине стен до 300 мм	1410,1	11113,08	987,5	15670548	1392468	1404783	3,81	5372
		м3		609,75	339,04	859808	478080	105	0,67	938
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ			3	Тенге		25278720	8329692			19688
				Тенге		2849545	2509696			5062
Стоимость общестроительных работ -				Тенге		25278720	-	-		-
Материалы -				Тенге		6486043	-	-		-
Всего заработная плата -				Тенге		-	5359241	-		-
Местные материалы -				Тенге		7613440	-	-		-
Накладные расходы -				Тенге		5627203	-	-		-

Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч	-	-	-	2814
Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге	-	844080	-	-
Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)		4			290

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге					1854355	-	-		-
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -	Тенге					32760278	-	-		-
Нормативная трудоемкость -	чел.-ч					-	-	-		27564
Сметная заработная плата -	Тенге					-	6203321	-		-
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3	Тенге					32760278	-	-		-
Нормативная трудоемкость -	чел.-ч					-	-	-		27564
Сметная заработная плата -	Тенге					-	6203321	-		-
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО СМЕТЕ	Тенге					33156580	9360737			25869
	Тенге					3813558	2848652			5831
Стоимость общестроительных работ -	Тенге					33156580	-	-		-
Материалы -	Тенге					8272963	-	-		-
Всего заработная плата -	Тенге					-	6662210	-		-
Местные материалы -	Тенге					11709321	-	-		-
Накладные расходы -	Тенге					7009025	-	-		-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч					-	-	-		3505
Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге					-	1051354	-		-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге					2409936	-	-		-
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -	Тенге					42575542	-	-		-
Нормативная трудоемкость -	чел.-ч					-	-	-		35204
Сметная заработная плата -	Тенге					-	7713564	-		-
ИТОГО ПО СМЕТЕ	Тенге					42575542	-	-		-
Нормативная трудоемкость -	чел.-ч					-	-	-		35204
Сметная заработная плата -	Тенге					-	7713564	-		-

Составил

Сисенов А.С

Проверил

Жамбакина Ж.М.

СВОДКА ОБЪЕМОВ И СТОИМОСТИ РАБОТ

ПО СМЕТЕ НОМЕР 1-1-1

НА Общестроительные работы

Составлена в ценах на 1.01.2001г. Описание денежной единицы и коэффициентов перевода

но-мер	наименование	единица измерения	объем	строительных работ	монтажных работ	оборудования	прочих затрат	в т.ч. всего видов работ	прогрессивных	нормативная трудоемкость, чел.-ч	сметная заработная плата, тенге	показатели единичной стоимости, тенге	удельный показатель затрат в % к итогу
п/п	разделов	изменения		работ	работ	дования	затрат	работ	работ	чел.-ч	Тенге	Тенге	итогу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Земляные работы			1962726				1962726		1764	458923		4,89
2	Фундаменты			7296956				7296956		5877	1051320		18,17
3	Надземная часть здания			30905923				30905923		27564	6203321		76,95
ВСЕГО ПО СМЕТЕ				40165606				40165606		35204	7713564		100

Составил

Сисенов А.С

Проверил

Жамбакина Ж.М.

Школа для особенных детей в г. Алматы

Форма №Р4

(наименование стройки)

## ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ № 1-1-1

на Общестроительные работы, Школа для особенных детей в г. Алматы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Стадия: Основание: АС

Составлена в ценах на 1.01.2001г.

Тенге

№п.п.	Код работ. ПОС	Код работы	Наименование видов работ	Ед.изм.	Количество (объем)	Стоимость единицы	Сумма
1	2	3	4	5	6	7	8
Работы, не отнесенные в ведомости объемов работ к укрупненным видам работ							
1.	1.	E0110-40-1	- Устройство заборов с установкой столбов глухих	м	600	1606,35	963812,64
2.	2.	E0101-203-2	- Срезка среднего кустарника и мелкокося в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе 79 кВт (108 л.с.)	га	0,545	5571,72	3036,59
3.	3.	E0101-17-2	- Разработка грунта 2 группы с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1 м3	м3	4318	58,24	251470,82
4.	4.	E0101-12-2	- Разработка грунта 2 группы в отвал экскаваторами "Драглайн" или "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 м3	м3	6186,7	41,76	258354,74
5.	5.	E0101-169-2	- Разработка грунта 2 группы вручную в котлованах с перемещением передвижными транспортерами	м3	61,9	220,66	13659,14
6.	6.	E0101-145-5	- Планировка площадей из грунтов 2 группы ручным способом	м2	123,8	19,4	2401,72
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	6180	6,7	41415,89
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	15,47	28,01	433,25
9.	9.	E0106-50-2	- Монтаж и демонтаж опалубки	м2	1185,7	799,97	948525,61
10.	10.	E0106-57-1	- Установка арматуры	1т	77,63	4604,04	357411,63
11.	11.	E0106-1-13	- Устройство бетонных фундаментов-столбов	м3	178,08	6846,35	1219198
12.	12.	E0106-18-1	- Устройство фундаментных балок	м3	85,6	10422,12	892133,47
13.	13.	E0106-1-15	- Устройство фундаментных плит бетонных плоских	м3	545	5368,82	2926006,9
14.	14.	E0106-50-1	- Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки стен	м2	8653,26	965,37	8353597,6

15.	15.	E0106-50-2	- Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	м2	1318,74	799,97	1054953,8	
16.	16.	E0106-55-5	- Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента до 50 кг	1т	61,9	453,43	28067,49	
17.	17.	E0106-62-1	- Установка арматуры в мелкощитовую опалубку перекрытий	т	71,34	2404,72	171552,72	
18.	18.	E0106-24-1	- Устройство стен, днищ и перекрытий при толщине стен до 300 мм	м3	1410,1	11113,08	15670548	
Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2) - 2 -							9290	

№п.п.	Код раб. ПОС	Код работы	Наименование видов работ	Ед.изм.	Количество (объем)	Стоимость единицы	Сумма
1	2	3	4	5	6	7	8
Итого по работам, не отнесенным к укрупненным видам работ							33156580
Итого по ведомости объемов работ							33156580

Составил Сисенов А.С  
 Проверил Жамбакина Ж.М

