

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

**БУРТУБАЕВ РАМАЗАН НАУРУЗБАЕВИЧ**

Тема: «Крематорий в г.Алматы»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
к дипломному проекту

6B07302 – Строительная инженерия

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К.И. Сатпаева

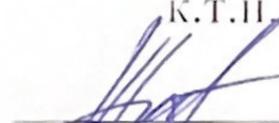
Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой

к.т.н., ассоц. профессор

 Ж.Т.Наширалиев

«16» 06 2022 г.

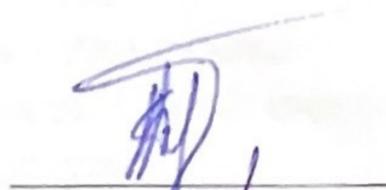
**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

На тему: «Крематорий в г.Алматы»

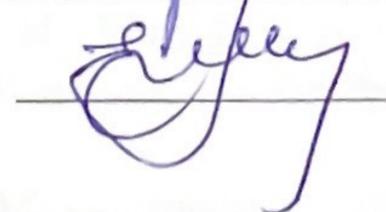
6B07302 – Строительная инженерия

Выполнил



Р.Н.Буртубаев

Научный руководитель  
к.т.н., профессор



Е.Т. Бесимбаев

Рецензент

\_\_\_\_\_

к. т. н., ассоц. проф.



«16» 06 2022 г.

«16» 06 2022 г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

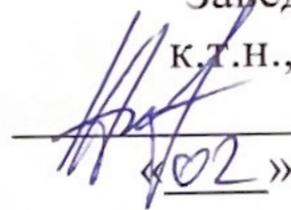
Кафедра Строительство и строительные материалы

6B07302 – Строительная инженерия

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
к.т.н., ассоц. профессор

Ж.Т.Наширалиев

  
«02» 02 2022 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломного проекта**

Обучающемуся: Буртубаеву Рамазану

Тема: «Крематорий в г.Алматы»

Утверждена приказом Ректора Университета № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Срок сдачи законченной работы «06» 06 2022 г.

Исходные данные к дипломному проекту: Зауыттың жылдық өнімділігі, өнімнің құрамы шикізаттар кен орны, құрылыс орнының сипатамасы.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- а) Архитектурно-аналитический раздел
- б) Расчетно-конструктивный раздел
- в) Организационно-технологический раздел

Перечень графического материала: Стройгенплан, фундамент

Рекомендуемая основная литература:

1 Сурашов Н.Т., Гудович М.И. Машины и оборудование предприятий отрасли строительной индустрии. Учебник. — Алматы, 2014. — 245 с. — ISBN 978-601-7529-10-9.

2 Абдулханова, М.Ю. А139 Механическое оборудование предприятий стройиндустрии: учеб. пособие / М.Ю. Абдулханова, А.М. Колбасин, В.И. Марсов. — М.: МАДИ, 2014. — 120 с.

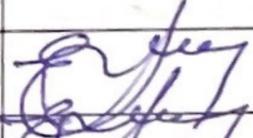
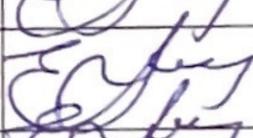
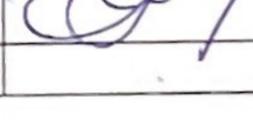
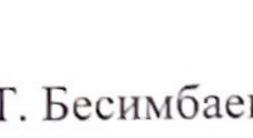
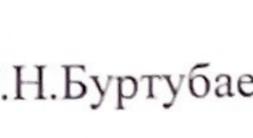
## ГРАФИК

### Подготовки дипломного проекта

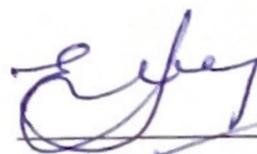
Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Архитектурный		
Расчетно-конструктивный		
Организационно-технологический		
Экономический		

### Подписи

Консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов работы проекта

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурный	Бесимбаев Е.Т.		
Расчетно-конструктивный	Бесимбаев Е.Т.		
Организационно-технологический	Бесимбаев Е.Т.		
Экономический	Бесимбаев Е.Т.		
Нормаконтролер	Бесимбаев Е.Т.		

Научный руководитель



Е.Т. Бесимбаев

Задание принял к исполнению обучающийся



Р.Н. Буртубаев

Дата

«02» 02 2022 г.

## Аңдатпа

Жерлеу тәжірибесінде отты қолдану дәстүрінің пайда болуының алғашқы дәлелдерін орта палеолит дәуіріндегі археологтар жазып алған. Мезолит, энеолит, неолит және қола дәуірінде кейбір мәдениеттерде кремациямен қатар кремация да қолданыла бастады. Ерте темір дәуірінде кремация барлық жерде таралады, кейде жерлеуде үстемдік ететін салт ретінде.

Еуропада кремацияның қайта жандануы 18 ғасырдың екінші жартысында болды. Осы уақыт ішінде қалалар тез өсті. Зираттар өлілердің үздіксіз ағынына төтеп бере алмады. Үйлердің жанында жаппай бейіттер мен жерлеулер болды. Зираттардың жақындығы кейде жергілікті тұрғындар арасында індет тудырды - сол жылдары табиғи себептерден қайтыс болғандар сирек болатын. Микроорганизмдердің ашылуы жерлеудің адамдарға қауіп төндіретінін көрсетті. Сондықтан олар мәйіттердің өртенуін еске алды. Бұл ретте марқұм мен оның туыстарына тіл тигізбей, кремацияны ұйымдастыру керек болды. Бұл мақсаттарға қарапайым өрттер жарамсыз болды. Сондықтан олар крематорийлер сала бастады.

Бүгінде бүкіл әлемде, соның ішінде Қазақстанда кремация қызметіне сұраныс артып келеді. Бұл туралы жерлеу мекемелерінің өкілдері айтып жатыр. Бұған негізінен коронавирустық пандемия ықпал етті, бұл жерде мәселе санитарлық-эпидемиологиялық қауіпсіздік нормаларын сақтау қажеттілігі ғана емес, сонымен қатар билік органдары енгізген карантиндік шектеулер. Дилемма жобасының тақырыбы - қызу тақырып.

## Аннотация

Первые свидетельства зарождения традиции использования огня в погребальной практике зафиксированы археологами в эпоху среднего палеолита. В мезолите, энеолите, неолите и бронзовом веке в отдельных культурах, наряду с трупоположением, стали практиковать кремацию. В раннем железном веке кремация распространяется повсеместно, порой как доминирующий над трупоположением обряд.

Возрождение кремации произошло в Европе во второй половине XVIII века. В это время быстро росли города. Кладбища не справлялись с постоянным потоком умерших. Появились братские могилы и захоронения рядом с домами. Близость кладбищ иногда вызывала эпидемии среди местных жителей - в те годы редко кто умирал естественной смертью. Открытие микроорганизмов показало, что захоронения являются источником опасности для людей. Поэтому вспомнили про сжигание трупов. При этом кремацию необходимо было организовать без оскорбления усопшего и его родственников. Обычные костры не годились для этих целей. Поэтому начали строить крематории.

На сегодняшний день по всему миру, в том числе и в Казахстане, растет спрос на услугу по кремации. Об этом говорят представители ритуальных агентств. Во многом этому способствовала пандемия коронавируса, и дело здесь не только в необходимости соблюдения норм санитарно-эпидемиологической безопасности, но и в введенных властями карантинных ограничениях. Тема дипломного проекта является актуальной темой.

## **Annotation**

The first evidence of the origin of the tradition of using fire in burial practice was recorded by archaeologists in the Middle Paleolithic era. In the Mesolithic, Eneolithic, Neolithic and Bronze Ages, in some cultures, along with cremation, they began to practice cremation. In the early Iron Age, cremation spreads everywhere, sometimes as a rite that dominates the burial.

A revival of cremation occurred in Europe in the second half of the 18th century. During this time, cities grew rapidly. Cemeteries could not cope with the constant flow of the dead. There were mass graves and burials next to the houses. The proximity of cemeteries sometimes caused epidemics among local residents - in those years, rarely anyone died of natural causes. The discovery of microorganisms showed that burials are a source of danger to people. Therefore, they remembered the burning of corpses. At the same time, cremation had to be organized without insulting the deceased and his relatives. Ordinary fires were not suitable for these purposes. Therefore, they began to build crematoria.

Today, the demand for cremation services is growing all over the world, including in Kazakhstan. Representatives of funeral agencies speak about it. This was largely facilitated by the coronavirus pandemic, and the point here is not only the need to comply with sanitary and epidemiological safety standards, but also the quarantine restrictions imposed by the authorities. The theme of the dilemma project is a hot topic.

## Содержание

	Введение	10
1	Район строительства и климатические условия	12
1.1	Рельеф.	13
1.1.2	Климат	13
1.1.3	Почвенный и растительный покров.	16
1.2	Инженерно-геологические условия	16
1.3	Особенности и рекомендации по сооружению комплексов похоронного назначения	18
1.4	Архитектурно-планировочные решения по требованию зданий и сооружений похоронного обслуживания	23
1.5	Обзор учёта основных ошибок при проектировании крематориев	24
2	Расчетно-конструктивный раздел	26
2.1	Выбор рационального проектного решения крематория для г. Алматы	26
2.2	Архитектурно - строительные решения	29
2.3	Технико-экономическое обоснование реализации инвестиционного проекта по размещению крематория в г. Алматы	32
2.4	Обоснование необходимости строительства крематория в г. Алматы	33
2.5	Исходные данные по комплексу крематория	34
2.5.1	Расчет железобетонной колонны.	36
2.5.2	Расчет внецентренно-сжатых элементов прямоугольного сечения с ненапрягаемой арматурой при двусосном изгибе	36
2.5.3	Расчет внецентренно-сжатого элемента прямоугольного сечения при двусосном изгибе.	38
2.5.4	Расчет при действии момента $M_z$ .	40
2.6	Инженерно-техническое оборудование	45
3	Организационно-технологический раздел	46
3.1	Строительный генплан	46
3.2	Подготовительные работы	50
3.3	Технология возведения подземной части здания	50
3.4	Определение объемов работ	50
3.4.1	Выбор способов комплексно-механизированного процесса земляных работ.	52
3.4.2	Разработка технологической схемы производства работ	54
3.5	Составление графика производства работ	56
3.5.1	Требования к качеству и приемке работ	57
3.5.2	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	58
3.5.3	Определение технико-экономических показателей	59
3.5.4	Технология возведения надземной части здания	59

3.5.5	Выбор способа транспортирования, подачи, укладки и уплотнения бетонной смеси	60
3.6	Характеристика сооружения и условия производства работ надземной части	61
3.6.1	Определение объема работ	61
3.6.2	Расчет оборачиваемости подмостей и опалубки	63
3.6.3	Бетонирование надземных конструкций	63
3.7	Калькуляции трудовых затрат и заработной платы	67
3.8	Определение состава комплексной бригады	69
3.8.1	Контроль качества работ	69
3.8.2	Строительный генеральный план.	71
3.8.3	Календарный план	72
4	Экономический раздел	77
4.1	Технико-экономические показатели проекта	77
4.2	Расчет сметной стоимости строительства	77
	Заключение	101
	Список использованной литературы	102

## Введение

Актуальность данного дипломного проекта, определяет прежде всего то, что при современных показателях увеличения смертности, и как следствие роста территорий кладбищ возрастает значение сохранности земельного фонда. Город и городская администрация должны быть весьма заинтересованы в строительстве крематория.

Кладбище для городов является очень большой проблемой. Выделенная земля под захоронения быстро заканчивается, и каждый год приходится территории кладбищ расширять, либо открывать новые. В связи с этим похоронный бизнес является одним из самых прибыльных, поэтому нет ничего удивительного в том, что конкуренция в этом сегменте огромная. Большинство предпринимателей интересуется организация традиционных похорон. А ведь, помимо захоронения останков в земле, не менее широко распространена и процедура кремирования. В нашей стране, согласно результатам исследования, менее 15 %. В настоящее время в Казахстане отсутствуют крематории в крупных городах.

Крематорий – это специально оборудованное здание, где проводится сжигание умерших. Как правило, в этом здании есть два основных помещения: в одном родственники прощаются с усопшим, а другое представляет собой так называемый кремационный зал. В качестве оборудования для кремационного зала используются специальные печи, холодильная камера, где хранятся тела в ожидании кремации, и кремулятор. Во время кремации используются гробы из горючего материала. В процессе кремации температура внутри печати составляет от 870 до 1090 градусов Цельсия. Под воздействием столь высоких температур ткани и кости разрушаются на мелкие фрагменты, после чего тщательно измельчаются и пересыпаются в урну из древесины, керамики или бронзы и передаются родным или близким усопшего. Иногда прах в урне помещается в колумбарий, хоронится в земле или же развеивается на специально отведенной для этого площадке. Такая процедура решает ряд проблем, которые есть при традиционном виде захоронения.

Таким образом, стоит отметить, что, во-первых, при кремации не увеличивается площадь и без того уже «раздутых» городских кладбищ. Во-вторых, будет более экономически целесообразно кремировать нежели заниматься погребением в землю одиноких стариков, неопознанные трупы и т.д. В-третьих, строительство крематория — это новый виток в развитии и процветании города, открывающий ряд перспектив как в освобождении потенциальных земель, предназначенных под кладбища, так и в влиянии на похоронную культуру. И самое главное, кремация является наиболее цивилизованным и экологически чистым методом похорон, отвечающим требованиям времени.

Цель проекта: заключается в проведении комплексных исследований в области анализа рынка ритуальных услуг и разработке проекта строительства крематория для г. Алматы.

Задачи проекта:

- 1 Анализ зарубежной и отечественной практики применения кремации.
- 2 Анализ состояния рынка похоронных услуг и состояния мест захоронения в г. Алматы
- 3 Исследование градостроительных и архитектурных решений по конструктивным особенностям данного проекта.
- 4 Разработка предложений и рекомендаций по строительству крематория в г. Алматы.
- 5 Технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта строительства крематория в г. Алматы.
- 6 Проведение подробных экспертиз по оценке эффективности и целесообразности строительства крематория в г. Алматы.
- 7 Оценка экономического и социального потенциала строительства крематория в регионе.

Значимость данного проекта определяется его исследовательским характером, структурированностью разрозненного материала по данному вопросу и ориентацией на решение конкретных проблем, связанных с сохранностью земельного фонда в г. Алматы.

Основные исходные данные :

1 Проект «Строительство крематория , г.Алматы разработан на основании следующих исходных данных:

-задания на проектирование;

-технических условий на инженерные коммуникации;

-отчета об инженерно-геологических условиях выполненного «ГеоСтройИнвест», на основании договора №33/20-Г от 30.09.20 г.;

2 В состав проекта входят: металлические конструкции каркаса и наружных ограждающих конструкции.

3 Проект разработан для строительства в III В климатическом районе при следующих условиях:

-температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки  $-23.3^{\circ}\text{C}$ ;

-нормативный скоростной напор ветра  $-38 \text{ кг/кв.м}$ ;

-нормативное значение веса снегового покрова  $-120 \text{ кг/кв.м}$ .

4 Сейсмичность района строительства: сейсмичен - 8 баллов.

5 Здание отапливаемое

6 класс по функциональной пожарной опасности - Ф.3.5;

7 уровень ответственности здания - II;

1.8 степень огнестойкости здания - II.

9 По степени коррозионного воздействия на металлоконструкции: среда неагрессивная

10 За условную отметку  $\pm 0,000$  принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 763.95 на генплане.

## 1 Район строительства и климатические условия

Основной целью производства инженерно - геологических работ являлось изучение геолого-литологического строения территории проектирования, гидрогеологических условий, физико-геологических процессов и явлений, а также изучение верхнего строения существующей автомобильной дороги, физико-механических свойств грунтов, определение физико-механических характеристик грунтов и их расчетных значений, агрессивности грунтов и подземных вод к материалам строительных конструкций, выявление опасных геологических процессов и неблагоприятных инженерно-геологических явлений, сборе данных материалов для обеспечения инженерно-геологическими характеристиками проектируемого участка автомобильной дороги.

Для выполнения поставленных задач проведены следующие виды работ: рекогносцировочное обследование территории, бурение скважин с опробованием грунтов и лабораторные исследования грунтов.

Рекогносцировочное обследование выполнено с целью получения данных о рельефе, наличии опасных геологических процессов и неблагоприятных инженерно-геологических явлений.

В период изысканий на участке пройдены 50 скважин ударно-канатным способом, глубиной от 5.0 м до 32.0 м. Всего пройдено 1085 п.м. После окончания буровых работ выполнен ликвидационный тампонаж геологических выработок.

-задания на проектирование;  
-технических условий на инженерные коммуникации;  
-отчета об инженерно-геологических условиях выполненного «ГеоСтройИнвест», на основании договора №33/20-Г от 30.09.20 г.;

В состав проекта входят: металлические конструкции каркаса и наружных ограждающих конструкции.

Проект разработан для строительства в III В климатическом районе при следующих условиях:

- температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки -23.3°C;
- нормативный скоростной напор ветра -38 кг/ кв.м;
- нормативное значение веса снегового покрова -120 кг/кв.м;
- сейсмичность района строительства: сейсмичен - 8 баллов;
- здание отапливаемое;
- класс по функциональной пожарной опасности - Ф.3.5;
- уровень ответственности здания - II;
- степень огнестойкости здания - II.

По степени коррозионного воздействия на металлоконструкции: среда неагрессивная

За условную отметку  $\pm 0,000$  принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 763,95 на генплане.

## 1.1 Рельеф

Территория проектирования находится в предгорьях Заилийского Алатау, в пределах предгорной наклонной равнины, характеризующейся относительно ровной поверхностью.

Абсолютные отметки поверхности земли в границах проектирования изменяются от 804,38 м до 828,77 м. Перепад высоты на проектируемом участке составляет 24,39 м.

**1.1.2 Климат.** Территория проектирования расположена в центре евразийского континента, на юго-востоке Республики Казахстан. Климат континентальный, с морозной зимой и жарким летом, характеризуется влиянием ярко выраженной горно-долинной циркуляции и высотной поясности.

Среднее количество осадков в течении года 600-650 мм, которое распределено неравномерно. Главный максимум приходится на апрель - май, второстепенный - на октябрь - ноябрь. Засушливый период приходится на август. Средней датой образования устойчивого снежного покрова считается 30 ноября, хотя его появление колеблется от 5 ноября до 21 декабря. Средняя дата схода снега - 15 марта (колеблется от 26 февраля до 29 марта).

Важным фактором, влияющим на распределение атмосферных осадков является ветер. Чаще всего преобладает южный ветер, его устойчивость растёт летом и падает зимой.

Основные параметры, характеризующие климат, приведены по метеостанции г. Алматы и представлены в таблице 1.

**Таблица 1** - Основные параметры, характеризующие климат, приведены по метеостанции г. Алматы.

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерений	метеостанция г. Алматы
Температура воздуха:			
1	- среднегодовая	°С	-8,1
	- абсолютная минимальная	°С	9,8
	-абсолютно максимальная	°С	-37,7
	- наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 и 0,92	°С	43,4
	- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 и 0,92	°С	-26,9 -23,4
	- температура воздуха обеспеченностью 0,94	°С	-23,3 и -20,1

Окончание таблицы 1

	- продолжительность периода со средней суточной температурой 8 °С:	суток	-2,9
--	--	-------	------

	-средняя температура, °С	°С	164
	- продолжительность периода со средней суточной температурой 10 °С: -средняя температура, °С	°С	0,4
	-дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°С) -дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°С)	дата	179
	-дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°С)	°С	0,8
	-средняя максимальная наиболее теплого месяца года июля	°С	22,30
	-температура воздуха теплого периода обеспеченностью 0,95 и 0,96	°С	30,0
	-температура воздуха теплого периода обеспеченностью 0,98 и 0,99	°С	28,2
2	Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов с минимальной равной и ниже -35°С, -30°С, -25°С	дни	0,0; 0,0; 0,2
	с максимальной равной и выше 25°С, 30°С, 34°С	дни	108,2; 44,5
3	Средняя месячная относительная влажность воздуха		
	- наиболее холодного месяца (января) в 15 ч.	%	65
	- за отопительный период	%	75
	- наиболее теплого месяца (июля) в 15 ч.	%	36
	-за год	%	62
4	Среднемесячное атмосферное давление на высоте установки барометра		
	- за январь	гПа	924,1
	- за июль	гПа	912,7
	-среднее за год	гПа	920,547

**Таблица 2 – Данные по метеостанции г. Алматы**

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерений	метеостанция г. Алматы
1	Высота барометра над уровнем моря	м	846,5
Среднее количество осадков:			
2	- за ноябрь-март	мм	249
	-за апрель-октябрь	мм	429
	-за год	мм	678
3	Суточный максимум осадков за год		
	-средний из максимальных	мм	39
	-наибольший из максимальных	мм	78
4	Высота снежного покрова:		
	- средняя из наибольших декадных за зиму	см	22,5
	- максимальная из наибольших декадных	см	43,0
	5% обеспеченности	см	60
	Продолжительность залегания устойчивого	дни	102,0

Продолжение таблицы 2

	Снежного покрова		
--	------------------	--	--

5	Преобладающее направление ветра за:		
	- декабрь-февраль	румбы	ю
	- июнь-август	румбы	ю
6	Средняя скорость ветра:		
	- январь (максимальная из средних по румбам)	м/с	2,0
	- июль (минимальная из средних по румбам)	м/с	1,0
	- за отопительный период	м/с	0,8
	Среднее число дней со скоростью $\geq 10$ м/с при отрицательной температуре	дни	-
	Повторяемость штилей за год	%	22
7	Среднее число дней с атмосферными явлениями за год:		
	-пыльные бури	дни	0,6
	-туман	дни	32
	-метель	дни	0
	-гроза	дни	32
	- с оттепелью за декабрь-февраль	дни	9

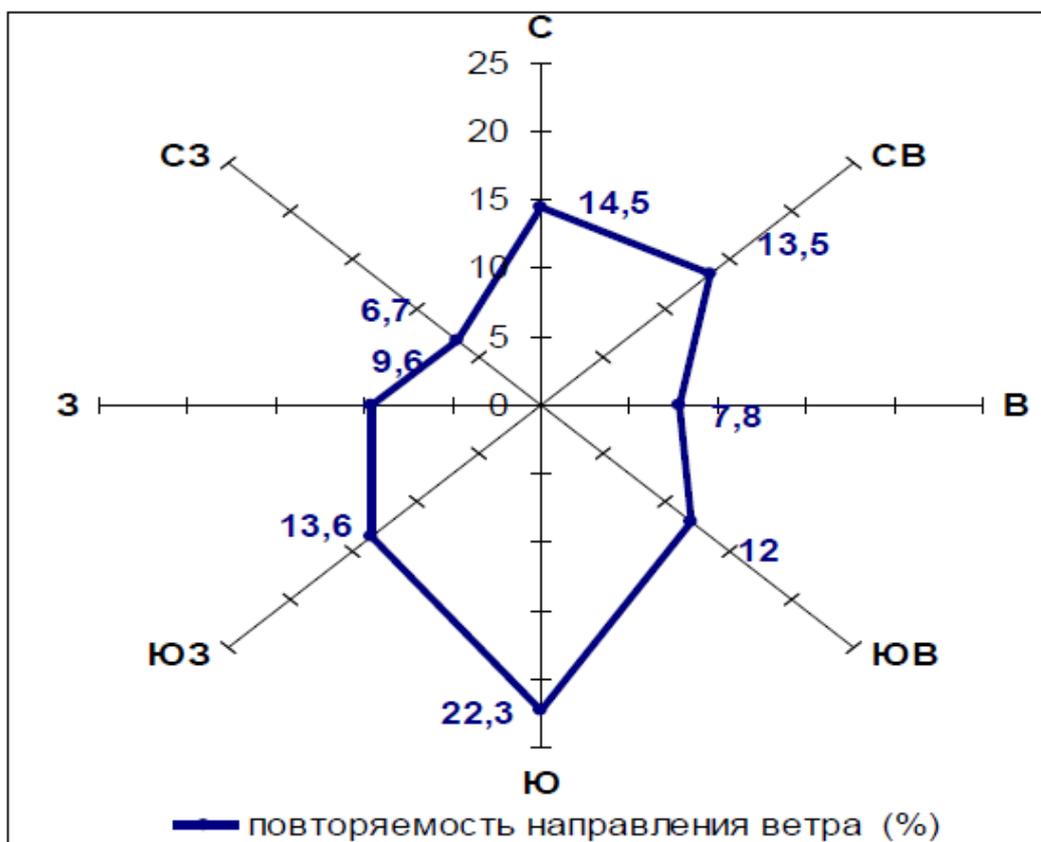


Рисунок 1 – Роза ветров

**1.1.3 Почвенный и растительный покров.** На формирование почвенного и растительного покрова оказывает влияние географическое положение участка проектирования.

Из растительности распространены травы, полыни, типчак. На участке км2 4+750–заросли камыша. Из древесных вдоль дорог, в пониженных участках, рядом с трубами растут карагачи, кустарники.

На данном участке строительства преобладают серозёмные, горно-каштановые почвы.

## 1.2 Инженерно-геологические условия

В геоморфологическом отношении площадка проектируемого строительства крематория расположена в пределах предгорной равнины северных склонов гор Заилийского Алатау.

Рельеф площадки имеет равнинный характер, полого - наклонный в северном направлении. Абсолютные отметки поверхности земли на площадке строительства изменяются в пределах 764,72 - 760,42 м.

По условиям рельефа площадки проектируемого строительства крематория относится к потенциально не подтопляемым территориям.

На площадке работ встречается навалы грунта, которые образовались в результате строительной деятельности человека. Насыпной грунт представлен строительным мусором, галькой, суглинком.

Нормативная глубина промерзания грунтов составляет:

0,79 м - для суглинков;

1,17 м - для насыпных и галечниковых грунтов.

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы под оголенной от снега поверхностью - 1,70 м.

В соответствии с НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания» (Астана, 2017 г.) Часть 1-3. Снеговые нагрузки (к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011) Часть 1-4. Ветровые воздействия (к СП РК EN 1991-1-4:2003/2011) ниже приведены строительные климатические параметры:

Ветровая нагрузка - 0,39 кПа (ветровой район - II)

Снеговая нагрузка - 1,2 кПа (снеговой район - II)

Геологическое строение межгорной Илийской впадины, в пределах которой расположена площадка строительства крематория, определяется его приуроченностью к Урало-Тяньшанскому палеозойскому складчатому и Альпийскому орогенному неотектоническим поясам.

В пределах предгорной равнины межгорной Илийской впадины наибольшее распространение получили неогеновые (N) и четвертичные (Q) отложения.

Неогеновые отложения (N) представлены, в основном, отложениями Илийской свиты (N22-3il). В районе города Алматы отложения Илийской свиты вскрыты на глубинах 600-1500 м и представлены валунно-галечниками, галечниками, песками, лессовидными суглинками и глинами с прослоями песчаников.

Четвертичные (Q) отложения общей мощностью 500 - 600 м, залегающие выше неогеновых отложений, представлены повсеместно.

На предгорной равнине в средне-четвертичных отложениях выделяются два типа литологических разрезов: приречный и междуречный. В приречном типе преобладают галечники и пески, чередующиеся со слоями супесей и суглинков. Он характерен для участков равнины, примыкающих к крупным конусам выноса рек Большая Алматинка, Малая Алматинка, Есентай.

В междуречном типе литологического разреза преобладают супеси и суглинки с редкими (не более 30% разреза) песков и реже галечников.

Образование двух типов разреза объясняется разными условиями сноса обломочных материалов на равнину: крупными реками и мелким временными водотоками.

Верхне-четвертичные (QIII) отложения на предгорной равнине представлены аллювиально-пролювиальными отложениями междуречного типа литологического разреза (суглинки, супеси, пески), перекрытыми почвенно-растительным слоем современно-четвертичного возраста.

В геолого-литологическом строении района строительства крематория принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста (ар QIII), представленные суглинками и подстилающими их супесями и песками. Эти отложения перекрыты с поверхности маломощным почвенно-растительным слоем современно-четвертичного возраста (е QIV).

Геолого-литологическое строение площадки строительства крематория представлено суглинками верхнечетвертичного возраста (ар QIII), перекрытыми с поверхности почвенно-растительным слоем современно-четвертичного возраста (е QIV).

Литологический разрез на площадке строительства крематория представлен в следующем виде (сверху - вниз):

Почвенно-растительный слой, с корнями растений.

Интервал залегания: 0,0 - 0,2 м. Мощность слоя: 0,2 м.

Суглинок светло-коричневого цвета, твердой консистенции с единичными включениями карбонатов. Интервал залегания: 0,2 - 6,0 м. Мощность слоя: 2,8 - 5,8 м.

Грунтовые воды в период изысканий (октябрь 2020 года) пройденными выработками до глубины 6,0 м не вскрыты.

По результатам инженерно-геологических изысканий и лабораторных исследований грунтов, залегающих в пределах площадки строительства крематория, было выделен один инженерно - геологический элемент (ИГЭ):

ИГЭ-1. Суглинок светло-коричневого цвета, твердой консистенции с единичными включениями карбонатов. Грунт не просадочный

Коррозионная активность грунтов по отношению к стали - высокая (удельное электрическое сопротивление 5 - 18 Ом\*м), по отношению к свинцу - от низкой средней, по отношению к алюминию: по хлор-иону высокая, по водородному показателю рН от низкой средней.

Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции для бетонов на портландцементе грунты сильноагрессивные, для

бетонов на сульфатостойких цементах грунты неагрессивные; на цементах ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере добавок - слабо и среднеагрессивные.

По суммарному содержанию солей (0,2321 - 0,5149 %) грунты незасоленные.

Строительные категории грунтов по трудности разработки одноковшовым экскаватором/вручную (СН РК 8.02-05-2002 «Сборники сметных норм и расценок на строительные работы. Сборник «Земляные работы» с изменениями и дополнениями на 07.07.2011 г.):

1 Почвенно-растительный слой - 1/1 (9а);

2 Суглинок - 2/2 (35в).

### **1.3 Особенности и рекомендации по сооружению комплексов похоронного назначения**

Основными документами, регламентирующими санитарно-гигиенические режимы деятельности крематориев, являются Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Крематории размещаются на отведенных участках земли в соответствии с законодательством Республики Казахстан и соблюдением расстояний до жилых, общественных, лечебно-профилактических зданий, спортивно-оздоровительных и санаторно-курортных зон в соответствии с требованиями санитарных правил по санитарно-защитным зонам и санитарной классификации предприятий. Ширина санитарно-защитной зоны для крематориев определяется расчетами рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по утвержденным методикам. Для крематориев установлены следующие размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ):

- 1000 м для крематориев с количеством печей более одной (КЛАСС I);

- 500 м для крематориев с одной печью (КЛАСС II).

Именно в этом документе заложены существенные ограничения, препятствующие эффективному продвижению кремации в России. Парадокс в том, что КЛАСС I санитарно-защитной зоны по уровню воздействия на населённые пункты уравнивает крематории со следующими предприятиями: свалки для нечистот и жидких хозяйственных отходов органического происхождения и твердых гниющих отходов, поля ассенизации и поля запахивания, скотомогильники с захоронением в ямах, утильзаводы для ликвидации трупов животных и конфискатов, усовершенствованные свалки для неутилизированных твердых промышленных отходов и отходов. Теперь сравните пример английского законодательства, когда крематории рекомендуется строить не ближе 100 м до жилья, а если жители не возражают, то можно и ближе.

В остальном проектирование и деятельность крематориев в Казахстане регламентируются общими законодательными, Санитарными и строительными нормами. Требования к технологическим процессам носят рекомендательный характер, из которых можно выделить следующие:

Организация похоронного обслуживания должна основываться на

следующих принципах:

- обеспечение оперативного приема заказов на похороны;
- внедрение кремации и рациональных способов погребения останков после кремации;
- создание материально-технической базы похорон на современном уровне;
- подготовка умерших к похоронам и их пред похоронное сохранение преимущественно в специальных стационарных условиях вне жилых зданий и медицинских учреждений;
- рациональное размещение объектов похоронного обслуживания в градостроительной структуре города;
- сохранение здоровья людей, участвующих в похоронах, навещающих места захоронения, работающих на объектах похоронного назначения, проживающих и работающих за территорией зоны санитарной защиты между кладбищем (крематорием) и объектами городской застройки.

Земельные участки для строительства зданий и сооружений похоронного назначения следует размещать на обособленных участках вблизи существующих инженерных коммуникаций и дорог. Эти участки должны иметь удобные подъезды, автостоянки и остановки общественного транспорта.

Автостоянки и остановки общественного транспорта следует располагать на расстоянии не более 150 м от Домов траурных обрядов, крематориев (тип 1), зданий-колумбариев и кладбищ.

Крематорий (тип 2), предназначенный только для кремации, следует размещать на отдельном участке в пригородной зоне, в том числе и на участке производственно-кремационного комплекса.

Здание-колумбарий рекомендуется размещать как на территории кладбища, так и на обособленном участке. Стены-колумбарии размещают на территории кладбища. Расположенные по периметру кладбища стены-колумбарии могут выполнять функции хранилища урн и ограждения территории кладбища.

На кладбищах с захоронениями после кремации следует предусматривать участки для:

- захоронения урн с прахом в землю и в намогильные колумбарии;
- захоронения урн с прахом в зданиях-колумбариях и в стенах-колумбариях;
- захоронения «невостребованных прахов», которые следует отмечать общим памятником.

Для инвалидов и маломобильных групп населения на пешеходных путях кладбищ, на участках кварталов и непосредственно около мест захоронения следует устраивать места отдыха, в том числе скамьи и другие виды оборудования для облегчения движения, и защиты от атмосферных осадков в соответствии с требованиями ВСН-62-91.

Дома траурных обрядов и крематории (тип 1), учитывая местные условия, могут быть дополнены помещениями для патологоанатомических исследований и судебно-медицинских экспертиз. В таком случае при проектировании учитываются требования Правил по устройству и эксплуатации

помещений патологоанатомических отделений и моргов (патогистологических и судебно-гистологических лабораторий) и Правил сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений к сбору, дезинфекции и утилизации потенциально опасных отходов деятельности (смывы, протирачный материал, одноразовые одежда и инструменты).

На территориях санитарно-защитных зон кладбищ, крематориев, зданий и сооружений похоронного назначения не разрешается строительство зданий и сооружений, не связанных с обслуживанием указанных объектов, за исключением культовых и обрядовых объектов. Участки для размещения кладбища и крематория следует располагать с подветренной стороны по отношению к жилой территории.

Захоронение останков после кремации (праха) в урнах допускается производить в колумбарных стенах, колумбариях и в могилах. Развеивание праха популярное в Великобритании, в Казахстане не отражено в законодательных нормах.

Производить захоронения на закрытых кладбищах запрещается, за исключением захоронения урн с прахом после кремации в родственные могилы (по истечении кладбищенского периода - времени, в течение которого завершаются процессы минерализации).

В составе крематория предусматриваются следующие группы помещений:

- помещения с тамбуром, вестибюлем, холодильной камерой для приема и сохранения умерших до кремации;

- помещения для кремации умерших, обработки и хранения праха, с помещением газоочистки, ремонтной мастерской, помещениями инженерно-технической службы, санитарно-техническими помещениями, комнатой отдыха и психологической разгрузки.

Количество кремационных печей в крематориях определяется смертностью населения, количеством проводимых обрядов (пропускная способность крематория определяется в среднем из расчета один час на одну кремацию).

Допускается применение печей, прошедших санитарно-гигиеническую и экологическую экспертизу в установленном порядке и имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение.

Для обрядовой и обслуживающей частей крематория необходимо предусмотреть помещения:

- входную группу с вестибюлем, санузлами, подсобными и вспомогательными помещениями;

- обрядовую с траурным (ритуальным) залом, шлюзом, кабинетом патологоанатома, медицинским, подсобными и вспомогательными помещениями;

- выходную группу помещений с комнатой адаптации и холлом;

- транспортную группу помещений.

Помещения для людей, участвующих в похоронах, должны быть изолированы от помещений, предназначенных для работы обслуживающего персонала, и обеспечивать звукоизоляцию от них помещений санузлов и

вентиляционных камер (вентиляционных установок).

При зданиях крематориев следует предусмотреть хозяйственный двор со складскими помещениями для хранения крупногабаритных частей и другого оборудования.

Все помещения, входящие в состав крематориев, необходимо оборудовать системами приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением. Применение систем рециркуляции воздуха не допускается.

Для питьевых и хозяйственных нужд на кладбищах, в крематориях и других зданиях и помещениях похоронного назначения следует предусматривать сеть хозяйственно-питьевого водопровода (тупиковую) от городских и поселковых сетей или от резервуаров, наполняемых привозной водой, при наличии санитарно-эпидемиологического заключения. Качество воды должно отвечать требованиям санитарных правил для питьевой воды.

Технологические и ливневые стоки, содержащие токсичные компоненты, перед сбросом в централизованную сеть канализации должны подвергаться очистке на локальных очистных сооружениях, дезинфицироваться с последующим разбавлением бытовыми сточными водами до допустимой концентрации веществ, регламентированных в установленном порядке. Сброс неочищенных сточных вод от кладбищ и крематориев на открытые площадки, кюветы, канавы, траншеи не допускается.

На участках кладбищ, крематориев зданий и сооружений похоронного назначения предусматривается зона зеленых насаждений шириной не менее 20 метров, стоянки автокатафалков и автотранспорта, урны для сбора мусора, площадки для мусоросборников с подъездами к ним.

В остальном проектировщики и владельцы крематориев полагаются на технологические требования производителей кремационного оборудования, которые отражают требования к техническим и служебным помещениям, гробам, телам, урнам, персоналу.

Общие рекомендации:

В случаях, когда по демографическим показателям существует вероятность перегруженности зала для прощания - траурного зала - и это может привести к необходимости сокращения времени, отводимого на траурную церемонию, целесообразно предусматривать проектом многозальные ритуальные здания. Многозальные здания следует предусматривать также в случаях, когда население имеет устойчивую тенденцию к проведению различных вероисповедальных (религиозных) обрядов, не допускающих по конфессиональным требованиям использования неспециализированного помещения.

Места для сидения в траурном зале, где проводятся обряды прощания по установлениям римско-католической и протестантской церкви, должны размещаться с двух сторон от центрального прохода перпендикулярными к нему рядами. Катафалк следует располагать перед первым рядом, правой рукой сидящему. По правую руку от усопшего размещают алтарь или (и) крест с распятием.

В качестве музыкального сопровождения используется орган или фисгармония. Допускается применение электрооргана. Для них следует предусматривать места на балконе (хорах) или в зале - со стороны входа в зал или сбоку. Помещениях для обрядов, связанных с гигиеническими процедурами, отделку и оборудование следует обеспечивать исходя из требований санитарных правил и норм, в том числе устраивать гидроизоляцию ограждающих конструкций и сточные трапы в полу, отводящие стоки для последующей очистки и сброса в канализационную систему, обеспечивать применение моющих материалов, а также предусматривать места и устройства для сбора и последующего удаления использованных в обрядовых процедурах расходных материалов.

В помещениях, где по ритуалу полагается возжигание свечей или иных источников открытого огня, следует предусматривать устройства и оборудование для оперативного пожаротушения, а также устанавливать пожарную сигнализацию. Конструкции и отделку таких помещений следует предусматривать из негорючих или защищенных материалов.

В траурных залах, где предусматривается проведение обрядов по государственному или международному протоколу, а также с отданием воинских почестей, в головной части необходимо предусматривать места для установки флагов и штандартов. На полах траурных залов следует предусматривать линейную или орнаментальную разметку, облегчающую размещение участников траурной церемонии.

При траурных залах рекомендуется предусматривать помещения для оказания первой медицинской помощи участникам похорон. В них рекомендуется размещать топчан, место для процедурной, рабочий стол медработника и места сидения у него. Коммуникационные пути, соединяющие вход-выход и медицинскую комнату, должны обеспечивать беспрепятственный вынос больного на носилках и его помещение в автомобиль «скорой помощи».

В ритуальных зданиях при кладбищах, а также при крематориях (тип 1-й) и колумбариях допускается устройство помещений или функциональных зон для хранения и экспонирования книг памяти, а также для проведения первых поминовений у могилы. Помещения или функциональные зоны для экспонирования книг памяти должны предусматривать возможность размещения книг в застекленной витрине, позволяющей их читать. Кроме того, рядом с витриной рекомендуется устраивать места для возжигания свечей и лампад, постановки иконок, цветов, иных предметов обрядовой атрибутики. Необходимо устраивать места для сидения и поминовения так, чтобы ими не закрывался подход к витринам.

Допускается установка в таких помещениях и функциональных зонах средств звуковоспроизведения необходимых произведений речевого и музыкального искусств.

Здания и помещения для проведения обрядов на кладбищах или при крематориях и колумбариях не предназначены для проведения полноразмерных поминальных трапез. Проводимые в них поминальные обряды могут включать

фрагменты таких трапез, как часть мемориальной церемонии.

Поминальные залы, комнаты, лоджии или функциональные зоны на местах погребения могут быть:

- общественными или коллективного пользования;
- группового пользования;
- индивидуального или узкосемейного пользования.

По содержанию проводимых обрядовых церемоний они могут создаваться для обрядов поминовения:

- общегражданских;
- воинских;
- религиозных, в том числе индивидуально для определенных религиозных конфессий.

Убранство интерьера и оснащение таких пространств должны соответствовать традициям и установлениям для проведения тех или иных видов поминальных обрядов.

#### **1.4 Архитектурно-планировочные решения по требованию зданий и сооружений похоронного обслуживания**

- помещения для людей, участвующих в похоронах, должны быть изолированы от помещений, предназначенных для работы обслуживающего персонала, и обеспечивать звукоизоляцию от санузлов и вентиляционных установок;

- все помещения для посетителей рекомендуется размещать на одном уровне пола. Помещения для санитарно-гигиенической и парикмахерской подготовки умерших, помещения для одевания, укладывания в гроб и косметической подготовки умерших, охлаждаемые помещения для пред похоронные сохранения умерших и технические помещения допускается размещать в цокольном этаже;

- входная и обрядовая группы помещений должны планировочно обеспечивать одновременное пребывание в них двух процессий в однозальном, а в двухзальном здании - четырех процессий при полной визуальной изоляции и недопущение их пересечений и встреч на протяжении всех подготовительных и обрядовых этапов процесса.

В двухзальных домах траурных обрядов и крематориях (тип 1-й) следует предусматривать отдельные вестибюли при каждом траурном зале.

Помещение для ведущих ритуал, комнаты родственников, оказания медицинской помощи, комната священнослужителя должны иметь удобную связь с вестибюлем и траурным залом.

Для отдания воинских почестей при погребении умерших (погибших) военнослужащих (салют тремя ружейными залпами) рядом с входом в здание следует предусматривать площадку с твердым покрытием для построения на ней воинского подразделения - почетного эскорта.

В залах вручения урн следует предусматривать постамент для установки

погребальной урны и размещения на нем подсвечников или декоративных светильников, цветов, а также катафалк-носилки для переноса погребальной урны к месту захоронения и звуковоспроизводящую установку. На стенах может размещаться государственная, а при необходимости религиозная символика. При таких залах целесообразно устраивать помещения для ожидания.

В зданиях колумбариев в три этажа и более следует предусматривать лифты для посетителей и инвалидов, пользующихся колясками, а в двухэтажных зданиях - пандусы.

## **1.5 Обзор учёта основных ошибок при проектировании крематориев**

При проектировании кремационных комплексов, возникает немало трудностей. К сожалению, в литературе отсутствуют практические рекомендации по проектированию крематориев. Данная работа является обобщением зарубежного и отечественного опыта. Также в работе используются типовые чертежи и эскизные проекты существующих крематориев.

Архитектурный аспект здорового пространства при осуществлении похоронной деятельности в Казахстане практически никак не учитывается, что приводит к игнорированию эргономики - науки о пространстве и его качествах. При проектировании похоронных объектов (крематориев) эргономическая информация практически не применяется, и потому в траурных постройках участники скорбных событий лишены не только комфорта, но и элементарных удобств. Из обобщенного материала можно выделить наиболее повторяющиеся ошибки при проектировании крематориев:

- отсутствие разделения встречных потоков участников траурных церемоний, а также клиентов - заказчиков и получателей урн с прахом;

- обустройство скользких травмоопасных полов из полированного гранита, наличие лестниц на пути процессии, что приводит к частым падениям и даже увечьям, поскольку в скорбные минуты внимание людей рассеянное; отсутствие на путях движения пандусов, специальных поручней для обеспечения доступности крематориев для инвалидов и маломобильных групп населения;

- прокладка подъездной дороги к главному входу с левой стороны без учёта правил правостороннего автомобильного движения и традиции использования катафалков - автобусов для перевозки гроба с телом и участников траурной церемонии;

- слабая звукоизоляция залов прощания от санузлов, вестибюля, вентиляционных установок, зала печей, технологического коридора;

- отсутствие комнат для молений и поминовений (поминальных трапез);

- устройство порогов в дверных проёмах на пути следования тележек с гробами;

- применение подвесных потолков, накапливающих неприятные запахи и ядовитые газы;

- применение панелей, древесно-стружечных материалов, не позволяющих

осуществлять регулярную мокрую помывку и дезинфекцию стен;

- проектирование холодильных камер без учёта пропускной способности залов прощаний, необходимости двух - трёхсуточного сохранения умерших и 10% необходимости длительного (7-15 дней) сохранения умерших;

- отсутствие ионизаторов очистки воздуха, бактерицидных ламп для обеззараживания помещений, в которых экспонируются, сохраняются и кремируются тела умерших.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Выбор рационального проектного решения крематория для г. Алматы

Используя опыт построенных крематориев, а также учитывая ошибки, разработаем рекомендации по выбору рационального проектного решения по строительству крематория в г. Алматы.

Расположение комплекса крематория возможно на специально отведенной площадке, как в черте города, так и на территории, примыкающей к городу.

Допускается размещение комплекса крематория на территории существующего кладбища, с организацией колумбария. Наиболее оптимальным местом для размещения крематория является площадка, которая находится недалеко от кладбища. Она находится в транспортной доступности - в 20 минутах езды на машине. Здесь достаточно развита инфраструктура - вблизи находятся дороги; кладбище; проложены сети теплоснабжения, отопления, вентиляции, водопровода, канализации, электроснабжения, газоснабжения; без особых сложностей осуществляется телефонизация (от местной цифровой электронной офисной АТС (мини-АТС) имеющей выход на городскую телефонную сеть), радиофикация (от городской радиотрансляционной сети), местная звукофикация (осуществляется от стационарного звукоусилительного комплекса мощностью до 100 Вт, а в зале прощания устанавливаются две звуковые колонки мощностью до 5 Вт), охранно - пожарной сигнализацией (устанавливаются пожарные извещатели автоматического действия, реагирующие на тепло).

Данное место безусловно соответствует различным нормам, в том числе имеется соответствие и одной из основных норм при строительстве крематория - 1 км до жилых домов, а также весьма благоприятно отсутствие дыма скрытого за деревьями посадки.

Решения по генплану:

Для строительства здания крематория требуется участок земли площадью не менее 30000 кв. метров или 3 Га с подъездными путями.

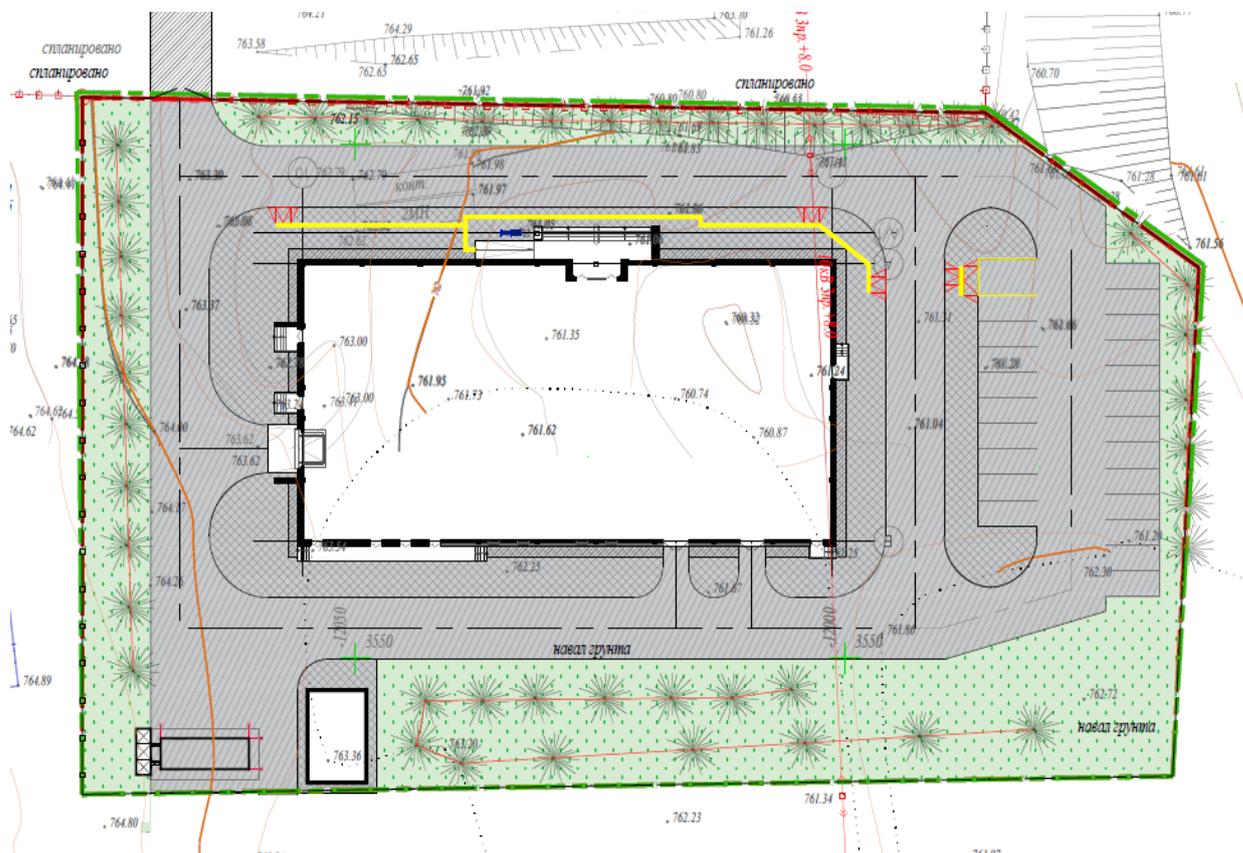
Изготовление, поставка и монтаж кремационного оборудования на подготовленных площадях занимают не более 26 недель.

Комплекс крематория состоит из двух этажей и включает в себя:

- вестибюль;
- ритуальный корпус- малый траурный зал, большой траурный зал, медпункт , узел связи и т.д.;
- технический корпус- кремационный зал, холодильная камера, бытовые и подсобные помещения и т.д.;
- магазин ритуальных товаров;
- гардероб;
- административные помещения;

- галерею, архив;
- санузлы;
- стоянку для автомашин.

Общая площадь проектируемого крематория в г. Алматы – 1го и 2го этажей 1486 кв.м. В Алматинском крематории запроектировано 2 кремационные линии. На рисунке 1 представлен генплан проектируемого крематория:



**Рисунок 2 - Генплан кремационного комплекса**

Расположение зданий и автодорог по схеме генерального плана выполнено в соответствии с действующими строительными и противопожарными нормами, а также в соответствии с требованиями рационального использования площади участка.

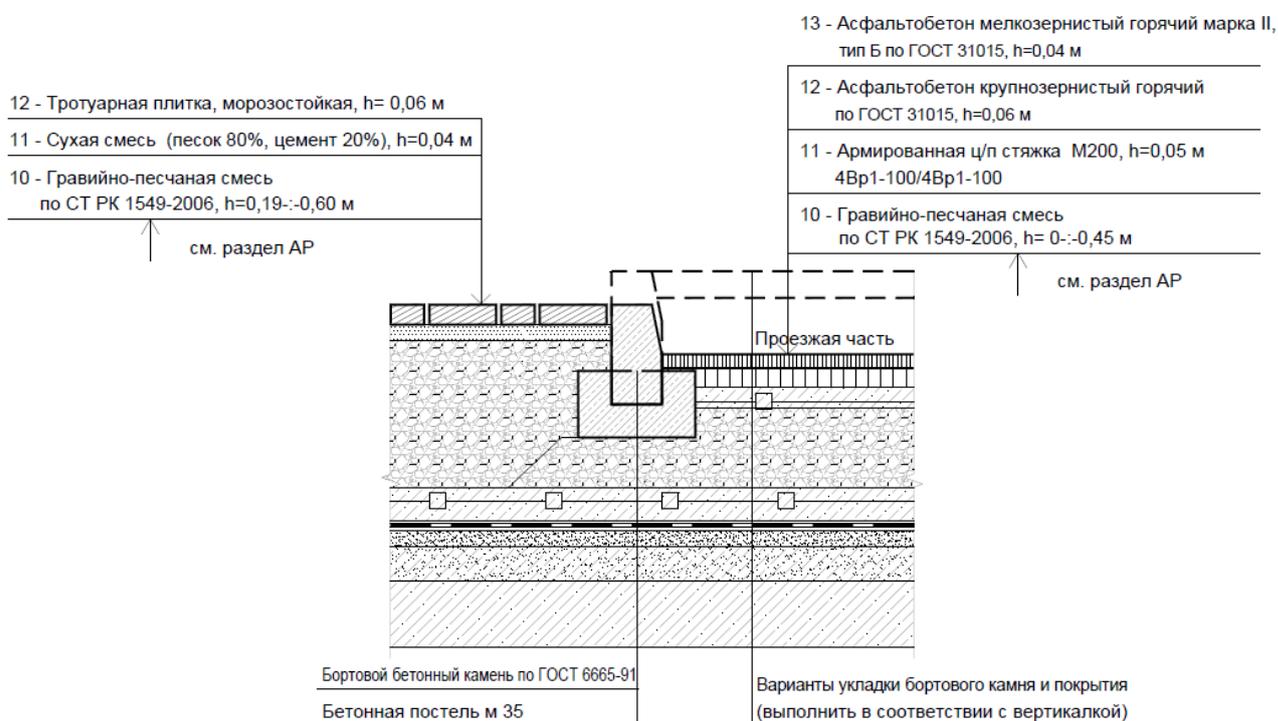
Территория комплекса ограничена ограждением. Свободные от застройки участки территории подлежат благоустройству. Предусмотрены - плиточное тротуарное покрытие, скамьи, газоны, цветники, посадка древесно-кустарниковых пород.

**Таблица 3 - Ведомость жилых и общественных зданий и сооружений**

№ п/п	Наименование	Этажность	Количество		Площадь, м2		Строительный объем, м3		
			Зданий	Квартир	Застройки	Общая нормируемая	Здание	Всего	
									Здания
<b>Жилые и общественные здания</b>									
1	Здание Крематория	1	1				1654		10414,97
2	Котельная		1				55,0		
3	Генератор		1				6,0		
4	Площадка для мусоросборника в		1		3				
5	КТП		1				54		
6	Парковка на 22 м/м в т.ч. 1 м/м МГН		1						

Тип 3. Тротуары и площадки над паркингом

Тип 1. Проезды над паркингом



**Рисунок 3 - Сечения тротуаров, дорожек, площадок и проездов**

## 2.2 Архитектурно - строительные решения

Одноэтажный комплекс крематория состоит из строительных блоков из легких конструкций, соединенных проходной галереей, решенной в аналогичных конструкциях. Решение с применением легких металлических конструкций позволяет возводить комплекс зданий из готовых элементов в короткие сроки.

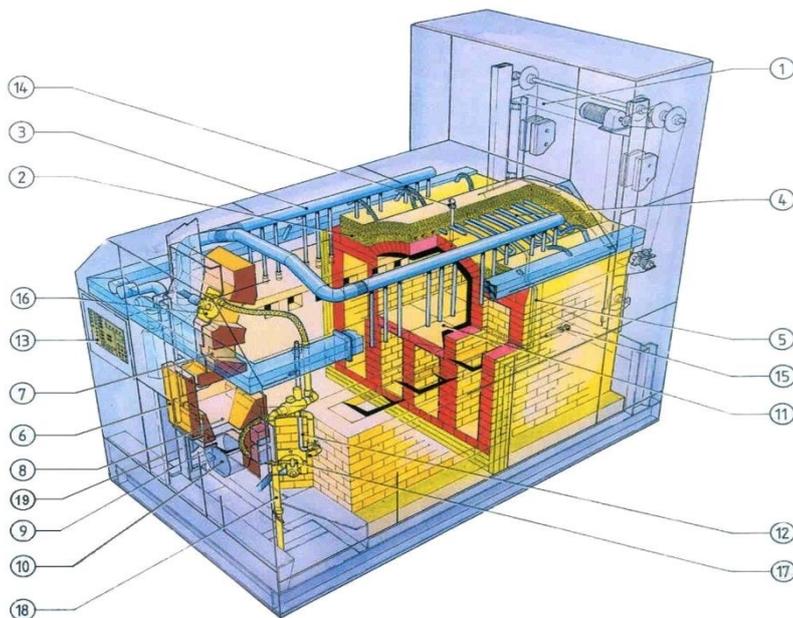
Стены здания предусматриваются из трехслойных стальных оцинкованных панелей заводского изготовления с эффективным утеплителем.

Основным отделочным материалом является керамогранит, т.к. он обладает наивысшими эксплуатационными характеристиками.

Краткая характеристика кремационного оборудования.

Кремационное оборудование ТАВО-CS, по мнению специалистов, является самой удачной современной разработкой в области кремационных технологий. Данное оборудование отличается высокой надежностью, большим количеством кремаций в сутки (до 24 кремаций), большими сроками межремонтной эксплуатации (5-6 лет даже без профилактических осмотров), высокой степенью автоматизации процесса кремации и, что немаловажно, отсутствием дорогостоящих систем очистки отводимых газов от продуктов сгорания.

В кремационной печи ТАВО-CS (рис.2) очистка отводимых газов осуществляется в отдельной камере дожигания, где все вредные примеси и дымообразующие частицы выжигаются при температуре от 900 до 1000<sup>0</sup>С. Тем самым достигается высокая степень очистки отводимых газов, полностью соответствующая высоким экологическим стандартам как Западной Европы, так стран СНГ.



**Рисунок - 4** Функциональная схема кремационной печи фирмы «ТАВО CS»

Кремационное оборудование ТАВО-CS имеет все необходимые

сертификаты на соответствие российским стандартам ГОСТ и требованиям по экологии.

Крематорий, оснащенный кремационной линией производства чешской фирмы ТАВО-CS при работе пять дней в неделю в одну смену может выполнить около 1.750 кремаций в год, при двухсменной работе – до 3.500 кремаций в год, при трехсменной работе – до 5.500 кремаций в год. На практике, для того чтобы обеспечить бесперебойную работу в ходе профилактики и увеличить период межремонтной эксплуатации печей, такой крематорий либо сразу оснащают двумя линиями либо предусматривают размещение второй линии в будущем, проложив заранее все необходимые инженерные коммуникации.

Состав, назначение и оборудование типового здания крематория определяются Государственным стандартом Республики Казахстан (ГОСТ) и несколькими документами, определяющими санитарные правила и нормы (СанПиН).

К ним относятся:

СТ РК 1.2 – 2013 ГСТР РК. Порядок разработки государственных стандартов и стандартов организации. СТ РК 1.5 – 2013 ГСТР РК. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов. В документе дается подробная классификация, перечень и порядок оказания услуг в крематориях

Приказ МЗ РК Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к кладбищам и объектам похоронного назначения" от 19 августа 2021 года № ҚР ДСМ-81. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 23 августа 2021 года № 24066 определяет перечень и назначение помещений типового здания крематория. Типовой крематорий, как правило, включает в себя:

- помещения приема умерших с тамбуром, вестибюлем, холодильной камерой и помещения для сохранения умерших до кремации;
- помещения для кремирования умерших, обработки и хранения с кремационным залом, помещением обработки кремированных останков, хранилищем урн с прахом, помещением газоочистки, ремонтной мастерской, помещениями инженерно-технической службы, санитарно-техническими помещениями, комнатой отдыха и психологической разгрузки.

В состав обрядовой и обслуживающей частей крематория предусматривают помещения:

- входную группу с вестибюлем, санузлами, подсобными и вспомогательными помещениями;
- обрядовую группу с траурным (ритуальным) залом, шлюзом, кабинетом патологоанатома, медицинским, подсобными и вспомогательными помещениями;
- выходную группу помещений с комнатой адаптации и холлом;
- транспортную группу помещений.

Помещения для людей, участвующих в похоронах, должны быть изолированы от помещений, предназначенных для работы обслуживающего

персонала, и обеспечивать звукоизоляцию от них помещений санузлов и вентиляционных камер (вентиляционных установок).

При зданиях крематориев следует предусматривать хозяйственный двор со складскими помещениями для хранения крупногабаритных частей и другого оборудования.

Все помещения, входящие в состав крематориев, необходимо оборудовать системами приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением. Применение систем рециркуляции воздуха не допускается.

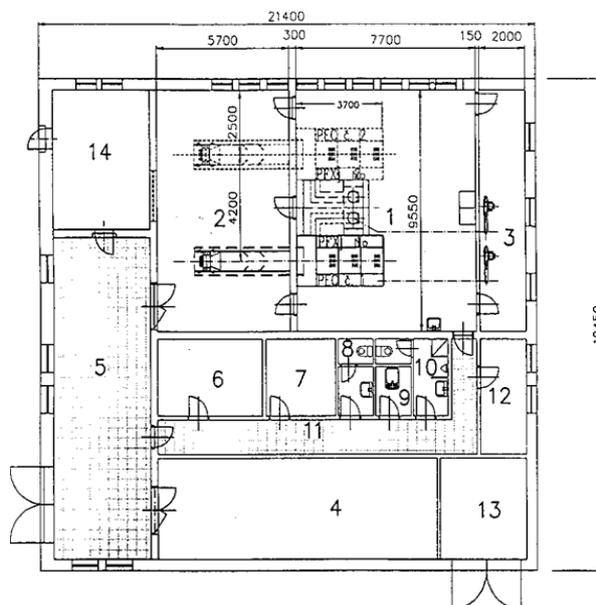
Помимо перечисленных в Санитарных правилах в состав типового здания крематория, как правило, включают следующие дополнительные помещения:

- холодильная камера–трупохранилище на 20-30 гробов, размещаемых на тележках-катафалках или на стеллажах в два-три яруса;

- помещение для дизель-генератора с автоматическим запуском, обеспечивающим бесперебойную работу кремационного оборудования в случае отключения электроэнергии. Рекомендуемая мощность генератора не менее 60 кВт;

- резервные ёмкости для дизельного топлива (в случае установки дизельных горелок).

Минимальные размеры такого типового здания крематория с одной кремационной линией составляют 16,5 на 16,7 метров, а его общая площадь – 275,55 кв.метров. Типовое здание крематория с двумя линиями имеет минимальные размеры 19,45 на 21,4 метра и общую площадь – 416,23 кв.метра (рис.5).



1 зал печей ,2 загрузочный зал, 3 маиззал, 4 охлаждаемая камера, 5 главный коридор, 6 кладовая урн, 7 помещение персонала, 8 туалет с умывальником женщин, 9 помещение уборочного инвентаря, 10 туалет с умывальником мужчин, 11 коридор, 12 котельная – мастерская, 13 машинное отделение воздухотехники

**Рисунок 5** – Здание крематория

### **2.3 Технико-экономическое обоснование реализации инвестиционного проекта по размещению крематория в г. Алматы**

Юридические аспекты строительства и эксплуатации крематориев на территории Казахстана. По мнению экспертов, законодательство Республики Казахстан по похоронному делу и, в частности, по крематориям крайне несовершенно. Отсутствие закона о погребении и похоронном деле четкого определения полномочий государственных (муниципальных) органов и хозяйствующих субъектов приводит к тому, что отношения в данной сфере регулируются по-разному, зачастую на основании различных постановлений и правил.

В результате, несовершенство законодательства привело к предельной коррумпированности рынка похоронных услуг и фактически к передаче его под контроль компаниям, тесно связанным с региональными и местными властями.

Подобные ритуальные компании – монополисты существуют в каждом регионе.

Отсутствие здоровой конкуренции и нормальных рыночных отношений привело к неконтролируемому росту цен на ритуальные услуги и снижению их качества. Для исправления сложившегося положения с 2019 года предлагается разработка законодательства Республики Казахстан по похоронному делу.

В ходе реформы планируется подготовить новую редакцию закона «О погребении и похоронном деле».

Несмотря на то, что новый закон еще не принят, уже сейчас на основе опубликованных проектов и результатов публичных слушаний можно говорить об основных направлениях будущей реформы похоронного дела.

Основная цель реформы заключается в демонополизации отрасли, значительном ограничении полномочий государственных (муниципальных) органов, законодательном разделении их полномочий и полномочий частных коммерческих предприятий по оказанию ритуальных услуг.

В ведении государственных (муниципальных) органов планируется оставить:

- отвод земельных участков под кладбища;
- ведение архивов о захоронениях и перезахоронениях;
- выдача сведений о датах и местах захоронений;
- регулярная инвентаризация мест захоронений;
- установление режима работы кладбищ.

Вся деятельность по оказанию коммерческих похоронных услуг передается частным коммерческим компаниям всех форм собственности без каких-либо ограничений. Законодательно разрешается существование частных кладбищ на участках земли, которые передаются коммерческим предприятиям в аренду на 49 лет. Снимаются какие-либо ограничения на строительство и работу частных коммерческих крематориев.

Кроме того, в новую редакцию закона «О погребении и похоронном деле» планируется внести принципиально новые положения о профессиональной

похоронной этике для работников отрасли, а также установить четкий порядок повторных захоронений

Столь серьезные принципиальные изменения федерального законодательства о похоронном деле требуют серьезной проработки, внесения значительных изменений в деятельность как государственных (муниципальных), так и частных коммерческих организаций - фактически коренной ломки всей сложившейся системы оказания ритуальных услуг в Казахстане. В связи с этим нельзя четко определить сроки ее завершения и принятия РК нового закона «О погребении и похоронном деле». Есть надежда, что это будет сделано уже в ближайшее время году.

Однозначно можно сказать только то, что процесс реформы похоронной отрасли начат, он необратим, принципиальные направления этой реформы определены и дальновидные предприниматели в различных регионах Республики уже сейчас вкладывают значительные средства для того, чтобы в ближайшем будущем занять достойное место в обновленной похоронной отрасли.

#### **2.4 Обоснование необходимости строительства крематория в г.Алматы**

В условиях все возрастающей нехватки земли под строительство в крупных городах Казахстана в настоящее время остро стоит вопрос сокращения площадей, выделяемых под городские кладбища. Такая политика городских властей по сокращению площадей кладбищ приводит к постоянному росту цен на участки земли под традиционные захоронения.

В Казахстане и странах СНГ только с переходом к рыночным отношениям, когда для закупки участков земли под строительство новых и расширение существующих кладбищ потребовалось выделять значительные суммы денег из городских бюджетов, остро встал вопрос внедрения в похоронную отрасль новых технологий, в первую очередь кремационных.

К кремации могут прибегнуть по следующим причинам:

- кремация неволебно умерших за счет муниципальных бюджетов;
- кремация для захоронения урн в родственные могилы на старых кладбищах;
- кремация по желанию родственников из-за ее дешевизны по сравнению с захоронением в землю;
- кремация по предсмертному желанию умерших;
- кремация эксгумированных останков со старых кладбищ, расположенных в границах (центре) города для освобождения площадей под строительство других объектов.

Основные религии относятся к кремации по-разному. Религиозные культы, существовавшие в истории человечества, попеременно запрещают кремацию, терпят ее, разрешают или предписывают. Многие считают кремацию более достойным процессом погребения, чем самопроизвольное биологическое разложение тела в почве. Так, учитывая прежде всего рациональные причины,

Русская православная церковь в лице Патриарха всея Руси Алексия II признала, что кремация, как способ захоронения, не противоречит православным канонам (хотя и не приветствуется), так как, по мнению теологов, Господь Бог, в судный день в состоянии не только призвать душу умершего, но и вернуть ей из праха ранее кремированное тело. На закрытом синоде Русской православной церкви было принято решение не препятствовать распространению кремации в России. В соответствии с указаниями патриархии в настоящее время православные священники официально проводят отпевания во всех крематориях страны.

Примерно такое же отношение к кремации у католической церкви. В странах Западной Европы, где широко распространен католицизм, процент кремаций от общего числа похорон достигает 95% (Чехия).

Иначе обстоит дело с мусульманской религией. Ислам категорически отрицает кремацию как способ погребения правоверных мусульман. В то же время руководители мусульманских общин, как правило, не возражают против строительства крематориев в регионах со смешанным населением, так как распространение кремации освобождает землю на кладбищах для традиционных мусульманских захоронений.

## 2.5 Исходные данные по комплексу крематория

Количество парковочных мест – 132.

**Таблица 4** – Размеры комплекса крематорий

№п/п	Размеры	№п/п	Размеры	№п/п	Размеры
Этаж 1 в м2		Этаж 2 м <sup>2</sup>		Этаж 3 м <sup>2</sup>	
1	7	1	43,1	1	48,4
2	4,6	2	7	2	17,6
3	21,	3	18,6	3	14
4	34,5	4	6,2	4	16,2
5	13,1	5	5,5	5	
6	8,6	6	5,5	6	
7	22	7	12,8	7	
8	7,2	8	4,5	8	
9	34,1	9	8,1	9	
10	18	10	151,7	10	
11	10,2	11	10,2	11	
12	18	12	5,4	12	
13	19,7	13	5,4	13	
14	15,4	14	70,4	14	
15	18,3	15	10,6	15	

окончание таблицы 4

16	34,6	16	27,2	16	
17		17	14,8	17	
18		18	7	18	
19		19	14,8	19	
20		20	16,5	20	
21		21	24,2	21	
22		22	6,3	22	
23		23	96,6	23	
Всего	572,4	Всего	286,5	Всего	96,2
Общая площадь					<b>955,1 м<sup>2</sup></b>

#### Сбор нагрузок:

1 Постоянная нагрузка на кровлю 200 кг/м<sup>2</sup>

$$-q_{п1}=200*7,2/2=720 \text{ кг/м}$$

$$-q_{п2}=200*(7,2/2+1.8/2)=900 \text{ кг/м}$$

$$-q_{п3}=200*(6/2+1.8/2)=780 \text{ кг/м}$$

$$-q_{п4}=200*(6/2+6/2)=1200 \text{ кг/м}$$

$$-q_{п5}=200*(6/2+9/2)=1500 \text{ кг/м}$$

$$-q_{п6}=200*(2.5/2+9/2) =1150 \text{ кг/м}$$

$$-q_{п7}=200*(2.5/2) =250 \text{ кг/м}$$

2 Нагрузка от снега 180 кг/м<sup>2</sup>

$$-q_{с1}=180*7,2/2=648 \text{ кг/м}$$

$$-q_{с2}=180*(7,2/2+1.8/2)=810 \text{ кг/м}$$

$$-q_{с3}=180*(6/2+1.8/2)=702 \text{ кг/м}$$

$$-q_{с4}=180*(6/2+6/2)=1080 \text{ кг/м}$$

$$-q_{с5}=180*(6/2+9/2)=1350 \text{ кг/м}$$

$$-q_{с6}=180*(2.5/2+9/2) =1035 \text{ кг/м}$$

$$-q_{с7}=180*(2.5/2) =225 \text{ кг/м}$$

3 Ветровая нагрузка -54 кг/м<sup>2</sup>

$$-W_1=54*5*7,2/2=972 \text{ кг}$$

$$-W_2=54*5*(7,2/2+1.8/2)=1215 \text{ кг}$$

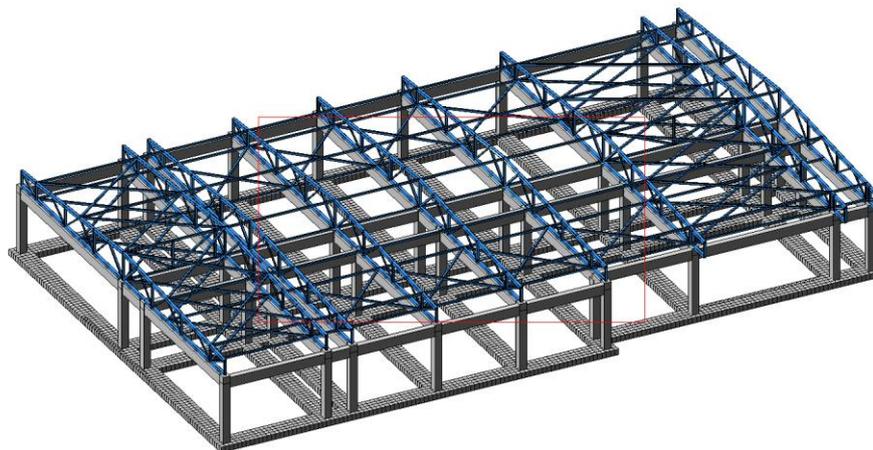
$$-W_3=54*5*(6/2+1.8/2)=1053 \text{ кг}$$

$$-W_4=54*5*(6/2+6/2)=1620 \text{ кг}$$

$$-W_5=54*5*(6/2+9/2)=2025 \text{ кг}$$

$$-W_6=54*5*(2.5/2+9/2) =1552 \text{ кг}$$

$$-W_7=54*5*(2.5/2) =337 \text{ кг}$$



**Рисунок 6 - Общий вид здания**

**2.5.1 Расчет железобетонной колонны.** Шаг колонн 5,1х5,1 м. Берем для расчета колонну, располагающуюся ближе к центру > грузов S действует на колонну = 5,1\*5,1=27,04 м<sup>2</sup>.

Действовать будут постоянные нагрузки, длительные нагрузки и кратковременные.

Для расчёта нужно учитывать все факторы:

где  $N_1$  – длительная нагрузка  $N_1 \approx 200 \text{ кг/м}^2$ ;

$N_{\text{общ}}$  – вес конструкций + кратковременная нагрузка + длительная нагрузка;

$N_{\text{крат}}$  – люди (для общественных зданий 200 кг/м<sup>2</sup>, снег (120 кг/м<sup>2</sup>);

$N_{\text{пост}}$  – вес плиты монолитной 220 мм, вес цементно-песчаного раствора, вес гидроизоляции.

Собственный вес монолитной плиты 0,22м \* 2,5 т/м<sup>3</sup> (плотность железобетона) \* 1,1 (коэффициент по надёжности) = 0,6 т/м<sup>2</sup>.

Вес цементно-песчаного раствора = 0,04 м \* 1,8 т/м<sup>3</sup> \* 1,1 = 0,08 т/м<sup>2</sup>.

Вес гидроизоляции = 5 кг/м<sup>2</sup> = 0,005 т/м<sup>2</sup>.

$N_{\text{общ}} = 0,08 + 0,005 + 0,61 + 0,2 = 0,885 \text{ т/м}^2$ .

**2.5.2 Расчет внецентренно-сжатых элементов прямоугольного сечения с ненапрягаемой арматурой при двусосном изгибе. Исходные данные:**

Сечение при двусосном изгибе:

- Длина стороны прямоугольного сечения колонны в плоскости действия

$M_z$ :

$$h_z = 50 \text{ см} = 50/100 = 0,5 \text{ м};$$

- Длина стороны прямоугольного сечения колонны в плоскости действия

$M_y$ :

$$h_y = 50 \text{ см} = 50/100 = 0,5 \text{ м};$$

Продольная арматура элементов, работающих в двух направлениях:

- Площадь растянутой арматуры в плоскости действия  $M_z$ :

$$A_{s1z} = 14,73 \text{ см}^2 = 14,73/10000 = 0,00147 \text{ м}^2;$$

- Площадь растянутой арматуры в плоскости действия  $M_y$ :

$$A_{s1y} = 14,73 \text{ см}^2 = 14,73/10000 = 0,00147 \text{ м}^2;$$

- Суммарная площадь продольной арматуры:

$$A_s = 39,28 \text{ см}^2 = 39,28/10000 = 0,00393 \text{ м}^2;$$

Размеры элемента:

- Длина элемента:

$$l = 500 \text{ см} = 500/100 = 5 \text{ м};$$

- Расчетная длина элемента в плоскости действия  $M_y$ :

$$l_{oy} = 500 \text{ см} = 500/100 = 5 \text{ м};$$

- Расчетная длина элемента в плоскости действия  $M_z$ :

$$l_{oz} = 500 \text{ см} = 500 / 100 = 5 \text{ м};$$

Толщина защитного слоя:

- Расстояние от грани сечения до центра растянутой арматуры:

$$c_1 = 5 \text{ см} = 5 / 100 = 0,05 \text{ м};$$

- Расстояние от грани сечения до центра растянутой арматуры в плоскости действия  $M_z$ :

$$c_{1z} = 5 \text{ см} = 5 / 100 = 0,05 \text{ м};$$

- Расстояние от грани сечения до центра растянутой арматуры в плоскости действия  $M_y$ :

$$c_{1y} = 5 \text{ см} = 5 / 100 = 0,05 \text{ м};$$

Усилия в двух направлениях:

- Изгибающий момент вокруг оси  $z$  :

$$M_{Edz} = 2,7 \text{ тс м} = 2,7 / 101,97162123 = 0,02648 \text{ МН м};$$

- Изгибающий момент вокруг оси  $y$  :

$$M_{Edy} = 2,7 \text{ тс м} = 2,7 / 101,97162123 = 0,02648 \text{ МН м};$$

Усилия:

- Осевое усилие, вызванное действием нагрузки или предварительного напряжения ( $<0$  при сжатии):

$$N_{Ed} = -33 \text{ тс} = -33 / 101,97162123 = -0,32362 \text{ МН};$$

Возраст бетона:

- Возраст бетона, при котором определяется его прочность на основе испытаний опытных образцов  $t_f = 28$  сут;

Результаты расчета:

Определение расчетного сопротивления бетона.

Класс прочности бетона - C25/30.

Нормативное сопротивление бетона осевому сжатию принимается по табл.

3.1  $f_{ck} = 25 \text{ МПа}$  .

Коэффициент, учитывающий влияние длительных и неблагоприятных эффектов на прочность бетона на сжатие:

$$a_{cc} = 1 .$$

Определение частных коэффициентов для материалов.

Группа предельных состояний - первая.

Сочетание нагрузок - не является особым.

Частный коэффициент для бетона:

$$g_c = 1,5 .$$

Конструкция - железобетонная.

Частный коэффициент для арматуры:

$$g_s = 1,15 .$$

Продолжение расчета по п. п. 3.1.6 EN 1992-1-1.

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию:

$$f_{cd} = a_{cc} f_{ck}/g_c = 1 \cdot 25/1,5 = 16,66667 \text{ МПа (формула (3.15); п. 3.1.6 )} .$$

Продолжение расчета по п. п. 3.1.6 EN 1992-1-1

Коэффициент, учитывающий влияние длительных и неблагоприятных эффектов на прочность бетона на растяжение:

$$a_{ct} = 1 .$$

Действие нагрузки - непродолжительное.

Нормативное сопротивление принимается по табл. 3.1  $f_{ctk, 0,05} = 1,8 \text{ МПа} .$

Расчетное сопротивление бетона растяжению:

$$f_{ctd} = a_{ct} f_{ctk, 0,05}/g_c = 1 \cdot 1,8/1,5 = 1,2 \text{ МПа (формула (3.16); п. 3.1.6 )} .$$

По табл. 3.1  $f_{ctm} = 2,6 \text{ МПа} .$

Расчетные значения прочностных характеристик арматуры.

Класс продольной арматуры - A500.

Нормативное значение предела текучести продольной арматуры:

$$f_{yk} = 500 \text{ МПа} .$$

Характеристические относительные деформации при максимальной нагрузке:

$$e_{uk} = 0,025 .$$

Продолжение расчета по п. п. 3.2.7 EN 1992-1-1

Расчетное значение предела текучести продольной арматуры:

$$f_{yd} = f_{yk}/g_s = 500/1,15 = 434,78261 \text{ МПа} .$$

**2.5.3 Расчет внецентренно-сжатого элемента прямоугольного сечения при двусосном изгибе.** Модуль упругости ненапрягаемой арматуры:

$$E_s = 200000 \text{ МПа} .$$

Продолжение расчета по п. п. 5.8.9 EN 1992-1-1

Предварительное напряжение арматуры - отсутствует.

$N_{Ed} \text{ r } 0 \text{ МН} = 0 \text{ тс}$  - условие выполнено.

Расчет - отдельного элемента.

Сечение - симметричное.

Рабочая высота сечения:

$$d = h - c_1 = 0,5 - 0,05 = 0,45 \text{ м} = 45 \text{ см} .$$

Площадь брутто бетонного сечения:

$$A_c, b_f = b h = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ м}^2 = 2500 \text{ см}^2.$$

Площадь приведенного поперечного сечения:

$$A_{\text{red}} = A_c, b_f = 0,25 \text{ м}^2 = 2500 \text{ см}^2.$$

Статический момент приведенного сечения:

$$S_{\text{red}} = b h^2/2 = 0,5 \cdot 0,5^2/2 = 0,0625 \text{ м}^3 = 62500 \text{ см}^3.$$

Расстояние от наиболее растянутого волокна бетона до центра тяжести приведенного сечения:

$$y_t = S_{\text{red}}/A_{\text{red}} = 0,0625/0,25 = 0,25 \text{ м} = 25 \text{ см}.$$

$$y_c = h - y_t = 0,5 - 0,25 = 0,25 \text{ м} = 25 \text{ см}.$$

Момент инерции приведенного поперечного сечения:

$$I_{\text{red}} = bh^3/12 + b h (h/2 - y_t)^2 = 0,5 \cdot 0,5^3/12 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot (0,5/2 - 0,25)^2 = 0,00521 \text{ м}^4 = 521000 \text{ см}^4.$$

Момент инерции бетона:

$$I_c = bh^3/12 = 0,5 \cdot 0,5^3/12 = 0,00521 \text{ м}^4 = 521000 \text{ см}^4.$$

Радиус энегии для сечения бетона без трещин:

$$i = I_{\text{red}}/A_{\text{red}} = 0,00521/0,25 = 0,02084 \text{ м} = 2,084 \text{ см}.$$

Площадь сечения бетона:

$$A_c = bh - A_s = 0,5 \cdot 0,5 - 0,00393 = 0,24607 \text{ м}^2 = 2460,7 \text{ см}^2.$$

Контакт с атмосферой - по всему открытому периметру сечения.

Открытый периметр сечения, контактирующий с атмосферой:

$$u = 2(b+h) = 2 \cdot (0,5+0,5) = 2 \text{ м} = 200 \text{ см}.$$

Приведенный размер элемента:

$$h_o = 2 A_c/u = 2 \cdot 0,24607/2 = 0,24607 \text{ м} = 24,61 \text{ см}.$$

Предельная относительная деформация принимается по табл. 3.1  $e_{uc3} = -0,0035$ .

$$e_{uc} = \text{abs}(e_{uc3}) = \text{abs}(-0,0035) = 0,0035.$$

Расчетное значение предела текучести продольной арматуры:

$$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 500/1,15 = 434,78261 \text{ МПа}.$$

$$e_{sy} = f_{yd}/E_s = 434,7826/200000 = 0,00217.$$

$$f_{sd} = f_{yd} = 434,7826 \text{ МПа}.$$

Нормативное сопротивление бетона осевому сжатию принимается по табл.

3.1  $f_{ck} = 25 \text{ МПа}$ .

Т.к.  $f_{ck} < 50 \text{ МПа}$ :

Коэффициент:

$$l = 0,8.$$

Коэффициент:

$$h = 1.$$

$$N'_{Ed} = 0,32362 \text{ МН} = 33,00006 \text{ тс} \quad r \quad A_c \quad f_{cd} \quad h + A_s \quad f_{yd} \\ 0,24607 \cdot 16,66667 \cdot 1 + 0,00393 \cdot 434,7826 = 5,80986 \text{ МН} = 592,44116 \text{ тс} \quad (5,57018\% \text{ от предельного значения}) - \text{условие выполнено}.$$

Продолжение расчета по п. п. 5.8.9 EN 1992-1-1

Изгибающий момент вводится - с учетом второго порядка.

$$M_{Ed} = M_{Edz} = 0,02648 \text{ МН м} = 2,7 \text{ тс м} .$$

Учет геометрических несовершенств.

Геометрические несовершенства - определяются точно.

Основное базовое значение:

$$q_0 = 0,005 .$$

Количество вертикальных конструктивных элементов, вносящих вклад в горизонтальное усилие в раскрепляющей системе:

$$m=1.$$

Понижающий коэффициент для длины или высоты:

$$a_h = 2/; 1 = 2/; 5=0,89443 .$$

Понижающий коэффициент для количества элементов:

$$a_m = ; 0,5 (1+1/m) = 0,5 \cdot (1+1/1) = 1 .$$

Угол наклона несовершенства:

$$q_l = q_0 a_h a_m = 0,005 \cdot 0,89443 \cdot 1 = 0,00447.$$

Эксцентриситет с учетом геометрических несовершенств:

$$e_i = q_l l_0/2 = 0,00447 \cdot 5/2 = 0,01118 \text{ м} = 1,12 \text{ см}.$$

Расчетный эксцентриситет:

$$e_o = ab_s(M_{Ed}/N_{Ed}) + e_i = ab_s(0,02648/-0,32362) + 0,01118 = 0,093 \text{ м} = 9,3 \text{ см} .$$

Сечение с симметричной арматурой.

Минимальный эксцентриситет:

$$e_{o, \min} = \max(h/30 ; 0,02) = \max(0,5/30; 0,02) = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см} .$$

Продолжение расчета по п. п. 5.8.9 EN 1992-1-1

$$M_{Ed} = ab_s(N_{Ed}) e_o = ab_s(-0,32362) \cdot 0,093 = 0,0301 \text{ МН м} = 3,07 \text{ тс м} .$$

#### 2.5.4 Расчет при действии момента $M_z$ . Расчет высоты сжатой зоны:

Сечение - прямоугольное.

$$k = b h f_{cd} l = 0,5 \cdot 1 \cdot 16,66667 \cdot 0,8 = 6,66667 \text{ МН/м} = 679,81 \text{ тс/м} .$$

$$a_n = -N_{Ed}/(2 k h) = -0,32362/(2 \cdot 6,66667 \cdot 0,5) = 0,04854 .$$

$$a_{s1} = E_s e_{uc} A_{s1}/(2 k h) = 200000 \cdot 0,0035 \cdot 0,00147/(2 \cdot 6,66667 \cdot 0,5) = 0,15435.$$

$$a_{s2} = E_s e_{uc} A_{s2}/(2 k h) = 200000 \cdot 0,0035 \cdot 0,00147/(2 \cdot 6,66667 \cdot 0,5) = 0,15435.$$

$$af_{s1} = f_{sd} A_{s1}/(2 k h) = 434,7826 \cdot 0,00147/(2 \cdot 6,66667 \cdot 0,5) = 0,09587 .$$

$$af_{s2} = f_{sd} A_{s2}/(2 k h) = 434,7826 \cdot 0,00147/(2 \cdot 6,66667 \cdot 0,5) = 0,09587 .$$

$$b_{s1} = 2 a_{s1} d/h = 2 \cdot 0,15435 \cdot 0,45/0,5 = 0,27783 .$$

$$b_{s2} = 2 a_{s2} c_2/h = 2 \cdot 0,15435 \cdot 0,05/0,5 = 0,03087 .$$

$$x_{sy1} = d/(1+e_{sy}/e_{uc}) = 0,45/(1+0,00217/0,0035) = 0,27778 \text{ м} = 27,78 \text{ см} .$$

Т.к.  $e_{sy} = 0,00217 < e_{uc} = 0,0035$  :

$$x_{sy2} = c_2/(1-e_{sy}/e_{uc}) = 0,05/(1-0,00217/0,0035) = 0,13158 \text{ м} = 13,16 \text{ см} .$$

$$x'_{sy1} = d/(1-e_{sy}/e_{uc}) = 0,45/(1-0,00217/0,0035) = 1,18421 \text{ м} = 118,42 \text{ см} .$$

$$x'_{sy2} = c_2/(1+e_{sy}/e_{uc}) = 0,05/(1+0,00217/0,0035) = 0,03086 \text{ м} = 3,09 \text{ см} .$$

(в начале расчета заданы упругие деформации в арматуре.)

$$a = a_n - a^*_{s1} - a^*_{s2} = 0,04854 - 0,15435 - 0,15435 = -0,26016 .$$

$$b = b^*_{s1} + b^*_{s2} = 0,27783 + 0,03087 = 0,3087 .$$

Высота сжатой зоны:

$$x = h ( a + ; a^2 + b ) = 0,5 \cdot (-0,26016 + ; -0,26016^2 + 0,3087 ) = 0,17667 \text{ м} = 17,67 \text{ см} .$$

$$\text{Т.к. } x = 0,17667 \text{ м} = 17,667 \text{ см} < x_{sy1} = 0,27778 \text{ м} = 27,778 \text{ см} :$$

Деформации в арматуре  $A_{s1}$  пластические.

$$a^*_{s1} = -a f_{s1} = -0,09587 = -0,09587 .$$

$$b^*_{s1} = 0 .$$

$$\text{Т.к. } e_{sy} = 0,00217 < e_{uc} = 0,0035 \text{ и } x = 0,17667 > x_{sy2} = 0,13158 :$$

Деформации в арматуре  $A_{s2}$  пластические.

$$a^*_{s2} = a f^2 = 0,09587 .$$

$$b^*_{s2} = 0 .$$

$$a = a_n - a^*_{s1} - a^*_{s2} = 0,04854 - (-0,09587) - 0,09587 = 0,04854 .$$

$$b = b^*_{s1} + b^*_{s2} = 0 + 0 = 0 .$$

Высота сжатой зоны:

$$x = h ( a + ; a^2 + b ) = 0,5 \cdot (0,04854 + ; 0,04854^2 + 0) = 0,04854 \text{ м} = 4,85 \text{ см} .$$

Определение и проверка усилий:

$$\text{Т.к. } A_{s1} > 0 \text{ м}^2 = 0 \text{ см}^2 ; x = 0,04854 \text{ м} = 4,854 \text{ см} \text{ и } x_{sy1} = 0,27778 \text{ м} = 27,778 \text{ см} :$$

$$F_{s1} = f_{sd} A_{s1} = 434,7826 \cdot 0,00147 = 0,63913 \text{ МН} = 65,17 \text{ тс} .$$

$$\text{Т.к. } A_{s2} > 0 \text{ м}^2 = 0 \text{ см}^2 ; x = 0,04854 \text{ м} = 4,854 \text{ см} > x'_{sy2} = 0,03086 \text{ м} = 3,086 \text{ см} ; e_{sy} = 0,00217 \text{ м} = 0,217 \text{ см} < e_{uc} = 0,0035 \text{ м} = 0,35 \text{ см} \text{ и } x = 0,04854 \text{ м} = 4,854 \text{ см} < x_{sy2} = 0,13158 \text{ м} = 13,158 \text{ см} :$$

$$F_{s2} = -E_s A_{s2} e_{uc} (1 - c_2/x) = -200000 \cdot 0,00147 \cdot 0,0035 \cdot (1 - 0,05/0,04854) = 0,03095 \text{ МН} = 3,16 \text{ тс} .$$

$$y_c = x = 0,04854 \text{ м} = 4,85 \text{ см} .$$

$$y_t = h - x = 0,5 - 0,04854 = 0,45146 \text{ м} = 45,15 \text{ см} .$$

$$\text{Т.к. } l x = 0,8 \cdot 0,04854 = 0,03883 \text{ м} = 3,8832 \text{ см} \text{ и } h = 0,5 \text{ м} = 50 \text{ см} :$$

$$F_b = -b h f_{cd} l x = -0,5 \cdot 1 \cdot 16,66667 \cdot 0,8 \cdot 0,04854 = -0,3236 \text{ МН} = -33 \text{ тс} .$$

Предельный момент:

$$M_{Rd} = F_{s1} (h/2 - c_1) - F_{s2} (h/2 - c_2) - (F_b) (h/2 - l x/2) = 0,63913 \cdot (0,5/2 - 0,05) - 0,03095 \cdot (0,5/2 - 0,05) - (-0,3236) \cdot (0,5/2 - 0,8 \cdot 0,04854/2) = 0,19625 \text{ МН м} = 20,01 \text{ тс м} .$$

$$M_{Edz} = 0,0301 \text{ МН м} = 3,06935 \text{ тс м} \text{ и } M_{Rdz} = 0,19625 \text{ МН м} = 20,01193 \text{ тс м} (15,33758\% \text{ от предельного значения}) - \text{условие выполнено} .$$

Рабочая высота сечения:

$$d = h - c_1 = 0,5 - 0,05 = 0,45 \text{ м} = 45 \text{ см} .$$

Площадь брутто бетонного сечения:

$$A_c, b_r = b h = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ м}^2 = 2500 \text{ см}^2 .$$

Площадь приведенного поперечного сечения:

$$A_{red} = A_c, b_r = 0,25 \text{ м}^2 = 2500 \text{ см}^2 .$$

Статический момент приведенного сечения:

$$S_{red} = b h^2/2 = 0,5 \cdot 0,5^2/2 = 0,0625 \text{ м}^3 = 62500 \text{ см}^3 .$$

Расстояние от наиболее растянутого волокна бетона до центра тяжести приведенного сечения:

$$y_t = S_{red}/A_{red} = 0,0625/0,25 = 0,25 \text{ м} = 25 \text{ см} .$$

$$y_c = h - y_t = 0,5 - 0,25 = 0,25 \text{ м} = 25 \text{ см} .$$

Момент инерции приведенного поперечного сечения:

$$I_{red} = b h^3/12 + b h (h/2 - y_t)^2 = 0,5 \cdot 0,5^3/12 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot (0,5/2 - 0,25)^2 = 0,00521 \text{ м}^4 = 521000 \text{ см}^4 .$$

Момент инерции бетона:

$$I_c = b h^3/12 = 0,5 \cdot 0,5^3/12 = 0,00521 \text{ м}^4 = 521000 \text{ см}^4 .$$

Радиус энеции для сечения бетона без трещин:

$$i = I_{red}/A_{red} = 0,00521/0,25 = 0,02084 \text{ м} = 2,084 \text{ см} .$$

Т.к.  $N_{Ed} < 0 \text{ МН} = 0 \text{ тс}$  :

$$M_{Ed} = M_{E_d} = 0,02648 \text{ МН м} = 2,7 \text{ тс м} .$$

Учет геометрических несовершенств.

Основное базовое значение:

$$q_0 = 0,005 .$$

Количество вертикальных конструктивных элементов, вносящих вклад в горизонтальное усилие в раскрепляющей системе:

$$m = 1 .$$

Понижающий коэффициент для длины или высоты:

$$a_h = 2/5 = 0,4 .$$

Понижающий коэффициент для количества элементов:

$$a_m = 0,5 (1 + 1/m) = 0,5 \cdot (1 + 1/1) = 1 .$$

Угол наклона несовершенства:

$$q_l = q_0 a_h a_m = 0,005 \cdot 0,4 \cdot 1 = 0,002 \text{ рад} .$$

Эксцентриситет с учетом геометрических несовершенств:

$$e_i = q_l l_0/2 = 0,002 \cdot 5/2 = 0,005 \text{ м} = 0,5 \text{ см} .$$

Расчетный эксцентриситет:

$$e_0 = \text{abs}(M_{Ed}/N_{Ed}) + e_i = \text{abs}(0,02648/-0,32362) + 0,005 = 0,082 \text{ м} = 8,2 \text{ см} .$$

Сечение с симметричной арматурой.

Минимальный эксцентриситет:

$$e_{0, \text{ min}} = \text{max}(h/30 ; 0,02) = \text{max}(0,5/30; 0,02) = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см} .$$

$$M_{Ed} = \text{abs}(N_{Ed}) e_0 = \text{abs}(-0,32362) \cdot 0,082 = 0,02654 \text{ МН м} = 2,654 \text{ тс м} .$$

Расчет при действии момента  $M_y$ :

Расчет высоты сжатой зоны:

$$k = b h f_{cd} l = 0,5 \cdot 1 \cdot 16,66667 \cdot 0,8 = 6,66667 \text{ МН/м} = 679,81 \text{ тс/м} .$$

$$a_n = -N_{Ed}/(2 k h) = 0,32362/(2 \cdot 6,66667 \cdot 0,5) = 0,04854 .$$

$$a_{s1} = E_s e_{uc} A_{s1}/(2 k h) = 200000 \cdot 0,0035 \cdot 0,00147/(2 \cdot 6,66667 \cdot 0,5) = 0,15435 .$$

$$a_{s2} = E_s e_{uc} A_{s2}/(2 k h) = 200000 \cdot 0,0035 \cdot 0,00147/(2 \cdot 6,66667 \cdot 0,5) = 0,15435 .$$

$$a_{fs1} = f_{sd} A_{s1}/(2 k h) = 434,7826 \cdot 0,00147/(2 \cdot 6,66667 \cdot 0,5) = 0,09587 .$$

$$a_{fs2} = f_{sd} A_{s2}/(2 k h) = 434,7826 \cdot 0,00147/(2 \cdot 6,66667 \cdot 0,5) = 0,09587 .$$

$$b_{s1} = 2 a_{s1} d/h = 2 \cdot 0,15435 \cdot 0,45/0,5 = 0,27783 .$$

$$b_{s2} = 2 a_{s2} c_2/h = 2 \cdot 0,15435 \cdot 0,05/0,5 = 0,03087 .$$

$$x_{sy1} = d/(1+e_{sy}/e_{uc}) = 0,45/(1+0,00217/0,0035) = 0,27778 \text{ м} = 27,78 \text{ см} .$$

Т.к.  $e_{sy} = 0,00217 < e_{uc} = 0,0035$  :

$$x_{sy2} = c_2/(1-e_{sy}/e_{uc}) = 0,05/(1-0,00217/0,0035) = 0,13158 \text{ м} = 13,16 \text{ см} .$$

$$x'_{sy1} = d/(1-e_{sy}/e_{uc}) = 0,45/(1-0,00217/0,0035) = 1,18421 \text{ м} = 118,42 \text{ см} .$$

$$x'_{sy2} = c_2/(1+e_{sy}/e_{uc}) = 0,05/(1+0,00217/0,0035) = 0,03086 \text{ м} = 3,09 \text{ см} .$$

(в начале расчета заданы упругие деформации в арматуре.)

$$a = a_n - a^*_{s1} - a^*_{s2} = 0,04854 - 0,15435 - 0,15435 = -0,26016 .$$

$$b = b^*_{s1} + b^*_{s2} = 0,27783 + 0,03087 = 0,3087 .$$

Высота сжатой зоны:

$$x = h (a +; a^2 + b) = 0,5 \cdot (-0,26016 +; -0,26016^2 + 0,3087) = 0,17667 \text{ м} = 17,67 \text{ см} .$$

$$\text{Т.к. } x = 0,17667 \text{ м} = 17,667 \text{ см} < x_{sy1} = 0,27778 \text{ м} = 27,778 \text{ см} :$$

Деформации в арматуре  $A_{s1}$  пластические.

$$a^*_{s1} = -a_{fs1} = -0,09587 = -0,09587 .$$

$$b^*_{s1} = 0 .$$

$$\text{Т.к. } e_{sy} = 0,00217 < e_{uc} = 0,0035 \text{ и } x = 0,17667 > x_{sy2} = 0,13158 :$$

Деформации в арматуре  $A_{s2}$  пластические.

$$a^*_{s2} = a_{fs2} = 0,09587 .$$

$$b^*_{s2} = 0 .$$

$$a = a_n - a^*_{s1} - a^*_{s2} = 0,04854 - (-0,09587) - 0,09587 = 0,04854 .$$

$$b = b^*_{s1} + b^*_{s2} = 0 + 0 = 0 .$$

Высота сжатой зоны:

$$x = h (a +; a^2 + b) = 0,5 \cdot (0,04854 +; 0,04854^2 + 0) = 0,04854 \text{ м} = 4,85 \text{ см} .$$

Определение и проверка усилий:

$$\text{Т.к. } A_{s1} > 0 \text{ м}^2 = 0 \text{ см}^2 ; x = 0,04854 \text{ м} = 4,854 \text{ см} \text{ и } x_{sy1} = 0,27778 \text{ м} = 27,778 \text{ см} :$$

$$F_{s1} = f_{sd} A_{s1} = 434,7826 \cdot 0,00147 = 0,63913 \text{ МН} = 65,17 \text{ тс} .$$

$$\text{Т.к. } A_{s2} > 0 \text{ м}^2 = 0 \text{ см}^2 ; x = 0,04854 \text{ м} = 4,854 \text{ см} > x'_{sy2} = 0,03086 \text{ м} = 3,086 \text{ см} ;$$

$$e_{sy} = 0,00217 \text{ м} = 0,217 \text{ см} < e_{uc} = 0,0035 \text{ м} = 0,35 \text{ см} \text{ и } x = 0,04854 \text{ м} = 4,854 \text{ см} < x_{sy2} = 0,13158 \text{ м} = 13,158 \text{ см} :$$

$$F_{s2} = -E_s A_{s2} e_{uc} (1 - c_2/x) = -200000 \cdot 0,00147 \cdot 0,0035 \cdot (1 - 0,05/0,04854) = 0,03095 \text{ МН} = 3,16 \text{ тс} .$$

$$y_c = x = 0,04854 \text{ м} = 4,85 \text{ см} .$$

$$y_t = h - x = 0,5 - 0,04854 = 0,45146 \text{ м} = 45,15 \text{ см} .$$

$$\text{Т.к. } l_x = 0,8 \cdot 0,04854 = 0,03883 \text{ м} = 3,8832 \text{ см} \text{ и } h = 0,5 \text{ м} = 50 \text{ см} :$$

$$F_b = -b h f_{cd} l_x = -0,5 \cdot 1 \cdot 16,66667 \cdot 0,8 \cdot 0,04854 = -0,3236 \text{ МН} = -33 \text{ тс} .$$

Предельный момент:

$$M_{Rd} = F_{s1} (h/2 - c_1) - F_{s2} (h/2 - c_2) - (F_b) (h/2 - l_x/2) = 0,63913 \cdot (0,5/2 - 0,05) - 0,03095 \cdot (0,5/2 - 0,05) - (-0,3236) \cdot (0,5/2 - 0,8 \cdot 0,04854/2) = 0,19625 \text{ МН м} = 20,01 \text{ тс м} .$$

$$M_{Edy} = 0,0301 \text{ МН м} = 3,06935 \text{ тс м} \text{ и } M_{Rdy} = 0,19625 \text{ МН м} = 20,01193 \text{ тс м} (15,33758\% \text{ от предельного значения}) - \text{условие выполнено} .$$

Расчет элементов прямоугольного сечения при двусосном изгибе.

Длина стороны эквивалентного прямоугольного сечения в плоскости действия  $M_y$ :

$$h_y = i_y ; l_y = 0,14436 \cdot ; l_y = 0,50008 \text{ м} = 50,01 \text{ см} .$$

Длина стороны эквивалентного прямоугольного сечения в плоскости действия  $M_x$ :

$$h_z = i_z ; l_z = 0,14436 \cdot ; l_z = 0,50008 \text{ м} = 50,01 \text{ см} .$$

Гибкость относительно оси :

$$l_y = l_{oy}/i_y = 5/0,14436 = 34,63563 .$$

$$l_z = l_{oz}/i_z = 5/0,14436 = 34,63563 .$$

Эксцентриситет нагрузки вокруг оси z:

$$e_z = M_{Edz}/\text{abs}(N_{Ed}) = 0,0301/\text{abs}(-0,32362) = 0,09301 \text{ м} = 9,3 \text{ см} .$$

Эксцентриситет нагрузки вокруг оси y:

$$e_y = M_{Edy}/\text{abs}(N_{Ed}) = 0,0301/\text{abs}(-0,32362) = 0,09301 \text{ м} = 9,3 \text{ см} .$$

$$\text{Т.к. } l_y/l_z = 34,63563/34,63563 = 1 \text{ и } l_z/l_y = 34,63563/34,63563 = 1 \text{ и } (e_y/h_y)/(e_z/h_z) = (0,09301/0,50008)/(0,09301/0,50008) = 1 > 0,2 :$$

Расчетное значение нормальной силы, воспринимаемой элементом:

$$N_{Rd} = A_c \cdot b_r f_{cd} + A_s f_{yd} = 0,25 \cdot 16,66667 + 0,00393 \cdot 434,7826 = 5,87536 \text{ МН} = 599,12 \text{ тс} .$$

Показатель степени принимается по табл. 5.8.9 в зависимости от  $N'_{Ed}/N_{Rd}$   $a = 1$ .

$$(M_{Edz}/M_{Rdz})^a + (M_{Edy}/M_{Rdy})^a = (0,0301/0,19625)^1 + (0,0301/0,19625)^1 = 0,30675 \text{ и } 1 (30,67516\% \text{ от предельного значения}) - \text{условие выполнено} .$$

Конструктивные требования. Площадь сечения бетона:

$$A_c = b h - A_{s1} - A_{s2} = 0,5 \cdot 0,5 - 0,00147 - 0,00147 = 0,24706 \text{ м}^2 = 2470,6 \text{ см}^2 .$$

Расчет колонн:

Поперечная арматура - не рассматривается в данном расчете.

Высота сечения:

$$h = \max(b ; h) = \max(0,5; 0,5) = 0,5 \text{ м} = 50 \text{ см} .$$

Ширина прямоугольного сечения:

$$b = \min(b ; h) = \min(0,5; 0,5) = 0,5 \text{ м} = 50 \text{ см} .$$

$h = 0,5 \text{ м} = 50 \text{ см}$  и  $b = 4 \cdot 0,5 = 2 \text{ м} = 200 \text{ см}$  (25% от предельного значения) - условие выполнено .

Рабочая высота сечения:

$$d = h - c_1 = 0,5 - 0,05 = 0,45 \text{ м} = 45 \text{ см} .$$

Минимальный диаметр продольной арматуры:  $\varnothing_{\min} = 8 \text{ мм}$  .

Ненапрягаемая растянутая арматура - одного диаметра.

$\varnothing = 25 \text{ мм}$  и  $\varnothing_{\min} = 8 \text{ мм}$  (312,5% от предельного значения) - условие выполнено .

$d_{s2} = 25 \text{ мм}$  и  $\varnothing_{\min} = 8 \text{ мм}$  (312,5% от предельного значения) - условие выполнено .

Минимальная площадь арматуры:

$$A_{s, \min} = \max(0,1 \cdot \text{abs}(N_{Ed})/f_{yd} ; 0,002 A_c) = \max(0,1 \cdot \text{abs}(-0,32362)/434,7826; 0,002 \cdot 0,24706) = 0,00049412 \text{ м}^2 = 4,94 \text{ см}^2 ; \text{ п. 9.5.2 ).}$$

$A_s = 0,00294 \text{ м}^2 = 29,4 \text{ см}^2$  и  $A_{s, \min} = 0,00049412 \text{ м}^2 = 4,9412 \text{ см}^2$  (594,99717% от предельного значения) - условие выполнено .

Соединение продольной арматуры в нахлестку в расчетном сечении - имеется.

Максимальная площадь арматуры:

$$A_{s, \max} = 0,08 A_c = 0,08 \cdot 0,24706 = 0,01976 \text{ м}^2 = 197,6 \text{ см}^2 .$$

$A_s = 0,00294 \text{ м}^2 = 29,4 \text{ см}^2$  и  $A_{s, \max} = 0,01976 \text{ м}^2 = 197,6 \text{ см}^2$  (14,87854% от предельного значения) - условие выполнено .

## 2.6 Инженерно-техническое оборудование

Водоснабжение и канализация. Характеристика водоснабжения и канализации. Здание крематория оборудуется системой водопровода, совмещающей хозяйственные, питьевые и противопожарные функции. Водоснабжение проектируется от существующего водопровода.

Система хозяйственно-бытовой канализации подключается к существующей канализационной сети.

## **3 Организационно-технологический раздел**

### **3.1 Строительный генплан**

Строительство любого объекта выполняется на базе предварительно разработанного проекта, в котором графическим способом отображают его модель и приводят сведения о его эксплуатационных характеристиках, сметной стоимости, необходимых для его возведения материально-технических ресурсах, а также основные положения по организации строительства и производству строительно-монтажных работ.

Процесс строительства объекта включает три этапа:

1 этап – организационная подготовка – утверждение технического проекта и сметно-финансового расчета, обеспечение строительства материалами, конструкциями, деталями, разработка и утверждение рабочих чертежей, определение подрядных организаций, отвод земельного участка под строительство и др.;

2 этап – строительно-монтажные работы по подготовке площадки к строительству – расчистка и планировка площадки, создание общеплощадочного складского хозяйства; монтаж временных зданий и сооружений, инженерная подготовка площадки (устройство подъездных дорог, прокладка подземных коммуникаций и др.);

3 этап – основной период строительства объекта.

Строительный генплан представляет собой генеральный план площадки строящегося здания, на котором помимо строящегося объекта возводятся временные сооружения, предназначенные для обслуживания строительной площадки: механизированные установки, склады, инженерные коммуникации и другие устройства по состоянию на определенный период строительства.

В общем виде генеральный план – проект комплекса увязанных между собой всех технологических, хозяйственных и бытовых зданий и сооружений на поверхности, включая все транспортные устройства и различные коммуникации.

Временные здания и сооружения должны быть размещены так, чтобы они по возможности не мешали строительству постоянных объектов, проезду транспорта, доставке конструкций, работе строительных машин. Взаимное расположение временных зданий и транспортные связи между ними должны обеспечивать возможность полной механизации процессов транспортирования по вертикали и горизонтали при наименьшем расстоянии перемещения строительных конструкций и материалов к месту укрупнительной сборки, монтажа и укладки.

Склады строительных конструкций, материалов и деталей должны размещаться на строительном генплане вдоль подъездных путей и иметь удобную автотранспортную связь со строительными объектами. На приобъектных складах и площадках должны предусматриваться необходимые приспособления для складирования и укрупнительной сборки конструкции

(стеллажи, боксы и др.). Дороги должны обеспечивать возможность проезда автомашин и строительного оборудования в любое время года. Наиболее рациональным для временных дорог является применение покрытий из инвентарных сборных железобетонных плит.

Общеплощадочный строительный генеральный план представляет собой план строительной площадки с прилегающей к ней территорией, используемой для строительства всего комплекса объектов и размещения временных зданий, сооружений, установок, коммуникаций, предназначенных для обслуживания всей строительной площадки.

Расчет временного водоснабжения Определяем общую потребность в воде:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож},$$

где:  $Q_{хоз}$  – потребность воды на хозяйственные нужды.

$$Q_{хоз} = q_x \cdot P_{пр} \cdot k_c + q_d \cdot n_d$$

$$t \cdot 3600 \quad t \cdot 60$$

$q_x$  – удельный расход воды на одного работающего,  $q_x = 15 \text{ л/ч}$  ;

$P_{пр}$  – количество работающих на объекте,  $P_{пр} = 30 \text{ чел}$  ;

$k_c$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,  $k_c = 2$  ;

$t$  – продолжительность рабочей смены,  $t = 8 \text{ ч}$  ;

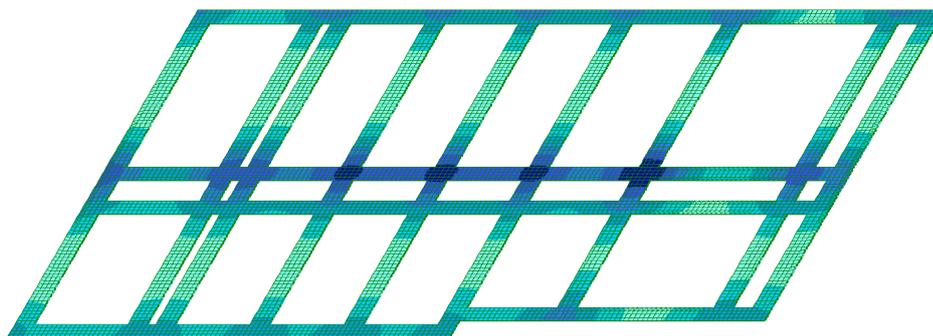
$q_d$  – удельный расход воды при приеме душа на одного работающего,

$$q_d = 30 \text{ л/чел}$$
 ;

$n_d$  – число работающих принимающих душ,

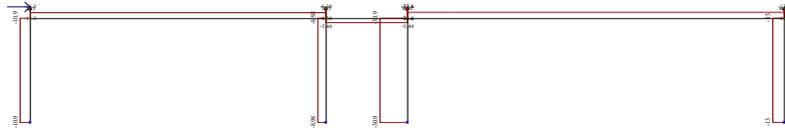
$$n_d = 0,5 \cdot P_{пр} = 0,5 \cdot 30 \text{ чел} = 15 \text{ чел}$$
 ;

$t_1$  - время приёма душа,  $t_1 = 15 \text{ мин}$  .



**Рисунок 7 - Деформации фундамента**

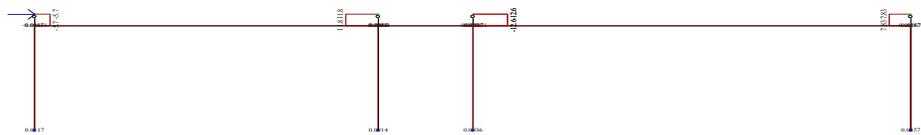
Элемент N  
Элементы системы - 1



Элементы системы 11,022

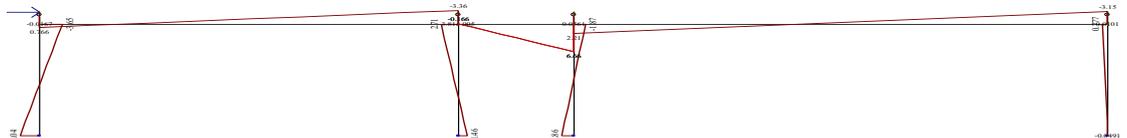
**Рисунок 8 - Усилия в колоннах**

Элементы системы - 1



Элементы системы 11,022

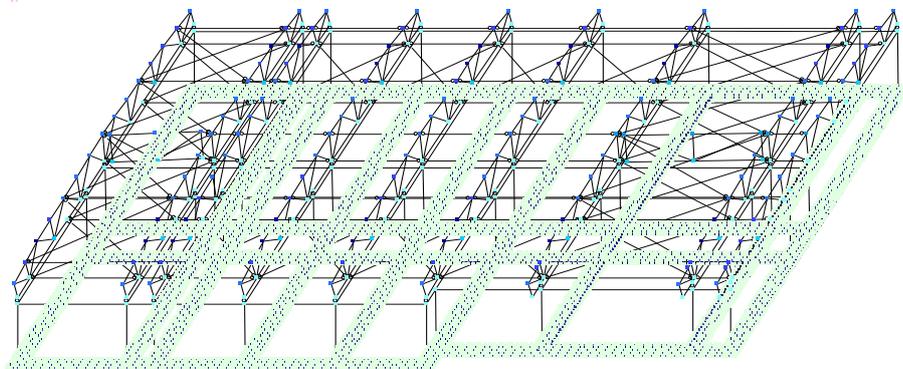
Элементы системы - 1\*4



Элементы системы 3,04700  
Элементы системы 0,02910

**Рисунок 9 - Деформации каркас при сеймике**

Элементы системы 1  
Элементы системы 1  
Элементы системы 1  
Элементы системы 1



Элементы системы 1

**Рисунок 10 - Построение общеплощадочного стройгенплана на строительство**

1 Площадь дна котлована - 1762.6 м<sup>2</sup>.

2 Среднее расстояние от отметки дна котлована до фактической отметки земли основного здания - 1.53 м.

3 Объем срезаемого плодородного слоя - 408,4 м<sup>3</sup>.

4 Объем разрабатываемого грунта - 2432,86 м<sup>3</sup>.

5 Объем грунта уплотняемой толщи - 705,04 м<sup>3</sup>.

6 Объем обратной засыпки - 4206 м<sup>3</sup>.

7 Объем привозного грунта - 1773,14 м<sup>3</sup>.

Уплотнение грунтов тяжелыми трамбовками производится свободным сбрасыванием с помощью крана-экскаватора Э10011 с высоты 5-10 м трамбовок диаметром 1.6 м и весом 4.5 т.

Наибольшая эффективность уплотнения грунтов по глубине достигается при оптимальной влажности грунта 9.8%. Толщина уплотняемого слоя при этом достигается не менее 2.5 м.

Число ударов для достижения коэффициента уплотнения  $K_{som}=0.98$  равно 16-ти.

Кран-экскаватор Э10011 оборудованный стрелой-драглайн имеет грузоподъемную силу 18 т.

В целях обеспечения нормальной работы крана-экскаватора в тяжелом режиме грузоподъемная сила крана-экскаватора должна в 3-4 раза превышать вес трамбовки.

Трамбовка изготавливается из железобетона, имеет в плане форму круга или многоугольника (с числом сторон не менее восьми). Поддон и боковые стенки ее сворачиваются из листовой стали толщиной 8-16 мм, а подъемные петли - из листовой стали толщиной 20-40 мм.

Трамбовка подвешивается к рабочему тросу крана-экскаватора с помощью вертлюгов и промежуточного троса длиной 1-1.5 м с грузом весом 2 0-50 кг, которые обеспечивают натяжение рабочего троса и исключают его преждевременный износ вследствие образования перегибов.

При разработке котлована произвести недобор грунта 40 см до проектной отметки заложения фундаментов. Объемный вес скелета грунта после трамбования должен составлять 1.7 кгс/см<sup>2</sup>

До начала производства работ выполнить опытное уплотнение грунтов тяжелыми трамбовками для уточнения режима и эффективности уплотнения грунтов при их различной влажности. Уплотнение производится с замером понижения уплотняемой поверхности по металлическим штырям, забитым по центру каждого следа, нивелированием после каждых двух ударов трамбовки. После уплотнения заложить шурфы на глубину не менее двух диаметров трамбовки, т.е. на глубину 3.2 м. При этом определяются изменения по глубине плотности сухого грунта, влажности и глубины уплотнения.

### 3.2 Подготовительные работы

Подготовительные работы предшествуют основным и выполняются до разработки грунта. Они включают подготовку территории к производству работ, осушение и водоотвод, геодезическое обеспечение работ, устройство подземных дорог и т.п.

Подготовка территории заключается в очистке строительной площадки от деревьев, кустарников, сносе ненужных строений, снятии растительного слоя грунта в основаниях насыпи и на поверхности выемок.

### 3.3 Технология возведения подземной части здания

Земляные работы имеют весомый удельный вес в общей стоимости (более 10%) и трудоемкости (более 20%) строительного – монтажных работ.

*Исходные данные:*

- 1 Группа грунта II;
- 2 Средняя зимняя температура наружного воздуха  $-21^{\circ}\text{C}$ ;
- 3 Глубина промерзания - 1,0 м;
- 4 Отметка подошвы фундамента -4,15 м;

*Характеристика условий разработки грунта:*

По ЕНиР 2 принимаем грунт суглинок и супесь. Средняя плотность грунта  $\rho_{\text{ср}}=1950 \text{ кг/м}^3$ ;

Показатели разрыхления грунта:

1 коэффициент первоначального разрыхления

$$K_{\text{п.р.}} = 1 + \frac{(16 + 20)}{2 \times 100} = 1 + 0,18 = 1,18;$$

2 коэффициент остаточного разрыхления

$$K_{\text{о.р.}} = 1 + \frac{(5 + 8)}{2 \times 100} = 1 + 0,065 = 1,065 \approx 1,07;$$

Показатели откоса:

- коэффициент откоса,  $m=1$ ;
- угол откоса грунта,  $\alpha=45^{\circ}$ ;
- заложение откоса,  $a=1$ .

### 3.4 Определение объемов работ

При подсчете срезки растительного слоя необходимо учитывать, что растительный слой срезается на всей площадке и складывается в штабеля для последующей погрузки. Объем работ при срезке растительного слоя бульдозерами и грейдерами подсчитывают умножением геометрических сторон площадки и измеряют в квадратных метрах.

$$S_1 = (10 + c + 10)(10 + d + 10) = (10 + 23 + 10) \cdot (10 + 33,3 + 10) = 2300 \text{ м}^2;$$

*Объем котлована:*

При подсчете объемов котлованов и траншей необходимо учитывать свойства грунтов, размеры и типы фундаментов, план здания в осях. Разрезы котлованов и траншей, предназначенных для отдельно стоящих и ленточных фундаментов, строят с учетом того, что между подошвой откоса и фундамента должен быть зазор, равный 0,4 м. Объем траншеи определяется по следующей формуле:

$$V_k = \frac{H}{6}[(a*b + c*d + (a+c)*(b+d))] = \frac{5,15}{6}[(23*33,3 + 23*33,3 + (23+23)*(33,3+33,3))] = 4596 \text{ м}^3$$

*Объем недобора грунта:*

Разработка недобора грунта при больших размерах котлована необходимо производить механизированным специальным оборудованием (бульдозер, планировщик). Допускаемая толщина недобора грунта в зависимости от вида землеройной машины и емкости ковша определяется справочно. Объем недобора грунта определяется по следующей формуле:

$$V_{\text{Подз.}} = F_H + \Delta h = 529 \times 0,2 = 106 \text{ м}^2 ;$$

где  $F_H$  – площадь подошвы котлована;  
 $\Delta h$  – глубина подчистки ( $\Delta h = 0,2$  м);

*Объем грунта обратной засыпки:*

Объем грунта, подлежащий обратной засыпке в пазухи котлована, в здании с подвалами, определяется по формуле:

$$V_{\text{О.з.}} = \frac{V_k - (V_{\text{Ф}} + V_{\text{П}})}{1 + K_{\text{О.р.}}} = \frac{4596 - (224 + 1620)}{1 + 1,07} = 1329 \text{ м}^3;$$

где  $V_{\text{Ф}}$  – объем фундамента;  
 $V_{\text{П}}$  – объем подвала;

*Объем излишнего грунта:*

Объем вывоза излишнего грунта определяем по следующей формуле:

$$V_{\text{И.г.}} = V_k - V_{\text{О.з.}} = 4596 - 1329 = 3267 \text{ м}^3;$$

где  $V_k$  – объем котлована;  
 $V_{\text{О.з.}}$  – объем грунта, подлежащей обратной засыпке;

*Площадь уплотнения грунта:*

Все грунты для обратной засыпки, служащие в дальнейшем основанием для фундаментов под оборудование, полы, отмостки, подъездные пути должны уплотняться. При определении толщины отсыпаемых и уплотняемых слоев количества проходок грунтоуплотняющих средств целесообразно

воспользоваться ЕНиР (1). Объем уплотнения измеряется в основном площадью уплотнения. Её можно найти задавшись средним значением толщины уплотняемого слоя:

$$F_{\text{упл.}} = \frac{V_{\text{о.з.}}}{h_{\text{упл.}}} = \frac{1329}{0,3} = 4430 \text{ м}^2;$$

где  $V_{\text{о.з.}}$  – объем обратной засыпки;  
 $h_{\text{упл.}}$  – толщина уплотняемого слоя;

**3.4.1 Выбор способов комплексно-механизированного процесса земляных работ.** При комплексной механизаций процессы выполняются с помощью комплектов машин, взаимно дополняющих друг друга и увязанных между собой по основным параметрам и расположению в технологической цепи. Разработка и перемещение грунта при устройстве котлованов могут осуществляться бульдозерами, экскаваторами в комплекте с автосамосвалами.

Выбор способа комплексно-механизированного процесса производства земляных работ производится на основе технико–экономического сравнения вариантов различных комплектов машин. Для сравнения следует выбирать 2-3 машины одного или разных типов.

*Подбор транспортных средств:*

Подбор экскаватора по ЕНиР2

1 ЭО-4121А вместимость ковша  $0,65 \text{ м}^3$ ;

Самосвал МАЗ 5549 грузоподъемностью 8т.

2 ЭО-4321 вместимость ковша  $0,65 \text{ м}^3$ ;

Самосвал КаМАЗ 5511 грузоподъемностью 10т.

Трудоемкость одноковшового экскаватора с погрузкой грунта в транспорт определяется по следующей формуле:

$$1 \quad T_{\text{маш.см.}} = \frac{H_{\text{вр.}} \times V_{\text{и.з.}}}{100 \times 8,2} = \frac{2,9 \times 1462}{100 \times 8,2} = 5 \text{ маш.см.}$$

$$2 \quad T_{\text{маш.см.}} = \frac{H_{\text{вр.}} \times V_{\text{и.з.}}}{100 \times 8,2} = \frac{2,9 \times 1462}{100 \times 8,2} = 5 \text{ маш.см.}$$

где  $T_{\text{маш.см.}}$  – трудоемкость разработки грунта;

$H_{\text{вр.}}$  – норма времени на разработку единицы объема работ машины часа;

100 и 8,2 – расчетное количество часов в смене и единица объема соответственно;

Вес грунта в одном ковше определяется по следующей формуле:

$$1 \quad q_k = V_k K \gamma = 0,65 \times 0,8 \times 1,95 = 1;$$

$$2 \quad q_k = V_k K \gamma = 0,65 \times 0,8 \times 1,95 = 1;$$

где  $K$  – коэффициент наполняемости ковша;

$\gamma$  – удельный вес грунта;

$V_k$  – вместимость ковша;

Количество ковшей определяется по формуле:

$$1 \ n_k = 8/q_k = 8/1 = 8;$$

$$2 \ n_k = 10/q_k = 10/1 = 10;$$

где  $q_k$  - вес грунта в одном ковше;

8 – 10 – грузоподъемности самосвалов;

Продолжительность транспортировки грунта и возвращение под нагрузку определяется по формуле:

$$1 \ t_1 = 2l/V = 2 \times 5/30 = 0,33 \text{ часа};$$

$$2 \ t_1 = 2l/V = 2 \times 5/30 = 0,33 \text{ часа};$$

где  $l$  – расстояние транспортировки грунта;

$V$  – скорость движения самосвала (принимается справочно);

Продолжительность разгрузки и маневров:

$$1 \ t_2 = 0,033 \text{ часа};$$

$$2 \ t_2 = 0,033 \text{ часа};$$

Время погрузки самосвала определяется через время погрузки одного ковша экскаватора называемое – циклом экскавации –  $\Pi_{\text{экс}}$ .

$$1 \ t_{\text{погр.}} = \Pi_{\text{экс.}} \cdot n_k / 3600 = 40 \cdot 8 / 3600 = 0,088 \text{ часа};$$

$$2 \ t_{\text{погр.}} = \Pi_{\text{экс.}} \cdot n_k / 3600 = 40 \cdot 10 / 3600 = 0,11 \text{ часа};$$

где  $\Pi_{\text{экс.}}$  - цикл экскавации (принимается по ЕНиР);

$n_k$  - количество ковшей;

Продолжительность полного цикла работы самосвала определяется по следующей формуле:

$$1 \ t_{\text{ц}} = t_1 + t_2 + t_{\text{погр.}} = 0,33 + 0,033 + 0,088 = 0,451 \text{ часа};$$

$$2 \ t_{\text{ц}} = t_1 + t_2 + t_{\text{погр.}} = 0,33 + 0,033 + 0,11 = 0,473 \text{ часа};$$

Необходимое количество самосвалов определяется по следующей формуле:

$$1 \ N = t_{\text{ц}} / t_{\text{погр.}} = 0,451 / 0,088 = 5,1 = 5 \text{ маш.};$$

$$2 \ N = t_{\text{ц}} / t_{\text{погр.}} = 0,473 / 0,11 = 4,3 = 4 \text{ маш.};$$

где  $t_{\text{ц}}$  - время цикла;

$t_{\text{погр.}}$  - время погрузки грунта;

Трудоемкость транспортировки грунта

$$1 \ T_{\text{маш.см.}}^I = T_{\text{маш.см.}} \cdot N = 5 \cdot 5 = 25 \text{ маш.см.};$$

$$1 \ T_{\text{маш.см.}}^{II} = T_{\text{маш.см.}} \cdot N = 5 \cdot 4 = 20 \text{ маш.см.};$$

где  $T_{\text{маш.см.}}$  - трудоемкость одноковшового экскаватора;

$N$  – количество самосвалов;

Транспортировка грунта автосамосвалами:

Себестоимость единицы продукции определяется по следующей формуле

1 МА3-5549

$$C_{ед.} = \frac{\sum C_{мех.} \cdot T^I_{маш.см.}}{V} = \frac{39,11 \cdot 5}{3134} + \frac{26,8 \cdot 25}{3134} = 0,276;$$

2 КаМА3-5511

$$C_{ед.} = \frac{\sum C_{мех.} \cdot T^II_{маш.см.}}{V} = \frac{33,62 \cdot 5}{3134} + \frac{35,4 \cdot 20}{3134} = 0,279;$$

где  $T_{м.см.}$  - трудозатраты каждой машины;

$C_{мех.}$  - производственная себестоимость машиноосмены каждой машины принимается справочно;

Величина капитального удельного вложения

$$1 K_{у.к.в.} = \frac{\sum \frac{Ц_{м.}}{T_{г.}} \cdot T^I_{маш.см.}}{V} = \frac{14170}{375} \cdot 5 + \frac{6420}{335} \cdot 25 = 0,457;$$

$$2 K_{у.к.в.} = \frac{\sum \frac{Ц_{м.}}{T_{г.}} \cdot T^II_{маш.см.}}{V} = \frac{28780}{375} \cdot 5 + \frac{9170}{335} \cdot 20 = 0,637;$$

где  $Ц_{м.}$  - инвентарно-расчетная стоимость машины( принимается справочно);

$T_{г.}$  - нормативное количество смен в году для каждой машины (принимается справочно);

Величина удельных приведенных затрат:

$$1 C_{у.з.} = C_{ед.} + E \cdot K_{у.к.в.} = 0,276 + 0,12 \cdot 0,457 = 0,33;$$

$$2 C_{у.з.} = C_{ед.} + E \cdot K_{у.к.в.} = 0,279 + 0,12 \cdot 0,637 = 0,35;$$

$0,33 < 0,35$  принимаем 1-вариант, т.е. Экскаватор Э4121А вместимостью ковша  $0,65 \text{ м}^3$  и автосамосвал МА3 5549, грузоподъемностью 8 т.

*Машины и механизмы, занятые на земляных работах:*

Для срезки растительного слоя грунта общей площадью  $2300 \text{ м}^2$  назначаем бульдозер ДЗ-8, на базе трактора С-100.

Для уплотнения грунта назначаем вибракаток Д-480.

Для подачи опалубки и арматуры к месту укладки принимаем автокран КС-4571 ( длина стрелы  $21,75 \text{ м}$ , вылет крюка  $20,45 \text{ м}$ , грузоподъемность 16 т, высота подъема крюка  $12,2 \text{ м}$ ).

Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется бетононасосом С296.

**3.4.2 Разработка технологической схемы производства работ.** При разработке технологической схемы производства работ необходимо уделить особое внимание организации рабочего места землеройных машин, т.е. рабочее место машины изображается для всех характерных участков котлована. В зависимости от размеров котлована и параметров экскаватора разработка

котлована ведется в одну или несколько проходок по ширине и в один или несколько ярусов по глубине. При отрывке котлованов первую проходку следует вести лобовым забоем, остальные – боковым.

Определяем наибольшую ширину первой торцевой проходки поверху, при погрузке грунта в транспортное средство или в односторонний отвал по следующей формуле:

$$B_e = b_1 + b_2 = \sqrt{R_{CT}^2 - l_n^2} + (R_{bT} - \frac{b_k}{2} - 1);$$

где  $R_{CT}$  – наибольший радиус резания, принимается по ЕНиР2.  $R_{CT}=9,2$  м;

$l_n$  – длина работы передвижки экскаватора, принимается справочно.  $l_n=1,55$  м;

$R_{bT}$  – радиус выгрузки грунта в транспорт, принимается по ЕНиР2.  $R_{bT}=5$  м;

$b_k$  – ширина транспортного средства, принимается справочно.  $b_k=2,64$  м;

$$B_e = \sqrt{9,2^2 - 1,55^2} - (5 - \frac{2,64}{2} - 1) = 11,75 \text{ м};$$

Определяем ширину первой торцевой проходки понизу:

$$B_n = B_e - 2mH = 11,75 - 2 \cdot 1 \cdot 5,15 = 1,45 \text{ м};$$

Определяем наибольшую ширину второй и последующих торцевых проходок по следующей формуле:

$$B = b_3 + b_4 = (R_{bT} - mH - \frac{b_k}{2} - 1) + \sqrt{R_n^2 - l_n^2};$$

где  $R_n$  – радиус резания по дну котлована при наибольшей его глубине;

$$\text{Согласно схеме } R_n = X + d; X = \sqrt{a^2 - (H + h_{ш})^2};$$

где  $H$  – глубина котлована;

$h_{ш}$  – высота до оси пяты стрелы, принимается справочно.  $h_{ш}=1,55$  м;

$$a = \sqrt{(R_{CT} - d)^2 - h_{ш}^2} = \sqrt{(9,2 - 1)^2 - 1,5^2} = 8,06 \text{ м};$$

$$X = \sqrt{8,06^2 - (5,15 + 1,5)^2} = 7,19 \text{ м};$$

$$R_n = 7,19 + 1 = 8,19 \text{ м};$$

$$B = (5 - 5,15 - \frac{2,64}{2} - 1) + \sqrt{8,19^2 - 1,55^2} = 5,57 \text{ м};$$

**Таблица 5 - Калькуляции затрат труда и машинного времени**

Обоснов. ЕНиР	Наименование работ	Ед. Изм.	Объем работ	Норма времени на ед. чел/ч	Затраты труда на весь объем чел/дн	Расценка на ед. работ	Стоимость затрат труда на весь объем руб.
Е 2-1-37 т.4	Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	2,300	1,8	0,5	1,91	4,393
Е 2-1-37 т.4	Разр.гр.2-й группы, о.э., с погрузкой в самосвалы	100 м <sup>3</sup>	36,61	2,6	11,6	2,76	101
Е 2-1-37 т.4	Разр.гр.2-й группы, о.э., в насыпь(навымет)	100 м <sup>3</sup>	13,29	2,1	3,4	2,23	30
Е 2-1-37 т.4	Подчистка дна котлована бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	0,106	0,84	0,011	0,89	0,094
Е 4-1-37 т.2	Устройство опалубки фундаментов	м <sup>2</sup>	224	0,39	11	0,291	65,2
Е 4-1-37 т.4	Устройство опалубки стен подвала	м <sup>2</sup>	907	0,24	26,5	0,175	158,7
Е 4-1-37 т.2	Разборка опалубки фундаментов	м <sup>2</sup>	224	0,21	5,7	0,141	31,6
Е 4-1-37 т.4	Разборка опалубки стен подвала	м <sup>2</sup>	907	0,14	15,5	0,092	83,4
Е 4-1-46 т.1	Установка и вязка арматуры отдельн. стержнями фун-тов	т	24,6	12	36	9,3	228,8
Е 4-1-46 т.1	Установка и вязка арматуры отдельн. стержнями стен подвала	т	16,3	12	24	9,3	151,6
Е 4-1-44 т.1	Установка сеток массой до 0,15 т в опалубку фундамента	шт	19	0,42	1	0,28	5,3
Е 4-1-48 т.5	Подача б. с. к месту укладки бетононасосом	100 м <sup>3</sup>	4,05	27	13,3	19,31	78,2
Е 4-1-48 т.7	Отсоединение и присоединение звеньев в бетоноводе	100 м <sup>3</sup>	4,05	19,5	9,6	13,46	54,5
Е 4-1-48 т.6	Очистка бетоноводов нагнетанием воды	100м	0,25	6,3	0,2	4,66	1,17
Е 2-1-37 т.4	Обратная засыпка гр. в пазухи ф-тов	100 м <sup>3</sup>	13,29	0,43	0,7	0,456	6,1
Е 2-1-37 т.4	Уплотнение грунта вибркатком	100м <sup>3</sup>	44,30	0,16	0,9	0,146	6,5

### 3.5 Составление графика производства работ

Календарный план производства работ проектируется в виде линейного графика. Каждый процесс на графике изображается линией, над которой следует указать количество рабочих, занятых при выполнении данного процесса. Календарные сроки выполнения отдельных видов процессов на графике нельзя замечать произвольно, а следует устанавливать из условия соблюдения строгой технологической последовательности. Все процессы должны быть увязаны между собой по срокам начала и окончания.

Определение потребности в материальных и технических ресурсах.

Определяем потребности в инструменте, инвентаре и приспособлениях, а также в материалах, полуфабрикатах и конструкциях для выполнения процессов, предусмотренных калькуляцией трудовых затрат и машинного времени.

**Таблица 6 - Ведомость машин и механизмов**

Наименование	Марка Техническая характеристика	Количес во	Назначение
1	2	3	4
Бульдозер	ДЗ-8	1	1. Срезка раст. слоя. 2. Подчистка дна котлована. 3. Обратная засыпка
Экскаватор	Эо4111Б	1	Разработка грунта
Вибракаток	Д-480	1	Уплотнение грунта
Кран	КС-4571	1	Подача арматуры, опалубки
Бетононасос	С-296	1	Подача б. с. к месту укладки.

**3.5.1 Требования к качеству и приемке работ.** При производстве земляных работ осуществляют геологический, геодезический и геотехнический контроль.

Контроль качества земляных работ по составу выполнения операции определяется видом и назначением земляных сооружений. Он выполняется, как правило, в три этапа: входной (предварительный), пооперационный (в ходе производства работ) и заключительный (приемно-сдаточный).

Входной контроль при производстве земляных работ включает проверку технической документации, определяющей высотное и плановое положение возводимых земляных сооружений, данные гидрогеологических изысканий и испытаний грунтов, акты выноса в натуру основных элементов и закрепление их на местности.

Пооперационный контроль выполняется в полном соответствии с проектом производства работ. При отрывке траншей и котлованов контролируются их геометрические размеры с учетом условий размещения в них элементов сооружений или инженерных сетей, уклоны дна и их направление, крутизна откосов, способы крепления стенок, другие мероприятия, обеспечивающие осуществление или укрепление слабых грунтов. При отсыпке насыпей контролируется: тип и влажность грунта, из которого отсыпается насыпь; гидрогеологические условия основания, на которое отсыпается насыпь; последовательность отсыпки слоев насыпи; характер изменения плотности грунта в насыпи; способ уплотнения и допустимая толщина слоев; увлажнение (осушение) отсыпаемого грунта до значения оптимальной влажности; соответствие полученной плотности грунта заданной в пределах каждого слоя; предельно – допустимая крупность камней в отсыпаемом грунте и процентное содержание и др.

Заключительный контроль предусматривает, как правило, проверку исполнения технической документаций. Предъявляемая при сдаче работ

техническая документация должна содержать: ведомости постоянных реперов; акты геодезической разбивки земляных сооружений; рабочие чертежи сооружений с внесенными в процессе производства работ и согласованные с проектной организацией и заказчиком изменениями; журнал работ, акты освидетельствования скрытых работ или журналы поэтапной приемке скрытых работ.

При возведении линейно-протяженных земляных сооружений, особенно насыпей и выемок дорог, заключительный этап контроля и сдача – приемка осуществляются на законченном строительном участке.

Сдача – приемка работ производится на основании: проверки наличия технической документации; выборочной проверки качества выполнения работы и геометрических размеров земляных сооружений; актов приемки скрытых видов работ.

**3.5.2 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.** До начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или надписями.

При обнаружении взрывоопасных материалов земляные работы в этих местах следует немедленно прекратить до получения разрешения от соответствующих органов.

Перед началом производства земляных работ на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалка, скотомогильники, кладбища и т.п.) необходимо разрешение органов Государственного санитарного надзора.

Места прохода людей через траншеи и котлованы должны быть оборудованы переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5м от бровки выемки.

Разрабатывать грунт в котлованах и траншеях «подкопом» не допускается.

Перед допуском рабочих в котлованы или траншеи глубиной более 1,3м должна быть проверена устойчивость откосов или крепления стен.

При извлечении грунта из выемок с помощью бадей необходимо устраивать защитные навесы – козырьки для укрытия работающих в выемке.

Погрузка грунта на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта.

**3.5.3 Определение технико-экономических показателей.** Основными технико-экономическими показателями являются продолжительность сроков строительства.

Общая продолжительность работ равна 28 дням.

Трудоемкость -160 чел/дн

**3.5.4 Технология возведения надземной части здания.** Технологический процесс возведения каркаса зданий и сооружений из монолитного железобетона включает опалубочные, арматурные, бетонные, транспортные и вспомогательные работы. Все они выполняются различными способами.

Опалубка как форма будущей конструкции может быть разборно-переставная (крупно-щитовая и мелко-щитовая, из дерева, металла, пластмассы или комбинированная), объемно-переставная, скользящая и т.д.

Арматура изготавливается из отдельных стержней, стальных каркасов или сеток. Для транспортирования и укладки бетона в конструкцию используются автобетоносмесители, выгружающие бетонную смесь непосредственно в конструкцию или в бадьи, которые с помощью того или иного крана доставляют её к месту укладки. Можно из автобетоносмесителей выгружать бетонную смесь в специальные бункера, а потом доставлять к месту укладки с помощью бетононасосов и других машин и механизмов.

Таким образом состав работ и их трудоемкость зависят от принятой технологии выполнения каждой операции, входящей в комплекс железобетонных работ, поэтому выбор способа и средств операции должен предшествовать детальной разработке технологической карты.

*Выбор конструкции опалубки:*

Индустриальные методы строительства обуславливают применение инвентарной опалубки унифицированной конструкции, содержащей ограниченное количество элементов и их типоразмеров.

С учетом назначения сооружения и основных конструктивных и технологических характеристик выбирают тип опалубки. Конструкции опалубок можно выбрать из многочисленных литературных источников по технологии железобетона.

По конструктивным признакам выделяют следующие наиболее распространенные виды опалубок: разборно-переставная (мелкощитовая и крупнощитовая), объемно - переставная, блок - формы, блочная, скользящая, несъемная.

Для бетонирования стен в основном находят применение мелкощитовая, крупнощитовая, объемно-переставная и скользящая опалубки.

Для бетонирования перекрытий используют: разборно-переставную опалубку с поддерживающими элементами: крупнощитовую, в которой опалубочные поверхности и поддерживающие элементы объединены в объемную конструкцию, целиком переставляемую краном.

Для одновременного бетонирования стен и перекрытий применяют объемно-переставную опалубку.

Для изготовления фундаментов из монолитного железобетона применяют разборно-переставную опалубку, блок – формы и блочную опалубку.

*Выбор способа армирования конструкций:*

Арматурные работы состоят из двух самостоятельных рабочих операций: заготовки и установки арматуры. Арматура заготавливается в арматурных цехах, заводах.

Заготовленную арматуры транспортируют в виде сварных каркасов или отдельными элементами к месту укладки, где ее монтируют в установленной опалубке. Количество арматуры в бетоне определяется коэффициентом армирования - отношением площади поперечного сечения арматуры к площади поперечного сечения бетона:

$$\mu = 100F_a / F_b$$

В учебных целях, так как не был указан в задании курсового проекта, коэффициент армирования для стен взят 3 %, для перекрытия – 4%.

**3.5.5 Выбор способа транспортирования, подачи, укладки и уплотнения бетонной смеси.** Выбор способа транспортирования и подачи бетонной смеси к месту ее укладки в конструкцию зависит от дальности перевозок, положения в пространстве бетонируемого участка, свойств смеси, наличия соответствующих транспортных средств, климатических и других местных условий. В любых случаях процесс транспортирования желателно организовать таким образом, чтобы исключить перегрузки бетонной смеси или свести их до минимума. При этом необходимо иметь в виду, что транспортирование, бетонной смеси может быть порционным (циклическим), непрерывным и комбинированным.

Порционное транспортирование от центральной бетоносмесительной установки к строительной площадке состоит из двух этапов. На первом этапе - горизонтальное транспортирование смеси, осуществляемое чаще всего самосвалами и автобетоновозами или реже - в специальных емкостях (контейнерах, бадах, бункерах), устанавливаемых на бортовых автомашинах. На втором этапе доставленную на объект порцию смеси подают непосредственно к месту укладки путем опрокидывания кузова самосвала или автобетоновоза, а доставленную в емкостях - кранами.

Непрерывный или конвейерный способ транспортирования обеспечивает подачу смеси непосредственно к месту укладки и применяется в тех случаях, когда бетоносмесительная установка расположена в относительной близости от объекта строительства с большим объемом бетонных работ. При комбинированном способе бетонную смесь перемещают от бетоносмесительной установки автобетоновозами, автобетоносмесителями или самосвалами, а подают к месту укладки средствами трубопроводного или конвейерного транспорта.

Подача бетонной смеси может производиться автотранспортом (самосвалы, автобетоновозы и автобетоносмесители); по трубам (бетононасосы, пневмонагнетатели); бетоноукладчиками и вибротранспортом (виброжелобами, виброхоботами).

Укладку бетонной смеси непосредственно с транспорта рекомендуется производить при возведении монолитных конструкций, представляющих собой сплошные бетонные поля (бетонные подготовки, полы, покрытие дорог и т.п.), а также при устройстве массивных фундаментов оборудование. При бетонировании конструкций высотой более 1,0 м с помощью автотранспорта

необходимо устраивать эстакаду или передвижной мост.

После выбора средств для подачи и укладки бетонной смеси необходимо выбрать средства механизации для ее уплотнения.

В зависимости от типа бетонируемой конструкции могут применяться глубинные или поверхностные вибраторы. Глубинные вибраторы с гибким валом и пневматические предназначаются для уплотнения бетонной смеси с различной степенью армирования.

Поверхностные вибраторы применяются для уплотнения бетонной смеси, укладываемой в плиты перекрытий и покрытий, полы и т.д.

### 3.6 Характеристика сооружения и условия производства работ надземной части

*Исходные данные:*

- размеры здания	А – 82,2 м	L – 50,4 м;
- высота 1-го этажа		- 4,8 м;
- высота 2-го этажа		- 4,3 м;
- кол-во этажей		- 2 этаж;
- толщина несущих стен из теплоблоков Б-2,5		- 0,25 м;
- толщина плит перекрытия		- 0,2 м;
- толщина внутренних несущих стен теплоблоков Б-2,5		- 0,25 м;
- толщина перегородок		- 0,12 м;
- дальность транспортирования		- 9 км;
- класс бетона		- В 25;
- класс арматуры		- А III.

**3.6.1 Определение объема работ.** При подсчете объемов работ единицу измерения каждого их вид следует выбирать такой же, какая приведена в ЕННР (например, укладка бетонной смеси - м<sup>3</sup>, установка стержневой арматуры - т, монтаж арматурных каркасов - шт., устройство опалубки - м<sup>2</sup>, установка лесов опалубки - 100 м стоек).

Объем колонн определяют по их сечению, умноженному на высоту. При этом высота колонны принимается от верха фундамента (подколенника) до низа плит при ребристых перекрытиях, до низа капителей вутов при безбалочных перекрытиях. При наличии консолей их объем включается в объем колонны.

Объем ригелей - балок измеряют произведением их сечения на длину, при этом.

Объем плит перекрытия и покрытия подсчитывается с учетом опорных частей, входящих в стелы. При наличии в безбалочных перекрытиях вутов их объем включается в объем плит.

Объем бетона в конструкциях с жесткой арматурой определяют с учетом объемов, занимаемых жесткой арматурой, а при замкнутых сечениях - также с учетом объемов, не заполняемых бетоном. Объем жесткой арматуры находят делением массы металла, т, на его плотность - 7,85 т/м<sup>3</sup>.

При подсчете объема арматурных работ количество арматурных сеток, каркасов (в штуках) или отдельных стержней (в тоннах) подсчитывается по рабочим чертежам.

**Таблица 7 - Определение объема работ**

№п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
<b>1 Арматурные работы</b>				
1	Установка арматуры колонны ригеля	тонна	40 105	2-5 %
2	Установка арматурных сеток	1 сетка	4012	2x3 м
<b>2 Опалубочные работы</b>				
3	Установка опалубок колонн ригеля	м <sup>2</sup>	3120 6989	
4	Установка опалубок плит перекрытий	м <sup>2</sup>	11838	
5	Распалубка колонн ригелей	м <sup>2</sup>	3120 6989	
6	Распалубка плит перекрытий	м <sup>2</sup>	11838	
7	Устройства лесов (подпорки)	м	12232	1 подпорка на 4 м <sup>2</sup>
8	Демонтаж лесов (подпорки)	м	12232	1 подпорка на 4 м <sup>2</sup>
<b>3 Бетонные работы</b>				
9	Бетонирование колонн ригелей	м <sup>3</sup>	400 1051	500x500 60x40
10	Бетонирование плит перекрытий	м <sup>3</sup>	2407,5	

**Таблица 8 - Спецификация сборных элементов**

№	Наименование и марка	Габариты, м			Масса 1 элемента, т.	Кол-во эл-в, шт.		Масса на все элементы
		ширина	длина	высота		на 1 блок	на все блоки	
1	Ферма	0,25	14,4	1,2	1,4	10	26	36,4
2	Ферма	0,25	21,6	1,8	2,15	5	13	27,95
3	Покрытие профнастил	2,4	7,2	0,05	0,259	84	147	59,8
4	Покрытие профнастил	3	7,2	0,05	0,324	7	7	2,69

**3.6.2 Расчет оборачиваемости подмостей и опалубки.** Оборачиваемость опалубки определяется как частное от деления длительности установки однотипной опалубки на всем объекте на длительность цикла оборота одного комплекта опалубки.

$$z = \frac{\sum m}{n-1 + \frac{A \cdot t_b}{K}} = \frac{4}{4-1 + \frac{1 \cdot 5}{1}} = 0.5 \text{ оборота}$$

Необходимое количество комплектов опалубки определяется из выражения:

$$a = n + 1 + \frac{At_0}{K}$$

где  $n$  – количество простых процессов;

$A$  – количество смен работы в сутки;

$t_0$  – время выдерживания бетона в опалубке;

$K$  – продолжительность установки опалубки на одной захватке.

$n = 4$  – установка опалубки – армирование – укладка бетонной смеси – распалубка.

где  $A = 1$  – работы по бетонированию ведутся в одну смену.

$t_0 = 4 \text{сут}$  – для вертикальных конструкций;

$t_0 = 7 \text{сут}$  – для горизонтальных конструкций;

$K = 1$

$$a = 4 + 1 + \frac{1 \cdot 4}{1} = 9$$

$$a = 4 + 1 + \frac{1 \cdot 7}{1} = 12$$

**3.6.3 Бетонирование надземных конструкций.** Для установки опалубки, монтажа арматурных конструкций при возведении надземной части здания принимаем самоходный кран на гусеничном СКГ-15, грузоподъемностью 15 т, вылет стрелы – 40 м.

*Вариантное сравнение способов производства работ:*

Рассмотрим два варианта производства работ:

1 БСУ – бадья – кран самоходный – конструкция;

2 БСУ – бетононасос – конструкция.

*Выбор монтажного крана:*

Выбор крана для каждого монтажного потока производят по техническим параметрам. К техническим параметрам крана относятся: требуемая грузоподъемность  $Q_K$ ; наибольшая высота подъема крюка  $H_K$ ; наибольший вылет крюка  $L_K$ . Для передвижных башенных кранов кроме указанных параметров учитывают длину стрелы  $L_C$ . Выбор крана начинают с уточнения массы элементов, монтажной оснастки и грузозахватных устройств, габаритов и проектного положения конструкций в сооружении. На основании указанных данных определяют группу элементов, которые характеризуются максимальными монтажными техническими параметрами. Для этих элементов подбирают наименьшие требуемые технические параметры монтажных кранов.

Расчет требуемых технических параметров самоходного крана.

*1 Требуемая высота подъема крюка на уровне стоянки:*

$$H_{кр}^{mp} = h_0 + h_3 + h_{\text{Э}} + h_C = 20,5 + 1 + 3,62 + 1,5 = 26,62(\text{м});$$

где  $h$  – разность между отметками уровня верха конструкции (м).

$h_3$  – запас высоты под нижней поверхностью поднимаемого груза над самым высоким препятствием, принимается равным (1м).

$h_3$  – наибольшая высота поднимаемого элемента (3.62м).

$h_c$ - расчетная высота стропов (1,5м).

2 Требуемый вылет крюка:

$$l_{кр}^{mp} = \frac{a}{2} + b + c = \frac{4,5}{2} + 2,3 + 25,2 = 29,75 \text{ (м)}$$

где  $a$ - ширина базы крана(м).

$b$ - расстояние от ближайшей к зданию оси рельса подкрановой пути до здания (м).

3 Грузоподъемность крана:

$$P_{кр} = (P + P_T) K_M = (3,6 + 0,5) 1,08 = 4,43 \text{ (т)}$$

где  $P$ - масса поднимаемого груза (т).

$P_T$ - масса тары (т).

$K_M$ -1,08 коэффициент учитывающий массу грузозахватных устройств и отклонение величины массы элементов от их номинального значения.

По данным параметрам подбираем два башенный кран самоходные СКГ-15.

Бетоновоз АД-32;Маз-503А,с параметрами:

Объем перевозимой смеси-3.2 м<sup>3</sup>;

Высота загрузки -2800 мм;

Время загрузки-40 сек.

Стационарный бетононасос-СБ-95А,с параметрами:

Число двойных ходов поршня в минуту (скорость нагнетания)-2.5 м/с

Диаметр рабочего цилиндра-0.2 м

Длина хода поршня-1 м.

Для монтажа ферм размером 14,4 и 21,6м используем также СКГ-15.

Бадья объемом 1,5м<sup>3</sup> с допустимым перегрузом 15%.

1-й вариант

1 Определим фактическую продолжительность работ по бетонированию при помощи кран – бадьи:

$$T_{ф} = V / P_c,$$

где  $P_c$  - сменная производительность выбранного комплекта бетоноукладочных машин, м<sup>3</sup>/дн. При четкой организации работ  $T_{ф} < T_{д}$ .

Сменную эксплуатационную производительность крана на подаче бетонной смеси определим (м<sup>3</sup>/см) по формуле:

$$P_s = \frac{60 \cdot V \cdot T \cdot K_v}{T_{ц}},$$

где  $V$  - объем бетонной смеси, загружаемой в бадью, м<sup>3</sup>;

$T$  - продолжительность смены, ч;

$K_v$  - коэффициент использования крана по времени, для кранов с электроприводом без выносных опор принимается равным 0,82; то же с выносными опорами - 0,80; для кранов с двигателями внутреннего сгорания без выносных опор - 0,78; то же с выносными опорами - 0,76;

$T_{ц}$  - продолжительность рабочего цикла, мин.

Продолжительность рабочего цикла:

$$T_{ц} = t_p + t_c + 2t_n + t_y,$$

где  $t_p$  - время разгрузки бетонной смеси из автобетоновоза в бадьи, мин, оно колеблется от 0,5 до 1,5 мин при разгрузке бадей из автобетоновозов или автобетоносмесителей, а при загрузке из автосамосвалов увеличивается до 1,5-5 мин;

$t_c$  - время строповки и расстроповки, мин;

$t_n$  - 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). Условно принимают время подачи груженной и порожней бадьи одинаковым, поэтому в формуле это значение удваивают;

$t_y$  - время бетонной смеси в конструкцию, мин (при бетонировании фундаментов принимают равным 1-3 мин).

Число автобетоновозов (самосвалов) из условия бесперебойной доставки смеси на объект определяем по формуле:

$$N = \frac{\kappa_p \cdot \Pi_3}{\Pi_a},$$

где  $\kappa_p$  - коэффициент, учитывающий резерв производительности кранов как ведущих машин. Принимается в пределах 0,85 - 0,9;

$\Pi_a$  - эксплуатационная производительность автобетоновоза в смену, м<sup>3</sup>/см.

Эксплуатационную производительность автобетоновоза определим по формуле:

$$\Pi_a = 60 \cdot V \cdot T \cdot \kappa_b / T_{ц},$$

где  $V$  - объем бетонной смеси, загружаемый в бетоновоз, м<sup>3</sup>;

$T$  - продолжительность смены, ч;  $\kappa_b$  - коэффициент использования машины во времени принимается в пределах 0,85-0,92;

$T_{ц}$  - продолжительность транспортного цикла, мин.

Продолжительность транспортного цикла определим по формуле:

$$T_{ц} = t_3 + \frac{2L \cdot 60}{V_{cp}} + t_p,$$

где  $t_3$  - время загрузки бетоновоза на заводе, мин;

$L$  - расстояние перевозки, км;

$V_{cp}$  - средняя скорость движения бетоновоза, км/ч;

$t_p$  - время разгрузки бетонной смеси из бетоновоза в бадьи, мин.

1 Определим фактическую продолжительность работ по бетонированию при помощи кран – бадьи:

$$t_n = l/v = 19,3/50 = 0,386 \text{ мин};$$

$$T_{ц} = t_p + t_c + 2t_n + t_y = 1 + 3,8 + 2 \cdot 0,386 + 2 = 7,6 \text{ мин};$$

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot V \cdot T \cdot \kappa_b}{T_{ц}} = \frac{60 \cdot 1,5 \cdot 8,2 \cdot 0,82}{7,6} = 79,6 \text{ м}^3 / \text{день}.$$

Определим число автобетоновозов (самосвалов) из условия бесперебойной доставки смеси на объект:

$$T_u = t_3 + \frac{2L \cdot 60}{V_{cp}} + t_p = 5 + \frac{2 \cdot 9 \cdot 60}{21} + 5 = 61,4 \text{ мин};$$

$$P_a = 60 \cdot V \cdot T \cdot K_B / T_{ц} = 60 \cdot 3 \cdot 8,2 \cdot 0,9 / 61,4 = 21,6 \text{ м}^3 / \text{см};$$

$$N = \frac{\kappa_p \cdot P_3}{P_a} = \frac{0,87 \cdot 79,6}{21,6} = 3 \text{ штук.}$$

2-й вариант:

Эксплуатационную производительность бетононасоса (м<sup>3</sup>/смен) определяем по формуле:

$$P = \frac{60 \cdot T \cdot V \cdot K_e}{t_u},$$

где V - объем бетононасоса, м<sup>3</sup>;

T - продолжительность смены, ч;

t<sub>ц</sub> - время цикла, с.

Время цикла вычисляем по формуле: t<sub>ц</sub> = t<sub>3</sub> + L/V, где

t<sub>3</sub> - время на загрузке нагнетателя, открывание и закрывание затвора, с;

L - дальность транспортирования, м;

V - скорость перемещения бетонной смеси по бетоновозу, м/с.

При горизонтальном расположении бетоновоза она составляет 0,5-0,6 м/с, при вертикальном - 0,25-0,4;

K<sub>B</sub> - коэффициент использования установки по времени.

1 Определим фактическую продолжительность работ по бетонированию при помощи бетононасоса:

$$P_3 = 60 \cdot T \cdot \left( \frac{\pi \cdot d^2}{4} \right) \cdot l \cdot V \cdot K_e = 60 \cdot 8,2 \cdot \left( \frac{3,14 \cdot 0,22^2}{4} \right) \cdot 1 \cdot 2,5 \cdot 0,85 = 39,72 \text{ м}^3 / \text{день}.$$

2 Время цикла вычисляем по формуле:

$$t_{ц} = t_3 + L/V = 10 + 2 \cdot 9 \cdot 60 / 21 = 61,4 \text{ мин};$$

3 Определим количество бетоновоза:

$$N = \frac{\kappa_p \cdot P_3}{P_a} = \frac{0,9 \cdot 39,72}{21,6} = 1,6 \approx 2 \text{ штук.}$$

При подсчете технико-экономических показателей, при сравнении двух вариантов в результате принимаем первый вариант два крана, так как эксплуатационная производительность башенного крана больше чем у поршневого бетононасоса.

### 3.7 Калькуляции трудовых затрат и заработной платы

Таблица 9 - Калькуляции трудовых затрат и заработной платы

1	Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Расценка		Затраты труда		Заработная плата		Состав звена		
					Рабочих Чел./ч.	Машиниста (маш./ч.)	Рабочих	Машиниста	Машиниста (маш./ч.)	Чел. дни	Рабочих	Машиниста	Профессия	разряд	количество
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>1 Арматурные работы</b>															
1	Установка арматуры колонн ригелей	тонна	40 105	Е-4-1-46	8,7 14		6,74 10,85			42,4 179	269,6 139,3		Арматурщик	5 2	11
2	Установка арматурных сеток	1 сетка	4012	Е-4-1-44	2,43		0,285			05,5	143,4		Арматурщик	4 2	13
<b>2 Опалубочные работы</b>															
3	Установка опалубок ригелей колонн	м <sup>2</sup>	6989 3120	Е-4-1-34	.23 0,4		0,164 0,286			196 152	1265892		Плотник	4 2	1
4	Установка опалубок плит перекрытий	м <sup>2</sup>	11838	Е-4-1-34	0,22		0,157			317,6	1858		Плотник	4 2	11
5	Распалубка ригелей колонн	м <sup>2</sup>	6989 3120	Е-4-1-34	0,1 0,15		0,067 0,101			85 57	468 315		Плотник	32	11

Окончание таблицы 9

6	Распалубка кон- стр-и перекрытий	м <sup>2</sup>	11838	Е-4-1-34	0,09		0,06			130	710		Плотник	3 2	1 1
7	Устройства лесов (подпорки)	10 0м	12232	Е-4-1- 33	6		4,38			89,5	535,7		Плот- ник	4 3	1 2
8	Демонтаж лесов (подпорки)	10 0м	12232	Е-4-1- 33	6		4,38			89,5	535,7		Плот- ник	3 2	1 1
<b>3 Бетонные работы</b>															
9	Укладка бетона в ригели колонны	3	1050 400	Е-4-1-49	0,89 1,5		0,636 1,07			113,9 73,2	667,8 428		Бетонщик	42	11
10	Укладка бетона в плиты перекрытия	3	2408	Е-4-1-49	0,81		0,579			237,8	1394		Бетонщик	42	11
<b>5 Кровельные работы</b>															
12	Монтаж ферм	шт	39	Е-5-1-3	2,9	0,58	2,47	0,615	2,7	13,8	23,9	96,33	Монтажни- к Маши- нист	6543 6	11211
13	Монтаж профна- стила	10 0 2	41,4	Е-5-1-20	9,1		6,71			45,9	277,8		Монтажни- к	42	11
14	Установка заклепок	10 0з	483	Е-5-1- 20	0,72		0,569			42,4	274		Монтажни- к	4	1
15	Установка винтов	00 в	241,6	Е-5-1-20	0,9		0,671			26,5	162		Монтажни- к	43	22

### 3.8 Определение состава комплексной бригады

1) Определение количества бетонщиков:

$$N_b = \frac{Q_b}{k \cdot t \cdot p} = \frac{424,9/4}{2 \cdot 6 \cdot 1,13} \approx 8 \text{ человек}$$

где,  $Q_b$  – трудоемкость данного вида работ на ярусе, чел-дн;

$k$  – модуль цикличности смен,  $k=2$  смен;

$t$  – количество захваток на ярусе,  $t=6$

для монтажа ферм,  $t=2$

$p$  – процент перевыполнения норм выработки рабочими:

$$p_b=1,13; p_a=1,06; p_n=1,06; p_{расп}=1,22;$$

2) Определение количества арматурщиков:

$$N_a = \frac{Q_a}{k \cdot t \cdot p} = \frac{426,9/4}{2 \cdot 6 \cdot 1,06} = 9 \text{ человек}$$

3) Определение количества плотников для установки опалубки:

$$N_n = \frac{Q_n}{k \cdot t \cdot p} = \frac{755/4}{2 \cdot 6 \cdot 1,06} \approx 15 \text{ человек}$$

4) Определение количества плотников для распалубки:

$$N_n = \frac{Q_n}{k \cdot t \cdot p} = \frac{361,5/4}{2 \cdot 6 \cdot 1,22} \approx 7 \text{ человек}$$

5) Определение количества каменщиков:

$$N_k = \frac{Q_k}{k \cdot t \cdot p} = \frac{436,9/3}{2 \cdot 6 \cdot 1,13} \approx 11 \text{ человек}$$

6) Определение количества монтажников:

$$N_m = \frac{Q_m}{k \cdot t \cdot p} = \frac{128,6}{2 \cdot 6 \cdot 1,22} \approx 9 \text{ человек}$$

Общее количество рабочих в комплексной бригаде:

$$N_{общ} = N_b + N_a + N_n + N_p + N_k + N_m = 8 + 9 + 15 + 7 + 11 + 19 = 69 \text{ человек}$$

**3.8.1 Контроль качества работ.** Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта.

Обязательной является проверка прочности бетона на сжатие. Бетон для дорожного и аэродромного строительства следует испытывать также на растяжение при изгибе.

Испытания бетона на прочность при осевом растяжении, растяжении при изгибе, на морозостойкость и водонепроницаемость производятся по требованию проекта.

Прочность при сжатии, водонепроницаемость и морозостойкость бетона следует проверять на контрольных образцах, изготовленных из проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций (за исключением случаев, оговоренных в пп. 6.3 и 6.4).

Остальные физико-механические характеристики бетона определяются по контрольным образцам, изготовленным из проб, отобранных на бетонном заводе.

Контроль качества бетона в конструкциях и сооружениях осуществляется: по требованию проекта или специальных нормативных документов; когда имеются опасения, что качество уложенного бетона по каким-либо причинам не соответствует требованиям проекта; для принятия решения о возможности применения конструкции, сооружения или его части в случаях, когда определенные по специально изготовленным контрольным образцам физико-механические свойства бетона оказываются ниже проектных.

Контроль качества бетона в конструкциях и сооружениях можно производить:

а) испытанием на прочность, морозостойкость и водонепроницаемость выбуренных кернов;

б) нагнетанием воды в скважины после выбуривания кернов или скважин (без обязательного извлечения кернов) для определения водопоглощения бетона;

в) неразрушающими методами контроля прочности бетона.

У места укладки бетонной смеси должен производиться систематический контроль ее подвижности. Целесообразно проверять подвижность бетонной смеси тех же замесов, из которых отбирают пробы для изготовления контрольных образцов.

Случаи отклонения подвижности от заданной должны немедленно сообщаться лаборатории бетонного завода для выяснения причин при необходимости корректировки состава.

Контрольные образцы бетона, изготовленные из проб бетонной смеси на бетонном заводе, должны храниться в камере нормального твердения до момента испытаний их в возрасте, соответствующем достижению проектной марки.

Контрольные образцы, изготовленные у места бетонирования, должны храниться в условиях твердения бетона конструкции.

При производстве бетонных работ без обогрева бетона конструкции контрольные образцы располагают для хранения вблизи конструкций, предусмотрев меры против их повреждения.

Образцы должны быть укрыты от ветра, затенены, к ним должен быть обеспечен доступ воздуха со всех сторон. Для этого следует устанавливать образцы на узкие рейки промежутками 5-10 см между поверхностями соседних граней.

В случаях применения прогревных методов, а также выдерживания бетона методом термоса, контрольные образцы рекомендуется хранить в переносной камере с терморегулированием, обеспечивающей поддержание равенства температур бетона конструкции и контрольных образцов.

При доставке контрольных образцов со строительной площадки в лабораторию для испытаний рекомендуется для предотвращения разрушения, околос углов перевозить их в ящиках с опилками или песком.

Методика испытания контрольных образцов должна быть постоянной.

Сроки испытания образцов нормального хранения должны строго соответствовать предусмотренным проектной маркой (28сут, 90сут и т.д.).

Сроки испытаний контрольных образцов, выдерживаемых в условиях твердения конструкций, назначаются лабораторией в зависимости от фактических условий вызревания бетона конструкций с учетом необходимости достижения к моменту испытаний проектной марки.

Прочность бетона при сжатии следует контролировать и оценивать в соответствии с требованиями ГОСТ 18105-72 «Бетоны. Контроль и оценка однородности и прочности».

В качестве основного метода контроля следует применять систематический статистический контроль.

Контроль и оценка прочности бетона при сжатии с применением нестатистического метода допускается в следующих случаях:

-при бетонировании отдельных монолитных конструкций, когда небольшие объемы бетона не позволяют получить в установленные сроки необходимое для статистического контроля количество серий контрольных образцов;

-при контроле прочности бетона, изготовленного на инвентарных и передвижных приобъектных бетоносмесительных узлах мощностью менее 15м<sup>3</sup>/ч, обеспечивающих бетонной смесью только данный строящийся объект, а также при изготовлении бетонной смеси автобетоносмесителями из сухих составляющих. В этом случае допускается производить контроль прочности бетона по образцам из проб, отобранных на месте бетонирования. Образцы изготавливаются из проб, отбираемых не реже одного раза в неделю, и испытываются в 28-и дневном возрасте после твердения в нормальных условиях.

На объектах с общим объемом работ менее 50м<sup>3</sup>, получающих товарную бетонную смесь с заводов и установок, расположенных на расстоянии не более 20км, допускается оценка прочности бетона по данным лаборатории завода-изготовителя бетонной смеси без изготовления контрольных образцов на месте укладки.

Это указание не распространяется на бетонирование ответственных каркасных и толстостенных конструкций (балок, колонн, плит перекрытий и покрытий, а также монолитных стыков сборных конструкций).

**3.8.2 Строительный генеральный план.** Все решения стройгенплана должны отвечать условиям безопасного ведения работ и правилам пожарной безопасности.

Временные здания и сооружения располагаются на территории свободной от застройки основными зданиями.

Сети канализации, водо-, тепло- и электроснабжения запроектированы по кратчайшему пути и обеспечивают надежную и бесперебойную работу.

В период нулевого цикла принимаем гусеничный кран МКГ-16М, а при возведении надземной части здания принимаем СКГ-15.

На стройгенплане показаны:

- здания и сооружения, подлежащие строительству согласно генеральному -
- плану комплекса;
- временные здания и сооружения;
- инженерные сети и коммуникации (постоянные и временные);
- дороги и проезды;
- площадки складирования строительных материалов;
- монтажные механизмы;
- осветительные установки.

**3.8.3 Календарный план.** Исходными данными для составления календарного плана является ведомости объемов работ, калькуляции затрат труда и графики производства работ.

При составлении календарного плана необходимо учитывать директивный срок строительства, максимальное совмещение во времени отдельных видов работ; выполнение работ крупными строительными машинами в две, три смены, равномерное распределение рабочих, соблюдение правил охраны труда и техники безопасности.

**Таблица 10 - Ведомость подсчета объемов работ для календарного плана**

Наименование работ	Формула подсчета	Ед. изм	Кол-во
Предварительная планировка площадки	$F_{пл}=(a_1+10)(b_1+10)$	м <sup>2</sup>	3722
Срезка растительного слоя	$V_{ф} = F_{пл} \cdot h_{ф} = 1624 \cdot 0,15$ $h_{ф} = 0,15-0,2$	м <sup>3</sup>	565,8
Разработка котлована	$V_k = \frac{H}{6} [ab + cd + (a + c)(b + d)]$ $a = a_1 + 2 \cdot 0,5$ $a_1=72$ м $b = b_1 + 2 \cdot 0,5$ $b_1=36$ м $c = a + 2mH$ $d = b + 2mH$ $m=0,85$ $H=1,9$	м <sup>3</sup>	5326
Разработка грунта на транспорт	$V_{тр}=a_1b_1H$	м <sup>3</sup>	4925
Разработка грунта в отвал	$V_{отв} = V_k - V_{тр}$	м <sup>3</sup>	401
Механическая планировка дна котлована	$F_{мех} = a \cdot b$	м <sup>2</sup>	2701
Ручная доработка грунта	$V_{ручн} = F_{мех} \cdot 0,05$	м <sup>3</sup>	135
Устройство бетонной подготовки под фундамент	$V_{бп} = a_{бп} \cdot b_{бп} \cdot h_{бп} \cdot n_{бп}$	м <sup>3</sup>	96
Продолжение таблицы 10			
Устройство монолитных отдельно стоящих фундаментов	$V_{фун}^{от.ст} = (a_{ф}^1 \cdot b_{ф}^1 \cdot h_{ф}^1 + a_{ф}^2 \cdot b_{ф}^2 \cdot h_{ф}^2) \cdot n_{ф}$	м <sup>3</sup>	366
Устройство монолитных фундаментных балок	$V_{фун}^{бал} = a_6^1 \cdot h_6^1 \cdot l_6^1 \cdot n_6^1 + a_6^2 \cdot h_6^2 \cdot n_6^2$	м <sup>3</sup>	79

Гидроизоляция фундаментов	$F_{\text{фун}}^{\text{гид.из}} = (a_{\text{ф}}^1 \cdot b_{\text{ф}}^1 \cdot h_{\text{ф}}^1 + a_{\text{ф}}^2 \cdot b_{\text{ф}}^2 \cdot h_{\text{ф}}^2) \cdot n_{\text{ф}}$	$\text{м}^2$	926
Обратная засыпка грунта	$V_{\text{об}} = V_{\text{отв}}$	$\text{м}^3$	401
Уплотнение грунта	$V_{\text{упл}} = V_{\text{об}}$	$\text{м}^3$	401
Устройство монолитных колонн	$V_{\text{кол}} = a_{\text{к}} \cdot b_{\text{к}} \cdot h_{\text{к}} \cdot n_{\text{к}} \cdot m$	$\text{м}^3$	157,3
Устройство монолитных балок	$V_{\text{бал}} = (a_{\text{б}}^1 \cdot h_{\text{б}}^1 \cdot l_{\text{б}}^1 \cdot n_{\text{б}}^1 + a_{\text{б}}^2 \cdot h_{\text{б}}^2 \cdot l_{\text{б}}^2 \cdot n_{\text{б}}^2) \cdot m$	$\text{м}^3$	396
Устройство монолитного перекрытия и покрытия	$V_{\text{пок}} = [ (F_{\text{пер}} - F_{\text{лес}}^{\text{пр}} - F_{\text{экс}}^{\text{пр}}) \cdot m + F_{\text{пок}} - F_{\text{окн}}^{\text{пр}} ] \cdot 0,2$	$\text{м}^3$	1421
Устройство монолитных лестничных площадок	$V_{\text{лп}} = 1,24 \cdot z$	$\text{м}^3$	28,8
Устройство монолитных лестничных маршей	$V_{\text{лм}} = 1,44 \cdot y$	$\text{м}^3$	41,8
Кладка наружных стен из кирпича	$V_{\text{кн.ст}} = (P_{\text{зд}} \cdot H - F_{\text{ок}} - F_{\text{ндв}} - F_{\text{витр}}) \cdot 0,38$	$\text{м}^3$	653
Устройство пароизоляции	$F_{\text{пар}} = a \cdot v$	$\text{м}^2$	2592
Устройство утеплителя	$F_{\text{утп}} = a \cdot v$	$\text{м}^2$	2592
Устройство цементно-песчанной стяжки	$F_{\text{ц.п.ст}} = a \cdot v$	$\text{м}^2$	2592
Устройство рулонной кровли	$F_{\text{рул.кр.}} = a \cdot v$	$\text{м}^2$	2592
Кладка или устройство перегородок из кирпича	$F_{\text{пер}} = (l_{\text{пер}}^1 \cdot h_{\text{эт}}^1 \cdot n_{\text{пер}} + l_{\text{пер}}^2 \cdot h_{\text{эт}}^2 \cdot n_{\text{пер}} \dots - F_{\text{дв}}^{\text{в}}) \cdot m$	$\text{м}^2$	2979
Оштукатуривание стен внутри здания	$F_{\text{штук}} = V_{\text{ст}}^{\text{нар}} \div 0,38 + 2 \cdot F_{\text{пер}}^{\text{кирп}}$	$\text{м}^2$	7676
Устройство перегородок из алюминиевого профиля остеклённых	$F_{\text{пер}}^{\text{стк}} = (l_{\text{пер}}^1 + l_{\text{пер}}^2 + l_{\text{пер}}^3 + l_{\text{пер}}^4 + \dots) \cdot h_{\text{пер}}$	$\text{м}^2$	1752
Устройство подвесного потолка	$F_{\text{пот}}^{\text{подв}} = (a_{\text{пот}}^1 \cdot b_{\text{пот}}^1) + (a_{\text{пот}}^2 \cdot b_{\text{пот}}^2) + (a_{\text{пот}}^3 \cdot b_{\text{пот}}^3) \dots$	$\text{м}^2$	2855
Устройство потолка из гипсокартона	$F_{\text{пот}}^{\text{гипс}} = (a_{\text{пот}}^1 \cdot b_{\text{пот}}^1) + (a_{\text{пот}}^2 \cdot b_{\text{пот}}^2) + (a_{\text{пот}}^3 \cdot b_{\text{пот}}^3) \dots$	$\text{м}^2$	4250
Облицовка стен керамической плиткой	$F_{\text{стен}}^{\text{кер}} = (a_{\text{ст}}^1 \cdot b_{\text{ст}}^1) + (a_{\text{ст}}^2 \cdot b_{\text{ст}}^2) + (a_{\text{ст}}^3 \cdot b_{\text{ст}}^3) + \dots$	$\text{м}^2$	108
Левкас стен	$F_{\text{лев}}^{\text{ст}} = F_{\text{штук}} - F_{\text{стен}}^{\text{кер.пл}}$	$\text{м}^2$	7568
Левкас потолков	$F_{\text{лев}}^{\text{пот}} = F_{\text{пот}}^{\text{гип}}$	$\text{м}^2$	4250
Водоэмульсионная окраска стен	$F_{\text{стен}}^{\text{окр}} = F_{\text{стен}}^{\text{левк}}$	$\text{м}^2$	7568
Водоэмульсионная окраска потолков	$F_{\text{пот}}^{\text{окр}} = F_{\text{пот}}^{\text{левк}}$	$\text{м}^2$	4250
Установка витражей	$F_{\text{витр}} = a_{\text{в}}^1 \cdot h_{\text{в}}^1 \cdot n_{\text{в}}^1 + a_{\text{в}}^2 \cdot h_{\text{в}}^2 \cdot n_{\text{в}}^2 + \dots$	$\text{м}^2$	340,5
Заполнение оконных проёмов	$F_{\text{ок}} = a_{\text{ок}}^1 \cdot h_{\text{ок}}^1 \cdot n_{\text{ок}}^1 + a_{\text{ок}}^2 \cdot h_{\text{ок}}^2 \cdot n_{\text{ок}}^2 + \dots$	$\text{м}^2$	143,2

Окончание таблицы 10

Заполнение дверных проёмов	$F_{\text{дв}} = a_{\text{дв}}^1 \cdot h_{\text{дв}}^1 \cdot n_{\text{дв}}^1 + a_{\text{дв}}^2 \cdot h_{\text{дв}}^2 \cdot n_{\text{дв}}^2 + \dots$	$\text{м}^2$	68,2
Устройство полов из керамической плитки	$F_{\text{пол}}^{\text{кер}} = (a_{\text{пол}}^1 \cdot b_{\text{пол}}^1) + (a_{\text{пол}}^2 \cdot b_{\text{пол}}^2) + (a_{\text{пол}}^3 \cdot b_{\text{пол}}^3) + \dots$	$\text{м}^2$	7105
Утепление наружных стен	$F_{\text{ст}}^{\text{утп}} = P_{\text{зд}} \cdot H - F_{\text{ок}} - F_{\text{витр}} - F_{\text{нар.дв}}$	$\text{м}^2$	2679
Облицовка фасада керамогранитом	$F_{\text{обл}}^{\text{кер.гр}} = P_{\text{зд}} \cdot H - F_{\text{ок}} - F_{\text{вит}} - F_{\text{нар.дв}}$	$\text{м}^2$	2679

**Таблица 11 - Расчет трудоемкости и машинного времени для календарного плана**

Наименование работ	Объем работ		Обоснование по СНиП	Трудоемкость			Машинное время		
	Ед. изм.	Кол-во		На ед. изм.	На объем	На объем, чел/дн	На ед. изм.	На объем	На объем, машин/час
Предварительная планировка площадки	1 м <sup>2</sup>	3722	1-30-1	0,00035	1,3	0,16	0,00035	1,3	0,16
Срезка растительного слоя	1 м <sup>3</sup>	565,8	1-24-1	0,00984	5,57	0,7	0,00984	5,57	0,7
Разработка грунта на транспорт	1 м <sup>3</sup>	4925	1-17-3	0,0086	42,35	5,3	0,0187	92,1	11,5
Разработка грунта в отвал	1 м <sup>3</sup>	401	1-12-3	0,00726	2,9	0,36	0,0158	6,3	0,79
Механическая планировка дна котлована	1 м <sup>2</sup>	2701	1-30-1	0,00035	0,94	0,12	0,00035	0,94	0,12
Ручная доработка грунта	1 м <sup>3</sup>	135	1-165-1	1,81	244,35	30,54	-	-	-
Устройство бетонной подготовки под фундамент	1 м <sup>3</sup>	96	6-1-1	1,35	129,6	16,2	-	-	-
Устройство монолитных отдельно стоящих фундаментов	1 м <sup>3</sup>	366	6-1-22	3,6	1317,6	164,7	0,6521	238,67	29,8
Устройство монолитных фундаментных балок	1 м <sup>3</sup>	79	6-18-2	14,4	14,4	142,2	0,7515	59,37	7,4
Гидроизоляция фундаментов	1 м <sup>2</sup>	926	8-4-7	0,212	196,3	24,3	-	-	-
Обратная засыпка грунта	1 м <sup>3</sup>	401	1-27-1	0,00691	2,77	0,35	0,00691	2,77	0,35
Уплотнение грунта	1 м <sup>3</sup>	401	1-134-1	0,108	43,3	5,4	0,105	42,1	5,3
Устройство монолитных колонн	1 м <sup>3</sup>	157,3	1-14-4	10,4	1636	204,5	1,8268	287,36	36
Устройство монолитных балок	1 м <sup>3</sup>	396	6-18-2	14,4	5702,4	712,8	0,7515	297,6	37,2
Устройство монолитного перекрытия и покрытия	1 м <sup>3</sup>	1421	6-22-1	8,06	11453	1431,7	0,4448	632,1	79

Продолжение таблицы 11

Устройство монолитных лестничных площадок	1 м <sup>3</sup>	28,8	6-22-3	5,75	165,6	20,7	0,3887	11,2	1,4
Устройство монолитных лестничных маршей	1 м <sup>3</sup>	41,8	6-18-3	12	501,6	62,7	0,678	28,34	3,5
Кладка наружных стен из кирпича	1 м <sup>3</sup>	653	8-6-3	4,76	3108,3	388,5	0,62	404,9	50,6
Устройство пароизоляции	1 м <sup>2</sup>	2376	12-15-1	0,155	368,3	46	-	-	-

Устройство утеплителя	1 м <sup>2</sup>	2376	12-13-3	0,403	957,53	119,7	-	-	-
Устройство цементно-песчанной стяжки	1 м <sup>2</sup>	2376	12-17-1	0,243	664,85	83,1	0,0291	69,1	8,6
Устройство рулонной кровли	1 м <sup>2</sup>	2376	12-1-3	0,494	1174	165,5	0,0553	131,4	16,4
Кладка или устройство перегородок из кирпича	1 м <sup>2</sup>	2979	8-7-3	1,43	4260	532,5	0,0635	189,2	23,7
Оштукатуривание стен внутри здания	1 м <sup>2</sup>	7676	15-60-5	0,64	4912,6	614,1	0,41	3147,2	393,4
Устройство перегородок из алюминиевого профиля остеклённых	1 м <sup>2</sup>	1752	9-36-1	2,98	5221	652,6	0,439	769,13	96,1
Устройство подвесного потолка	1 м <sup>2</sup>	2855	9-37-1	6,57	18757,4	2344,7	-	-	-
Устройство потолка из гипсокартона	1 м <sup>2</sup>	4250	10-83-1	1,58	6715	839,4	-	-	-
Облицовка стен керамической плиткой	1 м <sup>2</sup>	108	15-17-2	2,0	216	27	-	-	-
Левкас стен	1 м <sup>2</sup>	7568	15-64-3	0,4552	3444,9	430,6	-	-	-
Левкас потолков	1 м <sup>2</sup>	4250	15-64-4	0,5535	2352,4	294	-	-	-
Водоэмульсионная окраска стен	1 м <sup>2</sup>	7568	15-180-3	0,39	2951,5	368,9	-	-	-
Водоэмульсионная окраска потолков	1 м <sup>2</sup>	4250	15-180-4	0,49	2082,5	260,3	-	-	-
Установка витражей	1 м <sup>2</sup>	340,5	9-45-1	24,0	8172	1021,5	5,02	1709,3	213,7
Заполнение оконных проёмов	1 м <sup>2</sup>	143,2	10-16-1	1,64	234,8	29,4	0,0446	6,39	0,8
Заполнение дверных проёмов	1 м <sup>2</sup>	68,2	10-23-1	0,899	61,3	7,7	0,0814	5,55	0,7
Устройство полов из керамической плитки	1 м <sup>2</sup>	7105	11-27-2	1,06	7531,3	941,4	-	-	-
Утепление наружных стен	1 м <sup>2</sup>	2679	12-13-4	0,715	1915,5	239,4	-	-	-
Облицовка фасада керамогранитом	1 м <sup>2</sup>	2679	15-14-1	1,04	2786,2	348,3	-	-	-
Итого						12379			

Окончание таблицы 11

Отопление и вентиляция (9%)						1114,1			
Водопровод и канализация (7%)						866,5			
Электромонтажные работы (5%)						619			
Благоустройства (1,5%)						186,7			
Сдача объекта (1%)						123,8			
Прочие работы (6%)						742,7			

Продолжительность работ на графике обозначается линией-вектором. Над ним устраивается кол-во рабочих. Продолжительность работ для механизированных процессов определяется кол-вом машино-смен, для остальных - из расчета кол-ва рабочих в бригаде или звене выполняющих данный процесс.

Число рабочих определяется в соответствии с принятой трудоемкостью.

Нельзя допускать больших изменений кол-ва рабочих т.к. график их движения будет с большим перепадом.

Необходимо стремиться к постоянному кол-ву рабочих на объекте. Изменение их кол-ва допускается до 20%. График надо составлять так чтобы после окончания работ на одной захватке, рабочие переходили на другую. Потребные машины принимают в соответствие с ранее выбранными методами работ. Графа 9 определяется по принятому кол-ву машино-смен полученному путем умножения

продолжительности работ в днях (на гр.10) на кол-во смен (гр.11)

Численность общестроительных и специализированных бригад не должна превышать 20-25 чел. Комплексные бригады каменщиков, кровельщиков могут насчитывать до 50 человек.

## **4 Экономический раздел**

### **4.1 Техничко-экономические показатели проекта**

Технико-экономические показатели проекта определяют для строительного процесса разработанного и показанного в технической карте, куда относят: продолжительность работ, трудоемкость и стоимость работ.

Техническая карта документ устанавливающий рациональную и стабильную технологию производства часто повторяющегося вида строительно-монтажных работ и использований в замен проекта производства работ или в дополнение к нему и включает:

- область применения организации и технологии выполнения работ,
- требования к качеству и приёмке работ,
- калькуляцию затрат труда и машинного времени,
- заработную плату,
- график производства работ,
- материально-технические ресурсы.

#### **4.2 Расчет сметной стоимости строительства**

Сметная документация составляется в установленном порядке с учетом дополнительных требований, удовлетворяющих рыночным отношениям.

Основанием для определения сметной стоимости строительства на стадии РП служат:

- действующие сметные нормативы, а также отпускные цены на оборудование, мебель и инвентарь;
- относящиеся к данной стройке решения органов государственного управления.

Для определения сметной стоимости строительства проектируемых зданий и сооружений составляется 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.

При составлении смет на строительство объектов применены:

- сборники сметных цен на материалы, изделия и конструкции ;
- сборники сметных цен и расценок на строительные работы, утвержденные Комитетом по делам строительства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан, Астана 2003г.;
- прейскуранты оптовых цен на материалы и оборудование;
- прайс-листы и цены заводов изготовителей с учетом и без учета транспортных расходов.
- При определении сметной стоимости строительства приняты:
  - территориальный район - 1 зона 2;
  - 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 на коэффициента индексации 2010 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, версия 4.1.2.

*Стоимостные показатели проекта:*

Сметная стоимость общестроительных работ - 615183,31 тыс.тенге.

Общая площадь - 8316 м<sup>2</sup>

Стоимость общестроительных работ на 1 м<sup>2</sup> – 73976 тенге или 503 у.е.

Здесь не учтены стоимость внутренних и наружных инженерных коммуникации, стоимость земельного участка и другие расходы.

Сметный расчет стоимости строительства в сумме

615183,31 тыс.тенге

В том числе:возвратных сумм 1830,92 тыс.тенге налог на добавленную стоимость

65912,5 тыс.тенге

'' '' 200 г.

С М Е Т Н Ы Й Р А С Ч Е Т С Т О И М О С Т И С Т Р О И Т Е Л Ь С Т В А

Объект: Крематории в г.Алматы

Составлен в ценах 2001 г. по состоянию на 1.01.2022 г.

№	Шифр	Наименование работ	Единица	Коли-	Стоимость единицы,	Общая стоимость,	Накладные:	расходы:	Всего		
п/п	норм,	и затрат	измере-	чество	тенге	тенге	тенге	тенге	стоимость		
ресурса	код		ния		Всего	экспл.	экспл.	материалы:	с НР и СП		
					ЗП рабо-	в т.ч. ЗП:	работчих-	оборудо-	Сметная		
					чих стро-	машинис-	строите-	машинис-	прибыль,		
					ителей	тов	лей	тов	инвентарь:		
									тенге		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Глава 1. Затраты на подготовительные работы по территории строительства

Всего по главе

Глава 2. Основные объекты строительства

1. 3000 Крематории в г.Алматы 278949,38 - - 278949,38

Всего по главе

278949,38 - - 278949,38

Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения

Всего по главе

Глава 4. Объекты энергетического хозяйства

Всего по главе

Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи

Всего по главе

1	2	3	4	5	6	7
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения						
-----						
Всего по главе		-	-	-	-	
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории						
-----						
Всего по главе		-	-	-	-	
-----						
ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1-7	278949,38	-	-	278949,38		
Глава 8. Временные здания и сооружения						
-----						
2. СН РК 8.02-02-2002	-Временные здания и сооружения 2,4%		6694,79	-	-	6694,79
3. СН РК 8.02-02-2002	-Возврат материалов от временных зданий и сооружений 15%		1004,22	-	-	1004,22
-----						
Всего по главе			6694,79	-	-	6694,79
-----						
ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1-8			285644,16	-	-	285644,16
Глава 9. Дополнительные затраты на строительство						
-----						
4. СН РК 8.02-07-2002	-Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время 2%		5712,88	-	-	5712,88
5. СН РК 8.02-02-2002	-Затраты на выслугу лет, 1%		-	-	2856,44	2856,44
6. СН РК 8.02-02-2002	-Затраты на дополнительные отпуска, 0,4%		-	-	1142,58	1142,58
-----						
Всего по главе			5712,88	-	3999,02	9711,9
-----						
ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1-9	291357,05	-	3999,02	295356,06		
7.	-В том числе возвратные суммы		1004,22	-	-	1004,22
-----						
ИТОГО ПО СМЕТНОМУ РАСЧЕТУ В БАЗОВЫХ ЦЕНАХ 2012 г.	291357,05	-	3999,02	295356,06		
-----						
8. СН РК 8.02-02-2002 К-1,82323	-ИТОГО ПО СМЕТНОМУ РАСЧЕТУ В ТЕКУЩИХ ЦЕНАХ 2010г.		531209,69	-	7291,11	538500,8
9.	-В том числе возвратные суммы в текущих ценах		1830,92	-	-	1830,92
10. СН РК 8.02-02-2002	-Налоги, сборы, обязательные платежи, 2%		-	-	10770,02	10770,02
-----						
	СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ В ТЕКУЩЕМ УРОВНЕ ЦЕН		531209,69	-	18061,13	549270,81

11. Решения Правительства	-НДС (12%)	-	-	65912,5	65912,5
-----СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА		531209,69	-	83973,63	615183,31

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2) 1 20490  
 НАИМЕНОВАНИЕ СТРОЙКИ- Крематории в г.Алматы ФОРМА 4

ОБЪЕКТ НОМЕР 3000

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА 2-1-1  
 (Локальный сметный расчет)

НА ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ОСНОВАНИЕ: Д.П

Составлен(а) в ценах на 1.01.2012г.

Сметная стоимость	278949,378 тыс.тенге
Нормативная трудоемкость	190968 чел.-ч
Сметная заработная плата	36395,119 тыс.тенге
Строительный объём	8316 м2
Показатель единичной стоимости	33543,7 Тенге

Шифр	и	Наименование работ и затрат, позиции : единица измерения норматива:	Количество:	Стоимость единицы, Тенге	Всего : : машин : в т.ч. ЗП: машинис- : ителей : тов	экспл. : : машин : ЗП: рабочих- : строите- : лей	Всего : : машин : ЗП: рабочих- : в т.ч. ЗП: машинис- : строите- : лей	Накладные: : расходи : : Тенге	Затраты труда, чел.-ч : рабочих-строителей	рабочих, обслужи- : вающих машины	на : единицу :	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		

РАЗДЕЛ 1. ВОЗВЕДЕНИЯ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ  
 ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

1	E0101-13-5	-Разработка грунта 2 группы в отвал экскаваторами с ковшом емкостью 0,25 м3	15000	33,67	32,1	505066	481516	202180	0,01	164		
		м3		1,57	12,33	23550	184883	97	0,05	747		
2	E0101-169-2	-Разработка грунта 2 группы вручную	1665	207,35	41,03	345245	68323	350643	1,21	2018		
	Т.Ч. П.3.187	м3		166,32	20,05	276923	33381	113	0,1	163		

К=1,2										
3	E0101-27-2	-Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 59кВт	21256	6,48	6,48	137727	137727	43374	-	-
		м3		-	2,1	-	44715	97	0,01	171
4	E0101-134-1	-Уплотнение грунта 1,2 группы пневматическими трамбовками	21976	21,55	4,52	473496	99245	363024	0,11	2373
		м3		17,03	-	374251	-	97	-	-
		ФУНДАМЕНТЫ								
5	E0106-1-1	-Устройство бетонной подготовки ИЗ БЕТОНА кл.В3,5	1411,2	8133,97	66,01	11478658	93153	326995	1,35	1905
		м3		195,75	24,93	276242	35181	105	0,12	172
6	E0106-1-22	-Устройство ж/бетонных ленточных фундаментов при ширине поверху до 1000 мм	420	54461,37	353,46	22873775	148453	316867	3,6	1512
		м3		585	133,52	245700	56078	105	0,65	274
7	E0107-42-2	-Установка блоков стен подвалов массой до 1 т	1240	495,8	243,37	614796	301784	333242	0,67	828
		шт		106,88	85,08	132531	105499	140	0,34	419
8	S143014-3	-Блоки и плиты фундаментные; Изм. и из тяжелого бетона класса В15, прямоугольные	992	19400	-	19244800	-	-	-	-
		м3		-	-	-	-	-	-	-
		доп.вып.6 СН РК 8.02-04-2002 СН РК 8.02-04С-2004								
9	E0111-2-9	-Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев бетонных ИЗ БЕТОНА кл.В7,5	150	8724,43	-	1308665	-	104612	3,66	549
		м3		567	-	85050	-	123	-	-
10	E0106-11-10	-Армирование подстилающих слоев и набетонок	3,96	5239,08	327,33	20747	1296	8373	11,6	46
		1т		1890	123,75	7484	490	105	0,6	2
11	S12041-72	-Каркасы и сетки плоские: Изм. и сталь периодического профиля класса А-III, d 10 мм	2,84	67700	-	192539	-	-	-	-
		т		-	-	-	-	-	-	-
		доп.вып.9 СН РК 8.02-04-2002 СН РК 8.02-04С-2004								
12	E0108-4-1	-Гидроизоляция горизонтальная	210	212,61	4,19	44648	880	14776	0,38	80
		м2		58,05	1,58	12191	332	118	0,01	2
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге			57240162	1332377			9475

		-----	-----	-----
		Тенге	1433923	460559
Стоимость общестроительных работ	-	Тенге	57240162	
Материалы	-	Тенге	19148218	-
Всего заработная плата	-	тг	-	1894482
Стоимость материалов и конструкций	-	Тенге	192539	
Местные материалы	-	Тенге	35133105	
Накладные расходы	-	Тенге	2064086	
Нормативная трудоемкость в Н.Р.	-	чел.-ч	1032	
Сметная заработная плата в Н.Р.	-	тг	-	309613
Ненормируемые и непредвиденные затраты	-	тг	3558255	
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ	-	тг.	62862502	
Нормативная трудоемкость	-	чел.-ч	12457	
Сметная заработная плата	-	Тенге	-	2204095
-----				
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1		Тенге	62862502	-
Нормативная трудоемкость	-	чел.-ч	12457	
Сметная заработная плата	-	Тенге	-	2204095

РАЗДЕЛ 2. ВОЗВЕДЕНИЯ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)		3		20490						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	E0106-14-11-Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке	249,48	46831,4	1032,29	11683497	257536	965615	20,6	5139	
	м3		3296,25	389,95	822348	97285	105	1,9	475	
14	E0106-22-1 -Устройство перекрытий толщиной до 200 мм	1728	33497,65	241,1	57883946	416621	2492224	8,06	13928	
	м3		1282,5	91,08	2216160	157386	105	0,44	769	
15	E0109-29-1 -Монтаж лестниц с ограждением	220	13711,47	5475,87	3016523	1204691	1305388	28,9	6358	
	т		5040	1552,87	1108800	341631	90	5,46	1201	
СТЕНЫ										
16	E0108-6-3 -Кладка стен наружных средней сложности при высоте этажа до 4 м	625	6331,66	337,41	3957288	210881	660431	4,76	2975	
	м3		769,5	126	480938	78750	118	0,62	388	
17	E0108-12-1 -Армирование кладки стен и других конструкций	2,36	110679,65	422,15	260783	995	23396	56,4	133	
	т		8257,5	157,5	19456	371	118	0,77	2	
КРОВЛЯ										
18	E0112-17-1 -Устройство выравнивающих цементно-песчаных стяжек	501	190,88	15,94	95633	7986	24211	0,24	122	

		толщиной 15 мм ИЗ БЕТОНА кл.В3,5		34,65	5,96	17360	2986	119	0,03	15
		м2								
19	E0111-9-1	-Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит или матов минераловатных или стекловолокнистых	151	48,53	5,55	7328	838	8367	0,26	39
				42,98	2,07	6490	313	123	0,01	2
		м2								
20	C11031-172	-Плиты теплоизоляционные URSA, Изм. и доп.вып.4 СН РК 8. 02-04-2002 СН РК 8.02-04С- 2004	75,6	7070	-	534492	-	-	-	-
		м3		-	-	-	-	-	-	-
21	E0112-15-3	-Устройство прокладной пароизоляции в один слой	756	125,08	0,99	94560	748	10769	0,07	52
		м2		11,59	0,38	8762	287	119	-	1
22	E0112-1-1	-Устройство кровель скатных из трех слоев кровельных рулонных материалов на битумной мастике	756	642,11	4,54	485435	3432	24821	0,15	110
				25,88	1,71	19565	1293	119	0,01	6
		м2								
23	E0112-7-5	-Устройство кровельного покрытия из мягкой кровельной плиткой	756	1268,8	8,2	959215	6199	248328	1,71	1293
				272,95	3,08	206350	2328	119	0,02	11
		м2								
24	E0112-9-1	-Устройство настенных желобов	80	278,62	15,48	22290	1238	11756	0,75	60
		м		117,68	5,81	9414	465	119	0,03	2
25	E0112-8-1	-Устройство отлива из оцинкованной стали	120	88,05	0,16	10566	19	3223	0,13	16
		м2		22,5	0,07	2700	8	119	-	-
		ПОЛЫ								
26	E0111-13-3	-Устройство щебеночных покрытий с пропиткой битумом	8316	669,1	24,55	5564202	204158	501512	0,26	2187
		м2		39,83	9,2	331226	76507	123	0,04	373
27	E0111-2-9	-Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев бетонных ИЗ БЕТОНА кл.В15	201,6	9305,83	-	1876055	-	140598	3,66	738
				567	-	114307	-	123	-	-
		м3								
28	E0106-11-10	-Армирование подстилающих слоев и набетонок	147,8	5239,08	327,33	774326	48379	312510	11,6	1714
		1т		1890	123,75	279338	18290	105	0,6	89
29	C12041-41	-Проволока арматурная из	65,69	29400	-	1931227	-	-	-	-

	Изм. и доп. вып. 9 СН РК 8.02-04-2002 СН РК 8.02-04С-2004	низкоуглеродистой стали В-I, ВР-1, d 5 мм		-	-	-	-	-	-	-
30	E0111-4-5	-Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм	2856	121,68	9,38	347512	26789	183864	0,24	694
				48,83	3,51	139458	10025	123	0,02	49
31	E0111-9-2	-Устройство теплоизоляции сплошной из плит древесноволокнистых	2688	14,9	4,37	40051	11747	40237	0,07	197
				10,53	1,64	28305	4408	123	0,01	22
32	C11031-175	-Плиты STYROFOAM из экструдированного пенополистирола, марка Solimate BE-AN 300-50	-	26800	-	-	-	-	-	-
	Изм. и доп. вып. 4 СН РК 8.02-04-2002 СН РК 8.02-04С-2004			-	-	-	-	-	-	-
33	E0111-11-1	-Устройство цементных стяжек толщиной 20 мм	2688	215,72	9,95	579863	26746	184951	0,36	957
				52,2	3,74	140314	10053	123	0,02	49
34	E0111-4-1	-Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на битумной мастике один слой	355,58	323,65	18,42	115083	6550	40614	0,42	148
				85,95	6,91	30562	2457	123	0,03	12
35	E0115-12-3	-Облицовка поверхностей керамическими плитками толщиной 10 мм при числе плит в 1 м2 до 10	6396	1874,13	2,33	11986920	14903	11792139	8,7	55645
				1755	0,88	11224980	5628	105	-	28
36	C143011-188	-керамогранит толщиной 10 мм	4536	3850	-	17463600	-	-	-	-
37	E0111-41-1	-Установка плинтусов из керамогранита	527,88	1900,33	6,95	1003140	3669	1129275	8,54	4508
				1737	2,25	916922	1188	123	0,01	5
38	C143011-188	-Плиты керамогранита толщиной 10 мм	527,88	3850	-	2032326	-	-	-	-
39	E0111-36-1	-Устройство покрытий из линолеума на клее "Бустилат"	11421	1029,25	4,9	11755017	55963	847787	0,38	4363

	м2		58,5	1,85	668129	21129	123	0,01	103	
ПРОЕМЫ										
40	E0110-91-6	-Установка оконных блоков из ПВХ профилей поворотных, площадью проема более 2 м2	45792	346,04	18,87	15845957	864143	7848566	0,82	37389
		м2	136,44	6,39	6247860	292611	120	0,03	1429	
41	E0110-23-1	-Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь проема до 3 м2	145,6	398,56	102,53	58031	14928	32729	0,9	131
		м2	151,65	35,67	22080	5194	120	0,14	20	
42	C12062-5	-Блоки дверные двупольные с глухими полотнами	1440	3540	-	5097600	-	-	-	-
		м2	-	-	-	-	-	-	-	-
43	C12062-3	-Блоки дверные однопольные с глухими полотнами Д2;внутренние	1200	4010	-	4812000	-	-	-	-
		м2	-	-	-	-	-	-	-	-
-----										
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ		2	Тенге			160294469	3389158			138897
-----										
			Тенге			25061826	1130593			5050
Стоимость общестроительных работ -			Тенге			157277946	-	-		-
Материалы -			Тенге			74356272	-	-		-
Всего заработная плата -			Тенге			-	24741988	-		-
Стоимость материалов и конструкций -			Тенге			12375319	-	-		-
Местные материалы -			Тенге			44408862	-	-		-
Накладные расходы -			Тенге			27527921	-	-		-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -			чел.-ч			-	-	-		13764
Сметная заработная плата в Н.Р. -			Тенге			-	4129188	-		-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -			Тенге			11088352	-	-		-
ВСЕГО,Стоимость общестроительных работ -			Тенге			195894219	-	-		-
Нормативная трудоемкость -			чел.-ч			-	-	-		150151
Сметная заработная плата -			Тенге			-	28871176	-		-
Стоимость металломонтажных работ -			Тенге			3016523	-	-		-
Материалы -			Тенге			703032	-	-		-
Всего заработная плата -			Тенге			-	1450431	-		-
Накладные расходы -			Тенге			1305388	-	-		-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -			чел.-ч			-	-	-		653
Сметная заработная плата в Н.Р. -			Тенге			-	195808	-		-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -			Тенге			259315	-	-		-
ВСЕГО,Стоимость металломонтажных работ -			Тенге			4581226	-	-		-
Нормативная трудоемкость -			чел.-ч			-	-	-		8212
Сметная заработная плата -			Тенге			-	1646240	-		-
-----										
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ		2	Тенге			200475445	-	-		-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Нормативная трудоемкость -		чел.-ч		-	-	-		158363
		Сметная заработная плата -		Тенге		-	30517416	-		-
РАЗДЕЛ 3. ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ										
=====										
ПОТОЛОК										
44	E0115-60-10	-Штукатурка поверхностей потолков	113,52	335,36	2,5	38070	284	18827	1,06	120
		м2		157,5	0,45	17879	51	105	0,04	5
45	E0115-64-4	-Сплошное выравнивание бетонных поверхностей из сухих растворных смесей толщиной до 10мм потолков	250	434,19	3,94	108548	985	27195	0,55	138
		м2		102,11	1,49	25528	373	105	0,01	2
46	E0115-180-8	-Высококачественная окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами оштукатуренных потолков	250	593,58	2,81	148394	703	38196	0,81	203
		м2		144,45	1,06	36113	265	105	0,01	1
ВНУТРЕННИЕ СТЕНЫ										
47	E0134-64-2	-Устройство каркаса для перегородок алюминиевыми катанными профилями	1144	1053,73	22,69	1205471	25957	1134938	5,21	5960
		м2		893,25	8,64	1021878	9884	110	0,04	48
48	E15-76-1	-Монтаж гипсокартона	11,44	34447,46	273,44	394079	3128	175	62,3	713
		100м2		45,6	81,77	522	935	12	2,56	29
49	E0115-61-5	-Оштукатуривание высококачественное поверхностей цементно-известковым раствором по камню и бетону стен	1144	410,18	4,55	469242	5200	268408	1,17	1338
		м2		222,3	1,15	254311	1316	105	0,05	60
НАРУЖНАЯ ОТДЕЛКА ФАСАДА										
50	E0115-70-1	-Оштукатуривание по сетке без устройства каркаса улучшенное стен	1704	952,48	4,92	1623026	8384	348751	1,15	1960
		м2		193,05	1,87	328957	3186	105	0,01	16
51	E0115-71-1	-Устройство каркаса при оштукатуривании стен	1704	133,23	1,19	227024	2028	68437	0,22	380
		м2		37,8	0,45	64411	767	105	-	4
52	E0108-4-5	-Гидроизоляция боковая	584	107,08	8,23	62535	4806	58410	0,47	273

	оклеечная в 2 слоя стен, фундаментов		81,68	3,08	47701	1799	118	0,02	9	
53	E0115-180-7-Высококачественная окраска стен водоэмульсионными красками	м2	584	681,46	2,33	397971	1361	68973	0,63	365
				111,6	0,88	65174	514	105	-	3
54	E0146-26-1 -Сверление кольцевыми алмазными сверлами в железобетонных конструкциях горизонтальных отверстий глубиной 200 мм диам.20 мм с применением охлаждающей жидкости /воды/	м2	78,8	175,98	88,16	13868	6947	10803	0,45	36
				85,05	52,04	6702	4101	100	0,08	6
55	C12041-26 -Сталь периодического профиля Изм. и доп.вып.9 СН РК 8. 02-04-2002 СН РК 8.02-04С- 2004	отверст. Т	25,48	50900	-	1296932	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-
56	E0107-20-1 -Установка стальных крепежных элементов, арматурных стыковых накладок	Т	33,38	41008,57	2434,57	1368817	81263	1536037	170	5674
				31950	920,25	1066453	30717	140	4,49	150
57	E0161-28-1 -Устройство основания под штукатурку из металлической сетки по кирпичным и бетонным поверхностям	Т	637	703,51	0,85	448133	541	70809	0,82	520
				117,5	0,13	74848	83	94,5	-	1
58	C143011-190-керамические плитки толщиной 20 мм	м2	637	4910	-	3127670	-	-	-	-
59	E0107-20-1 -Установка стальных крепежных элементов, арматурных стыковых накладок	м2	1,52	41008,57	2434,57	62317	3700	69929	170	258
				31950	920,25	48551	1398	140	4,49	7
60	E0161-28-1 -Устройство основания под штукатурку из металлической сетки по кирпичным и бетонным поверхностям	Т	9	151,31	0,85	1362	8	1000	0,82	7
				117,5	0,13	1058	1	94,5	-	-
		м2								
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ			3	Тенге		10993456	145294			17947

	Тенге	3060085	55390		340
Стоимость общестроительных работ -	Тенге	10993456	-	-	-
Материалы -	Тенге	2761954	-	-	-
Транспортные расходы -	Тенге	1	-	-	-
Всего заработная плата -	Тенге	-	3115475	-	-
Стоимость материалов и конструкций -	Тенге	1296932	-	-	-
Местные материалы -	Тенге	3729191	-	-	-
Накладные расходы -	Тенге	3720889	-	-	-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч	-	-	-	1860
Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге	-	558133	-	-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге	882861	-	-	-
Сметная прибыль -	Тенге	14224	-	-	-
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -	Тенге	15611430	-	-	-
Нормативная трудоемкость -	чел.-ч	-	-	-	20148
Сметная заработная плата -	Тенге	-	3673608	-	-

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

8

20490

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ		3	Тенге			15611430	-	-		-
Нормативная трудоемкость -			чел.-ч			-	-	-		20148
Сметная заработная плата -			Тенге			-	3673608	-		-
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО СМЕТЕ			Тенге			228528087	4866829			166319
Стоимость общестроительных работ -			Тенге			29555833	1646542			7340
Материалы -			Тенге			225511564				
Транспортные расходы -			Тенге			96266444	-	-		-
Всего заработная плата -			Тенге			1	-	-		-
Стоимость материалов и конструкций -			Тенге			-	29751945	-		-
Местные материалы -			Тенге			13864790	-	-		-
Накладные расходы -			Тенге			83271158	-	-		-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -			чел.-ч			33312897	-	-		-
Сметная заработная плата в Н.Р. -			Тенге			-	-	-		16656
Ненормируемые и непредвиденные затраты -			Тенге			-	4996934	-		-
Сметная прибыль -			Тенге			15529468	-	-		-
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -			Тенге			14224	-	-		-
Нормативная трудоемкость -			чел.-ч			274368152	-	-		-
Сметная заработная плата -			Тенге			-	-	-		182756
			Тенге			-	34748879	-		-
Стоимость металломонтажных работ -			Тенге			3016523	-	-		-
Материалы -			Тенге			703032	-	-		-
Всего заработная плата -			Тенге			-	1450431	-		-
Накладные расходы -			Тенге			1305388	-	-		-

Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч	-	-	-	653
Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге	-	195808	-	-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге	259315	-	-	-
ВСЕГО, Стоимость металломонтажных работ -	Тенге	4581226	-	-	-
Нормативная трудоемкость -	чел.-ч	-	-	-	8212
Сметная заработная плата -	Тенге	-	1646240	-	-
-----					
ИТОГО ПО СМЕТЕ	Тенге	278949378	-	-	-
Нормативная трудоемкость -	чел.-ч	-	-	-	190968
Сметная заработная плата -	Тенге	-	36395119	-	-

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2) 1 20490

РЕСУРСНАЯ СМЕТА

ПРИЛОЖЕНИЕ К СМЕТЕ 2-1-1

Составлена в ценах на 1.01.2012г.

-----										
:	:	:	:	Стоимость единицы,	:	Общая стоимость,	:	:	Затраты труда,	:
:	:	:	:	Тенге	:	Тенге	:	:	чел.-ч	:
:	Шифр	:	:	:	:	:	:	:	рабочих-строителей	:
N	и	Наименование работ и затрат,	:	Всего	экспл.	Всего	экспл.	Накладные:	-----	
ПП	номер	:	Количество:	машин	-----	машин	расходы	рабочих, обслужи-	-----	
:	позиции	единица измерения	:	ЗП	-----	ЗП	Тенге	вающих машины	-----	
:	норматива:	:	:	ЗП рабо-	в т.ч. ЗП:	рабочих-	в т.ч. ЗП:	-----		
:	:	:	:	чих стро-	машинис-	строите-	машинис-	%	на	всего
:	:	:	:	ителей	тов	лей	тов	:	единицу	:
-----										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-----										
ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ										
1	1	-Затраты труда рабочих-строителей	чел-ч	166319,04014		177,71		-	-	29555833
2	3	-Затраты труда машинистов	чел-ч	7339,69801		224,33		-	-	( 1646542)
ВСЕГО										
3	257 С 4812111027	-Бульдозеры 59 кВт /80 л.с./ при работе на других видах строительства	Тенге маш-ч	171,32336		803,9		-	261	29555833 137727
4	514 С	-Домкраты гидравлические грузоподъемностью до 100 т	маш-ч	189,2		5,57		-	44715,4	1054
5	697 С 4835411033	-Краны башенные 5 т при работе на других видах строительства	маш-ч	2,1736		771,7		-	261	1677
6	715 С	-Краны козловые 32 т на монтаже	маш-ч	13,2		1625		-	567,31 339,8	21450

технологического оборудования						-----	-----	-----	
						C2003-29	-	4485,36	
7	761 С	4835891022	-Краны 6,3 т на автомобильном ходу при работе на других видах строительства	маш-ч	1,4872	975,5	-	247,5	1451
8	783 С	4835892101	-Краны до 16 т на гусеничном ходу при работе на других видах строительства	маш-ч	1308,93184	874,2	-	368,08 292,5	1144268
9	861 С		-Конвейер ленточный передвижной длиной 14 м	маш-ч	244,755	196,6	-	382862,56 99	48119
10	870 С		C2004-75 - 24230,74 -Конвейеры ленточные передвижные	маш-ч	162,6705	124,2	-	56,25	20204
11	1314 С		-Насосы для строительных растворов производительностью 4 м3/час	маш-ч	58,42232	32,03	-	9150,22	1871
12	1513 С	3441821010	-Преобразователи сварочные с номинальным сварочным током 315-500 А	маш-ч	1889,8	89,87	-	-	169836
13	1569 С		-Подъемник мачтовый высота подъема 50 м	маш-ч	1428,7104	516,7	-	204,8	738215
14	1732 С		-Установка для сверления отверстий в железобетоне диаметром до 160 мм	маш-ч	17,336	400,3	-	292599,89 236,3	6940
15	1866 С		-Трамбовки пневматические при работе от компрессора	маш-ч	2307,48	43,01	-	4096,5	99245
16	2288 С	4811132004	-Экскаваторы одноковшовые дизельные 0,25 м3 на пневмоколесном ходу при работе на других видах строительства	маш-ч	747	644,6	-	- 247,5	481516
17	2346 С	3442112104	-Электрические печи для сушки сварочных материалов с регулированием температуры в пределах 80-500 гр.С	маш-ч	85,8	148	-	-	12698
18	712		-ПРОЧИЕ МАШИНЫ	Тенге					1980558
	ВСЕГО			Тенге				594167,48 1542126,04	4866829
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ									
19	3568 С		-Арматурные заготовки, не собранные в каркасы: сталь периодического профиля класса А-III d 16-18 мм	т	25,48	50900	-	-	1296932
20	3636 С		-Обыкновенная арматурная проволока	т	65,688	29400	-	-	1931227

		класса В1, Вр-1 д=5 мм						
21	6303 М 5745101041	-Бетон тяжелый класса В3,5 /М-50/ ГОСТ 7473-94	м3	1447,0893	С12041-41 7590	-	-	10983408
22	6313 М 5745101043	-Бетон тяжелый класса В7,5 /М-100/ ГОСТ 7473-94	м3	153	МС143001-2 7730	-	-	1182690
23	6318 М 5745101044	-Бетон тяжелый класса В12,5 /М-150/ ГОСТ 7473-94	м3	8,804	МС143001-4 8090	-	-	71224
24	6323 М 5745101045	-Бетон тяжелый класса В15 /М-200/ ГОСТ 7473-94	м3	631,932	МС143001-6 8300	-	-	5245036
25	6333 М 5745101047	-Бетон тяжелый класса В22,5 /М-300/ ГОСТ 7473-94	м3	1753,92	МС143001-7 8940	-	-	15680045
26	6366 М	-Бетон тяжелый класса В25 /М-350/ ГОСТ 7473-94	м3	253,2222	МС143001-9 9140	-	-	2314451
27	9902 М 5741210001	-Кирпич и камни керамические 250х120х65 мм, М-75	1000шт	240	МС143001-11 9750	-	-	2340000
28	11000 М 5711400000	-Песок	м3	206,5794	МС143006-6 695	-	-	143573
29	12007 М	-Сухие смеси: шпаклевки выравнивающие на цементной основе	кг	2827,5	МС143008-92 29	-	-	81998
30	12104 М 5745501005	-Раствор кладочный тяжелый цементный М-100	м3	20,46	МС143002-54 5340	-	-	109256
31	12106 М 5745501007	-Раствор кладочный тяжелый цементный М-200	м3	54,8352	МС143002-7 6440	-	-	353139
32	12121 М 5745502053	-Раствор кладочный тяжелый цементно-известковый М-50	м3	156,25	МС143002-9 5770	-	-	901563
33	12134 М 5745503002	-Раствор отделочный тяжелый цементный 1:2	м3	4,347	МС143002-12 6740	-	-	29299
34	12135 М 5745503003	-Раствор отделочный тяжелый цементный 1:3	м3	63,96	МС143002-27 6240	-	-	399110
35	12138 М	-Сухая штукатурная смесь	м3	28,758928	МС143002-28 6200	-	-	178305
36	12147 М 5745503102	-Раствор отделочный тяжелый известковый 1:2,5	м3	56,12136	М43002-0029 6080	-	-	341218

37	12614	М	-Щебень из природного камня для строительных работ (СТ РК 946-92), М-1000 фракции 10-20 мм	м3	76,5072	MC143002-34 2240	-	-	171376
38	12615	М	-Щебень из природного камня для строительных работ (СТ РК 946-92), М-1000 фракции 20-40 мм	м3	247,8168	MC143008-30 1940	-	-	480765
39	12745	М	-Щебень из природного камня для строительных работ (СТ РК 946-92), М-1000 фракции 5-10 мм	м3	153,0144	MC143008-31 2590	-	-	396307
40	16683	С	-Каркасы и сетки плоские: сталь периодического профиля класса А-III, d=10 мм	т	2,844	MC143008-28 67700	-	-	192539
41	17050	М 5714302001	-Плиты из мрамора облицовочные пиленые полированные толщиной 10 мм	м2	5063,877	C12041-72 3850	-	-	19495926
42	17052	М	-Плиты из мрамора облицовочные пиленые полированные толщиной 20 мм	м2	637	MC143011-188 4910	-	-	3127670
43	30009	С	-Асбест хризотилковый марки К-6-30	т	0,278261	MC143011-190 12500	-	-	3478
44	30107	С	-Битумы нефтяные строительные кровельные марки БНК-45/180	т	6,256867	C11011-13 22900	-	-	143282
45	30118	С	-Битум нефтяной дорожный жидкий, марка МГ и СГ	т	103,1184	C11011-36 38600	-	-	3980370
46	30298	С	-Винты самонарезающие оцинкованные, марка СМ1-25, длина 25 мм	т	0,080136	C11011-33 475300	-	-	38089
47	30322	С	-Болты строительные с гайками и шайбами	т	2,948	C11011-76 149300	-	-	440136
48	30479	С	-Дюбели монтажные 10x130 /10x132,10x150/ мм	шт	228960	C11011-59 36	-	-	8242560
49	30493	С	-Металлочерепица - стальной лист н/окрашенный	м2	836,136	C11011-1162 708	-	-	591984
50	30498	С	-Пена монтажная для герметизации стыков, баллончик емкостью 750 мл	шт	764,7264	C11011-423 530	-	-	405305
51	30654	С	-Гипсовые вяжущие Г-3	т	7,2206	C11011-1163 6850	-	-	49461
52	31282	С	-Дисперсия поливинилацетатная	кг	157,5	C11011-105 613,36	-	-	96604

		непластифицированная, марки Д50Н							
53	31283	С	-Дисперсия поливинилацетатная пластифицированная	кг	370,4784	C11011-279 819,06	- -	- -	303444
54	31519	С	-Растворитель-бензин	т	1,965721	C11011-280 21200	- -	- -	41673
55	31659	С	-Шпаклевка клеевая	кг	691,36	C11011-711 62	- -	- -	42864
56	31683	С	-Клей казеиновый	т	0,054912	C11011-1032 491900	- -	- -	27011
57	31688	С	-Клей бустилат	т	5,7105	C11011-239 120100	- -	- -	685831
58	31903	С	-Рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой РКК-350Б	м2	1267,6496	C11011-237 89	- -	- -	112821
59	31907	С	-Рубероид кровельный с пылевидной посыпкой РKP-350Б	м2	831,6	C11011-726 80	- -	- -	66528
60	31909	С	-Рубероид подкладочный с пылевидной посыпкой РПП-300А	м2	1708,56	C11011-728 71	- -	- -	121308
61	31929	С	-Толь гидроизоляционный ТГ-350	м2	129,584	C11011-733 84	- -	- -	10885
62	32021	С	-Линолеум поливинилхлоридный на теплоизолирующей подоснове марок ПР-ВТ, ВК-ВТ, ЭК-ВТ, толщиной 3,6 мм	м2	12220,47	C11011-980 846,37	- -	- -	10343039
63	32142	С	-Мастика битумная кровельная горячая	кг	5760,72	C11011-350 49	- -	- -	282275
64	32499	С	-Катанка горячекатаная обычной точности в мотках из стали СВ-08А диаметром 6,3-6,5 мм	кг	6134,4	C11011-405 26	- -	- -	159494
65	32501	С	-Поковки из квадратных заготовок	т	0,3238	C11011-659 80500	- -	- -	26066
66	32506	С	-Поковки оцинкованные из квдратных заготовок при массе одной поковки 1,8 кг	т	0,16904	C11011-623 115400	- -	- -	19507
67	33138	С	-Стекло жидкое калийное	т	0,105	C11011-624 20100	- -	- -	2111

68	33205 С	-Сетка проволочная тканая с квадратными ячейками группы 2 без покрытия, из низкоуглеродистой проволоки	м2	2610,391456	C11011-949 502	-	-	1310417
69	33732 С	-Сталь листовая оцинкованная толщиной листа 0,7 мм	т	0,366	97200	-	-	35575
70	33763 С	-Арматура-комплекты заготовок, не собранные в каркасы, до 20-28 мм	т	348,696	C11011-864 114000	-	-	39751344
71	35312 С	-Электроды д=4 мм Э46	т	0,88	М 81400	-	-	71632
72	35314 С	-Электроды д=4 мм Э50	т	2,791872	C11011-1052 82800	-	-	231167
73	35326 С	-Электроды д=6 мм Э42	т	1,444128	C11011-1054 77100	-	-	111342
74	35509 С	-Миткаль "Т-2" суровый /суровье/ Арт 6944	10м	19,5624	C11011-1058 1050	-	-	20541
75	36024 С	-Бруски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, сорта II	м3	6,864	C11011-428 13938	-	-	95670
76	36025 С	-Бруски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, сорта III	м3	107,4816	C11021-13 11009	-	-	1183265
77	36026 С	-Бруски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, сорта IV	м3	4,0824	C11021-14 8282	-	-	33810
78	36032 С	-Брусья обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 150 мм и более, сорта II	м3	17,1072	C11021-15 18483	-	-	316192
79	36053 С	-Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм толщиной 25 мм, сорта III	м3	9,86288	C11021-29 10302	-	-	101607
80	36061 С	-Доски обрезные из хвойных пород, длина до 6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, III сорта	м3	47,0748	C11021-68 9797	-	-	461192
81	36062 С	-Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм толщиной 44 мм и более, сорта IV	м3	3,78	C11021-76 7383,1	-	-	27908
82	36080 С	-Доски необрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, любой ширины,	м3	4,49064	C11021-77 9019,3	-	-	40502

83	38617	С	толщиной 44 мм и более, сорта II -Пакля пропитанная	кг	204,48	C11021-55 195	-	-	39874
84	38685	С	-Плиты теплоизоляционные URSA, марка П 30ГС-100	м3	75,6	7070	-	-	534492
85	40363	С	-Мука андезитовая кислотоупорная марки А	т	4,39139	7920	-	-	34780
86	42001	М	-Блоки и плиты фундаментные, подкладные, опорные, анкерные; башмаки и подпятники, балластные грузы, якоря из тяжелого бетона класса В15, прямоугольные плоские, прямоугольные трапецеидальные, с овальной плоскостью и круглые плоские, ребристые	м3	992	19400	-	-	19244800
87	44011		-Арматура	т	147,798	-	-	-	-
88	44017	С	-Арматура - сетки А1 д=12-14 мм	т	202,5546	102000	-	-	20660569
89	44038		-Блоки оконные	м2	45792	М	-	-	-
90	44236	С	-Листы гипсовые, обшивочные /сухая штукатурка/, толщиной 10-12 мм	м2	1201,2	250	-	-	300300
91	44507	С	-Сверла кольцевые алмазные д=20 мм	шт	1,98576	94	-	-	187
92	50636	С	-Прочие конструкции одноэтажных производственных зданий при массе	т	8,64	133800	-	-	1156032
95	51305	С	-Блоки дверные двупольные окрашенные с глухими полотнами ДГ 21-13П внутренние	м2	1440	3540	-	-	5097600
96	51619	С	-Щиты из досок толщиной 25 мм	м2	1989,246	1250	-	-	2486558
ПРОЧИЕ МАТЕРИАЛЫ тг.									2230763
ВСЕГО									Тенге
									0,92
									0,92 194105424

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

=====	
1	Э20490'К9Ж5'Ц3Н2МВ1''11'1''8316'м2*
2	Торгово-развлекательный центр в г.Каскелен * ДП'2'2-1-1'ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ'Д.П''*
3	РВОЗВЕДЕНИЯ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ*
4	П ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ *
5	Е0101-13-5'30.100.5''Разработка грунта 2 группы в отвал экскаваторами с ковшем вместимостью 0,25 м3'м3*
6	Е0101-169-2(1187)'185.90.0,1''Разработка грунта 2 группы вручную'м3*
7	Е0101-27-2'125.50.4-18.52.4''Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 59кВт'м3*
8	Е0101-134-1'125.50.4-18.42.4''Уплотнение грунта 1,2 группы пневматическими трамбовками'м3*
9	ПФУНДАМЕНТЫ*
10	Е0106-1-1'88,2.80.0,2''Устройство бетонной подготовки=ИЗ БЕТОНА кл.В3,5 'м3*
11	М33763=114000##'М44017=102000##*
12	Е0106-1-22(РС44017=0,1)(РС33763=0,3)'420''Устройство ж/бетонных ленточных фундаментов при ширине поверху до 1000 мм'м3*
13	Е0107-42-2(Р42142)'1240''Установка блоков стен подвала в массой до 1 т'шт*
14	С143014-3'1240.0,8''Блоки и плиты фундаментные; из тяжелого бетона класса В15, прямоугольные'м3*
15	Е0111-2-9'12,5.12''Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев бетонных=ИЗ БЕТОНА кл.В7,5'м3*
16	Е0106-11-10(Р44011)'(0,51.12.0,1)+(1,86.18.0,1)''Армирование подстилающих слоев и набетонок'1т*
17	С12041-72'(0,51.12.0,1)+(1,86.12.0,1)*
18	Е0108-4-1(РМ12101РМ12134=0,0207)'210''Гидроизоляция горизонтальная'м2*
19	РВОЗВЕДЕНИЯ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ*
20	Е0106-14-11(РМ6323РМ6366)(РС44017=0,08)(РС33763=0,2)'3,3.9.0,6.14''Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке'м3*
21	Е0106-22-1(РМ6323РМ6333)(РС44017=0,08)(РС33763=0,1)'80.9.0,8.3''Устройство перекрытий толщиной до 200 мм'м3*
22	Е0109-29-1(Р50781)'220''Монтаж лестниц с ограждением'т*
23	П2СТЕНЫ*
30	Е0112-15-3'756''Устройство прокладной пароизоляции в один слой'м2*
31	Е0112-1-1'756''Устройство кровель скатных из трех слоев в кровельных рулонных материалов на битумной масти
32	Е0112-7-5'756''Устройство кровельного покрытия из мягкой кровельной плиткой'м2*
33	Е0112-9-1(РС33732)(РС36061)'80''Устройство настенных жолобов'м*
34	Е0112-8-1'120''Устройство отлива из оцинкованной стали'м2*
35	П2 ПОЛЫ*
36	Е0111-13-3'66.42.3''Устройство щебеночных покрытий с пропиткой битумом'м2*
37	Е0111-2-9(РМ6313РМ6323)'16.42.3.0,1''Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев бетонных =ИЗ БЕТОНА кл.В15 'м3*
38	Е0106-11-10'17.42.9.0,023''Армирование подстилающих слоев и набетонок'1т*
39	С12041-41'17.42.4.0,023''Проволока арматурная из низкоуглеродистой стали В-І, ВР-1, d 5 мм'т*
40	Е0111-4-5'17.42.4''Устройство гидроизоляции обмазочной в один слой толщиной 2 мм'м2*
41	Е0111-9-2(РС32310)'16.42.4''Устройство теплоизоляции сплошной из плит древесноволокнистых'м2*
42	С11031-175'17.42.4.0.05''Плиты STYROFOAM из экструдированного пенополистирола, марка Solimate BE-AN 300-50'м3*
43	Е0111-11-1(РМ12105РМ12106)'16.42.4''Устройство цементных стяжек толщиной 20 мм'м2*
44	Е0111-4-1'310,91+44,67''Устройство гидроизоляции клеевой рулонными материалами на битумной масти один слой'м2*
45	Е0115-12-3(Р18040)'26.82.3''Облицовка поверхностей керамическими плитками толщиной 10 мм при числе плит в 1 м2 до 10'м2*
46	С143011-188'36.42.3''керамогранит толщиной 10 мм'м2*
47	Е0111-41-1(Р18040)'57.42.3.1,05.0,07''Установка плитусов из керамогранита'м2*
48	С143011-188'57.42.3.1,05.0,07''Плиты керамогранита толщиной 10 мм'м2*
49	Е0111-36-1'27.423''Устройство покрытий из линолеума на клею "Бустилат"'м2*
50	П2ПРОЕМЫ*

- 24 E0108-6-3(P10411PM9902)'260000:416''Кладка стен наруж  
ных средней сложности при высоте этажа до 4 м'м3\*
- 25 E0108-12-1(PS16699)(PC44017=1)'63.0,374.0,1''Армирован  
ие кладки стен и других конструкций'т\*
- 26 П2 КРОВЛЯ\*
- 27 E0112-17-1(PM12103PM6303)'501''Устройство выравнивающи  
х цементно-песчаных стяжек толщиной 15 мм=ИЗ БЕТОН  
А кл.В3,5'м2\*
- 28 E0111-9-1(P44369)'151''Устройство тепло- и звукоизоляц  
ии сплошной из плит или матов минераловатных или с  
текловолокнистых'м2\*
- 29 C11031-172'42.18.0,1''Плиты теплоизоляционные URSA, ма  
рка П 30ГС-100'м3\*

- 51 E0110-91-6'1,5.24.3.424''Установка оконных блоков из П  
ХВ профилей поворотных, площадью проема более 2 м2  
'м2\*
- 52 E0110-23-1(P44032)'36,4.4''Установка блоков в наружных  
и внутренних дверных проемах в каменных стенах, п  
лощадь проема до 3 м2'м2\*
- 53 C12062-5'1440''Блоки дверные двупольные с глухими поло  
тнами'м2\*
- 54 C12062-3'1200''Блоки дверные однопольные с глухими пол  
отнами Д2;внутренние'м2\*
- 55 РОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ\*
- 56 П2ПОТОЛОК\*
- 57 R-12138#43002-0029'Т''Сухая штукатурная смесь'м3''\*

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

2

- 58 E0115-60-10(H10=105)(H30=25)'113,52''Штукатурка поверх  
ностей потолков'м2\*
- 59 E0115-64-4'250''Сплошное выравнивание бетонных поверхн  
остей из сухих растворных смесей толщиной до 10мм  
потолков'м2\*
- 60 E0115-180-8'250''Высококачественная окраска поливинила  
цетатными водоэмульсионными составами оштукатуренн  
ых потолков'м2\*
- 61 П2#ВНУТРЕННИЕ СТЕНЫ\*
- 62 E0134-64-2'1144''Устройство каркаса для перегородок ал  
юминиевыми катанными профилями'м2\*
- 63 E15-76-1(PS1521)(PC1614)'1144''Монтаж гипсокартона'100  
м2\*
- 64 E0115-61-5(P43112PM12138)'1144''Оштукатуривание высоко  
качественное поверхностей цементно-известковым рас  
твором по камню и бетону стен'м2\*
- 65 П2НАРУЖНАЯ ОТДЕЛКА ФАСАДА\*
- 66 E0115-70-1'1704''Оштукатуривание по сетке без устройст  
ва каркаса улучшенное стен'м2\*
- 67 E0115-71-1'1704''Устройство каркаса при оштукатуривани  
и стен'м2\*
- 68 E0108-4-5(PS31929)(PC32164)'584''Гидроизоляция боковая  
оклеечная в 2 слоя стен, фундаментов'м2\*
- 69 E0115-180-7(PS31282PS31283)'584''Высококачественная ок  
раска стен водоэмульсионными красками'м2\*
- 70 E0146-26-1'0,4.197''Сверление кольцевыми алмазными све  
рлами в железобетонных конструкциях горизонтальных  
отверстий глубиной 200 мм диам.20 мм с применение  
м охлаждающей жидкости /воды/'отверст.\*
- 71 C12041-26'0,04.637''Сталь периодического профиля класс  
а А-III, d 16-18 мм'т\*

- 72 E0107-20-1(РС3570)'0,0524.637''Установка стальных крепежных элементов, арматурных стыковых накладок'т\*
- 73 E0161-28-1'1.637''Устройство основания под штукатурку из металлической сетки по кирпичным и бетонным поверхностям'м2\*
- 74 С143011-190'637''керамические плитки толщиной 20 мм'м2\*
- 75 E0107-20-1(РС3570)'0,0524.29''Установка стальных крепежных элементов, арматурных стыковых накладок'т\*
- 76 E0161-28-1(РС33205)'1.9''Устройство основания под штукатурку из металлической сетки по кирпичным и бетонным поверхностям'м2\*

## Заключение

Проблемы увеличения территорий кладбищ, экологического загрязнения почвы, а также отсутствие права выбора решения, наиболее полно отвечающего запросам современного человека и общества, всегда оставались значимыми. В современном Казахстане, эти вопросы с каждым годом набирают всё большую актуальность. Каждый гражданин имеет право на выбор, каким образом быть погребённым. И для решения данного вопроса органы и власти местного самоуправления изыскивают новые пути решения проблем похоронных услуг.

Актуальность данной дипломной работы определяет прежде всего то, что при современных показателях увеличения смертности, и как следствие роста территорий кладбищ возрастает значение сохранности земельного фонда. Город и городская администрация должны быть весьма заинтересованы в строительстве крематория.

Во-первых, при кремации не увеличивается площадь и без того уже «раздутых» городских кладбищ.

Во-вторых, будет более экономически целесообразно кремировать нежели заниматься погребением в землю одиноких стариков, неопознанные трупы и т.д.

В-третьих, строительство крематория - это новый виток в развитии и процветании города, открывающий ряд перспектив как в освобождении потенциальных земель, предназначенных под кладбища, так и в влиянии на похоронную культуру.

Мировая практика уже больше столетия широко использует высококультурную традицию прощания с покойным – кремацию, как способ захоронения, являющейся современным направлением в экологии и экономике похорон. Кремация- современный способ захоронения умерших, бережный к окружающей среде.

Уплотнение выполняется после планировки поверхности котлована. При этом котлован должен быть огражден от попадания поверхностных вод с окружающей территории.

Трамбование производится с перекрытием следов отдельными циклами при постоянном поворачивании стрелы по мере перехода с одного следа на другой. По каждому следу выполняется по 2-4 удара трамбовки. Такая последовательность сохраняется до тех пор пока не будет произведено заданное число ударов трамбовки по каждому следу.

После окончания трамбовки верхний разрыхленный слой грунта доуплотняется укаткой.

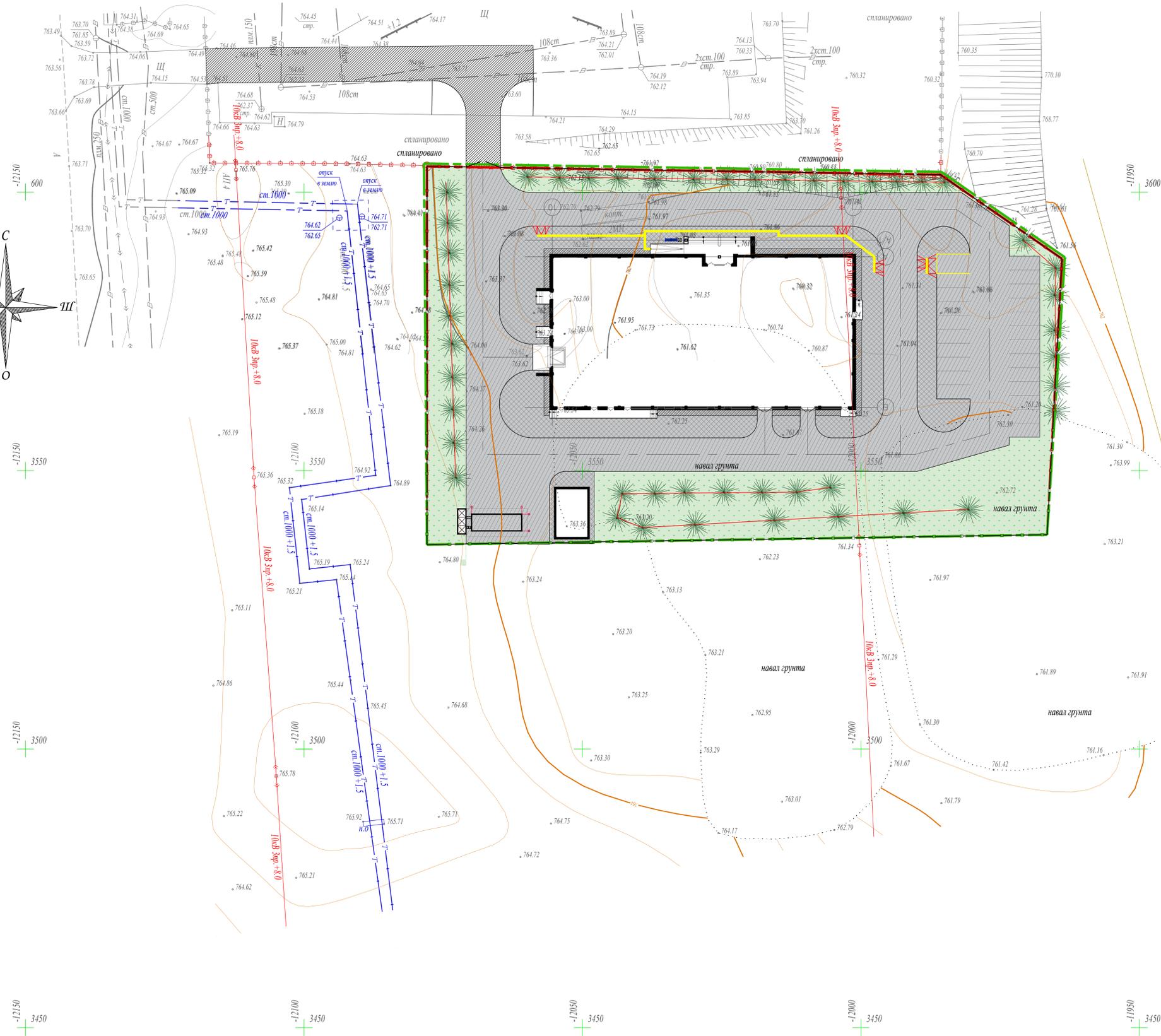
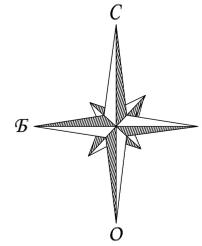
Если после трамбования отметка основания окажется ниже проектной, производится подсыпка местного грунта с уплотнением его укаткой.

В дождливое и сухое время года уплотнение производится с учетом сохранения влажности уплотняемых грунтов близкой к оптимальной.

## Список использованной литературы

- 1 Тосунова М.И. Архитектурное проектирование. – М: Высшая школа, 1978г.-287с.
- 2 Дыховичный Ю.А. Жилые и общественные здания. Краткий справочник инженера конструктора. – М:Стройиздат, 1984г.-136с.
- 3 Байков В.А. Железобетонные конструкции. Общий курс. – М:Стройиздат,1991г.-767с
- 4 СНиП РК 2.04-03-2003. Строительная теплотехника.
- 5 СНиП РК 2.04-01-2001. Строительная климатология.
- 6 Бубнович Э.В. Расчет и конструкция монолитного ребристого перекрытия с плитами, опертыми по контуру. –Алматы,
- 7 Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. М., Стройиздат, 1981.
- 8 СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия.
- 9 Руководство по расчету статически неопределимых железобетонных конструкций. НИИЖБ Госстроя СССР. М., Стройиздат, 1975.
- 10 СН 15-57. Инструкция по конструированию элементов железобетонных конструкций.
- 11 Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83).
- 12 СНиП РК 1.03-05-2001. Техника безопасности в строительстве.
- 13 Хамзин С.К. Технология возведения зданий и сооружений. Алматы. 1996.
- 14 ЕНиР сб.4 вып.1. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Здания и промышленные сооружения.
- 15 Инструкция по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ. М., Стройиздат, 1975.
- 16 ЕНиР. Сборник Е 2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы/ Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1988.
- 17 ЕНиР. Сборник Е 22. Сварочные работы, Вып. 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений. / Госстрой СССР. М.: Прейскурантиздат, 1987.
- 18 ЕНиР. Сборник Е 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения. / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1987.
- 19 ЕНиР. Сборник Е 8. Отделочные покрытия строительных конструкций. Вып. 1. Отделочные работы / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1988
- 20 Колесников Н.А. Автоматизированный расчет железобетонных конструкций в курсовом и дипломном проектировании. Брест. 1988.
- 21 Бубнович Э.В. Расчет и конструирование железобетонной стропильной балки. А. 2003.
- 22 Бубнович Э.В. Проектирование внецентренно нагруженного фундамента одноэтажного промышленного здания под двухветвевую колонну. А. 1995.
- 23 Татыгулов Д. Ш. «KAZGOR - черкало казахстанской архитектуры» А: ПА «KAZGOR», 2000.-132 с.

- 24 «Справочник проектировщика. Градостроительство» М. :Стройиздат, 1978
- 25 Татыгулов А.Ш., Бисенгалиева Р.С. «Планировка и застройка микрорайона» Алматы 1993
- 26 Федоров Д.И. Рабочие органы землеройных машин. М., 1977
- 27 Хамзин С.К., Карасёв К.А. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. М.: Высшая школа, 1989.
- 28 Хамзин С.К., Таженов А.Е. Проектирование земляных работ и устройство фундаментов. М.: Изд. ВЗПИ, 1990.
- 29 Холодов А.М., Ничке В.В., Назаров Л.В. Землеройно-транспортные машины: Справочник, Харьков: Высшая школа, 1982.
- 30 Хамзин С.К., Абишев А.К. Технология строительных процессов. Алматы: 1995г.
- 31 СНиП III-4-80 Часть III Правила производства и приемки работ, глава 4 Техника безопасности в строительстве.
- 32 Т. Баяхметов. Экономика строительства. Алматы 1995 г.



Ведомость жилых и общественных зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Этажность	Количество		Площадь, м <sup>2</sup>		Строительный объем, м <sup>3</sup>	
			Здания	Все	Здания	Всего	Здания	Всего
Жилые и общественные здания								
1	Здание Крематория	1	1		1654		1429.78	10414.97
2	Котельная	1			55.0		50.0	
3	Генератор	1			6.0		6.0	
4	Площадка для мусоросборников	1	3					
5	КТП	1			54		50	
6	Парковка на 22 м/м в т.ч. 1 м/м МГН	1						

Ведомость тротуаров, дорожек и площадок

поз.	наименование	тип	площадь покрытия, м <sup>2</sup>	примечание
	асфальтовое покрытие ТИП - I	ТИП - I	2516	
	покрытие из брусчатки ТИП - II	ТИП - II	991	
	Бортовой камень	п.м.	БР.100.30.15	635 п.м.
	Бортовой камень	п.м.	БР.100.20.8	144 п.м.
	отмостка из брусчатки ТИП - III			110
	тактильная плитка			29

Ведомость элементов озеленения

Условное изображение	Наименование	Возраст	Кол-во	Примечание
	Газон обыкновенный		1717	Многолетники

Ведомость деревьев и кустарников

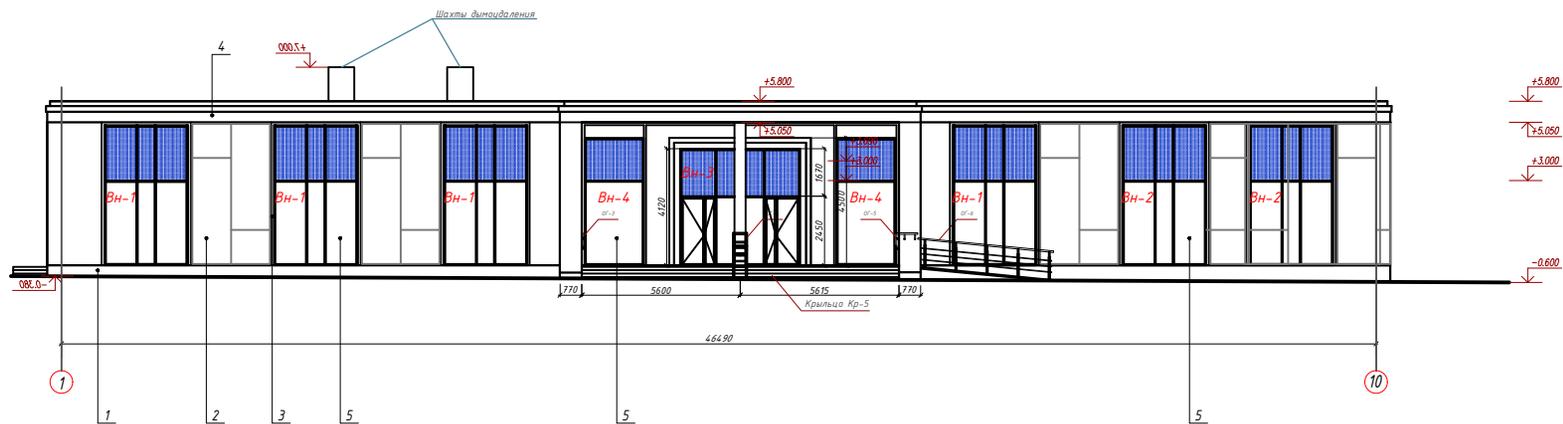
поз.	наименование	кол.	примечание
1а	Липа мелколистная (Tilia cordata) h-6м	12	Ком 1,0 x 1,0 x 0,6 ДЭС= 0,20
Итого:		45	

Ведомость малых архитектурных форм и переносных изделий

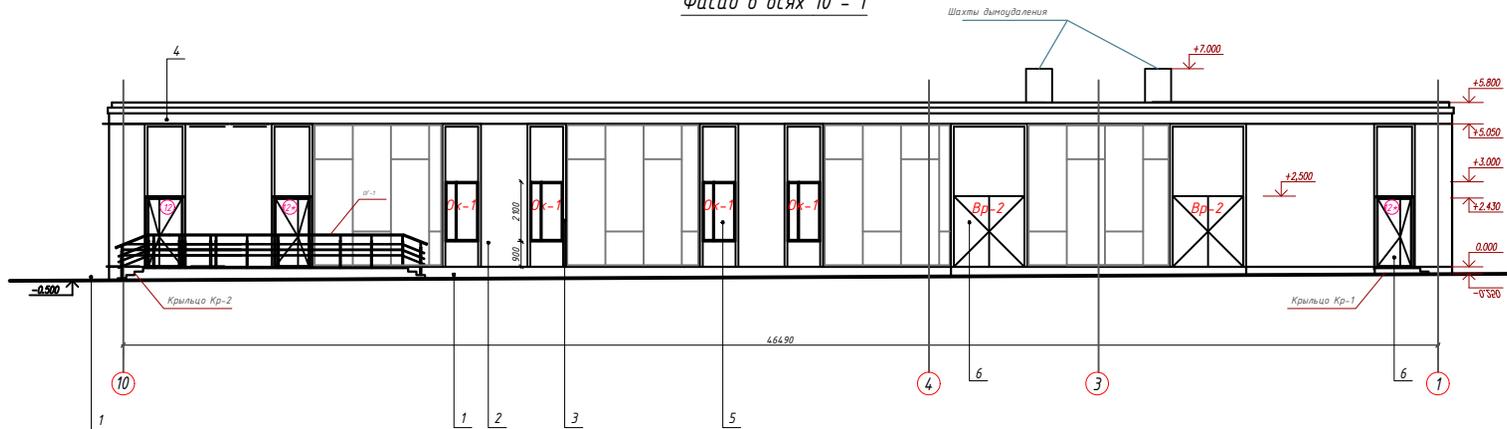
поз.	обозначение	наименование	кол.	примечание
1		Скамья Origami one (C-1)	1	8601-0302-0501 см. УСН РК 8.02-03-2018
2		Урна	1	8601-0303-0403 см. УСН РК 8.02-03-2018
3		Ограждение	м.п.	251,5 см. ГП-7
4		Мусоросборники	3	
5		Ворота	1	см. ГП-8

				ГП		
				Строительства здания крематория в г. Алматы		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Зав.кафедры	Наширлиев Ж.					Стадия
Н.Контроль	Басебаев Т.					Лист
Руководитель	Жамбакина Э.					Листов
Дипломник						РП
				План благоустройства		

Фасад в осях 1 - 10



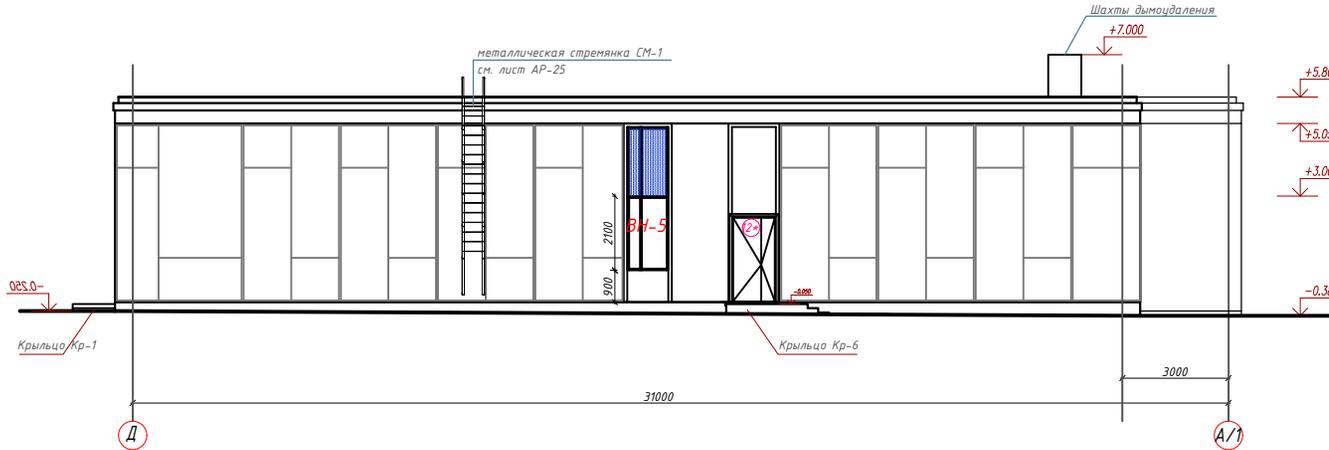
Фасад в осях 10 - 1



Примечания:  
1. Фасады и разрез см. на листах АР-5-7.

						АР		
						Строительство кренатория в г.Алматы		
Изм.	Дата	Лист	№ док.	Лист	Листа	Здание кренатория		
Зав. кафедрой	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	Статус	Лист	Листов
И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	АР		
Руководитель	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	Фасад в осях 1-10.		
Дипломант	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	И.И.Иванов	Фасад в осях 10-1		

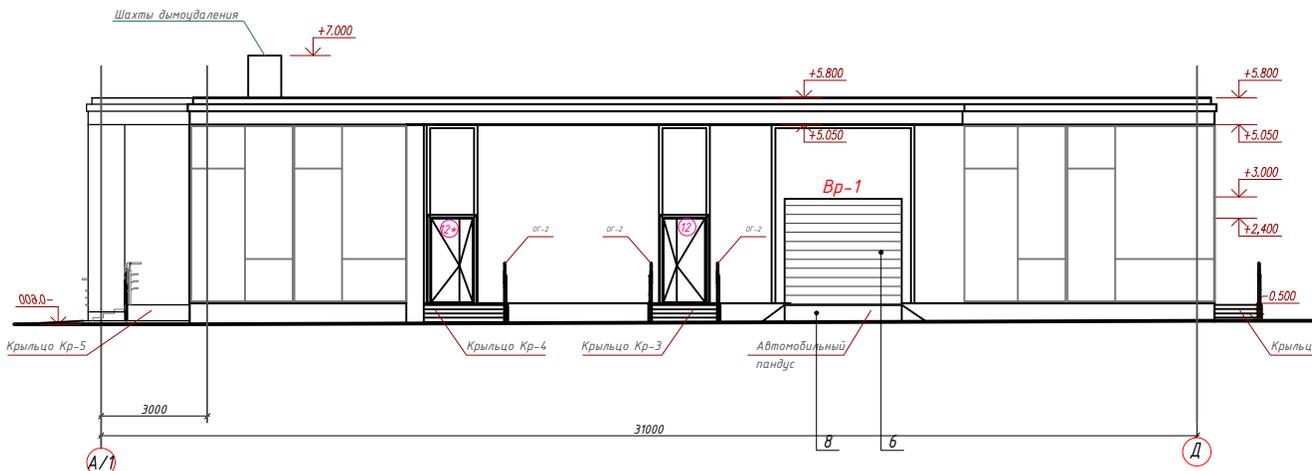
Фасад в осях Д-А/1



ВЕДОМОСТЬ НАРУЖНОЙ ОТДЕЛКИ ФАСАДОВ

Тип отделки	Элемент фасада	Наименование	Цвет	Площадь, м <sup>2</sup>	Примечание	
1	Цоколь, крыльца	Термообработанный гранит	согласно эскизного проекта	97,4	см. АР-15-18	
	Ступени, пандус			127,6		
2	Стена	Алюминиевая композитная панель		657,40	откосы	
				39,5		
3	Стена	Алюминиевая композитная панель			100,50	
4	Декоративный элемент	Алюминиевая композитная панель			4,3,9	откосы
5	Витражи, двери	Алюминиевый профиль стеклопакет			249,7	парапет
6	Ворота гаражные	Роллетные				см. АР-8
7	Кровля	Кровельная сэндвич-панель		144,131		
8	Автомобильный пандус			14,6	см. АР-15	

Фасад в осях А/1-Д



Примечания:  
1. Фасады и разрез см. на листах АР-5-7.

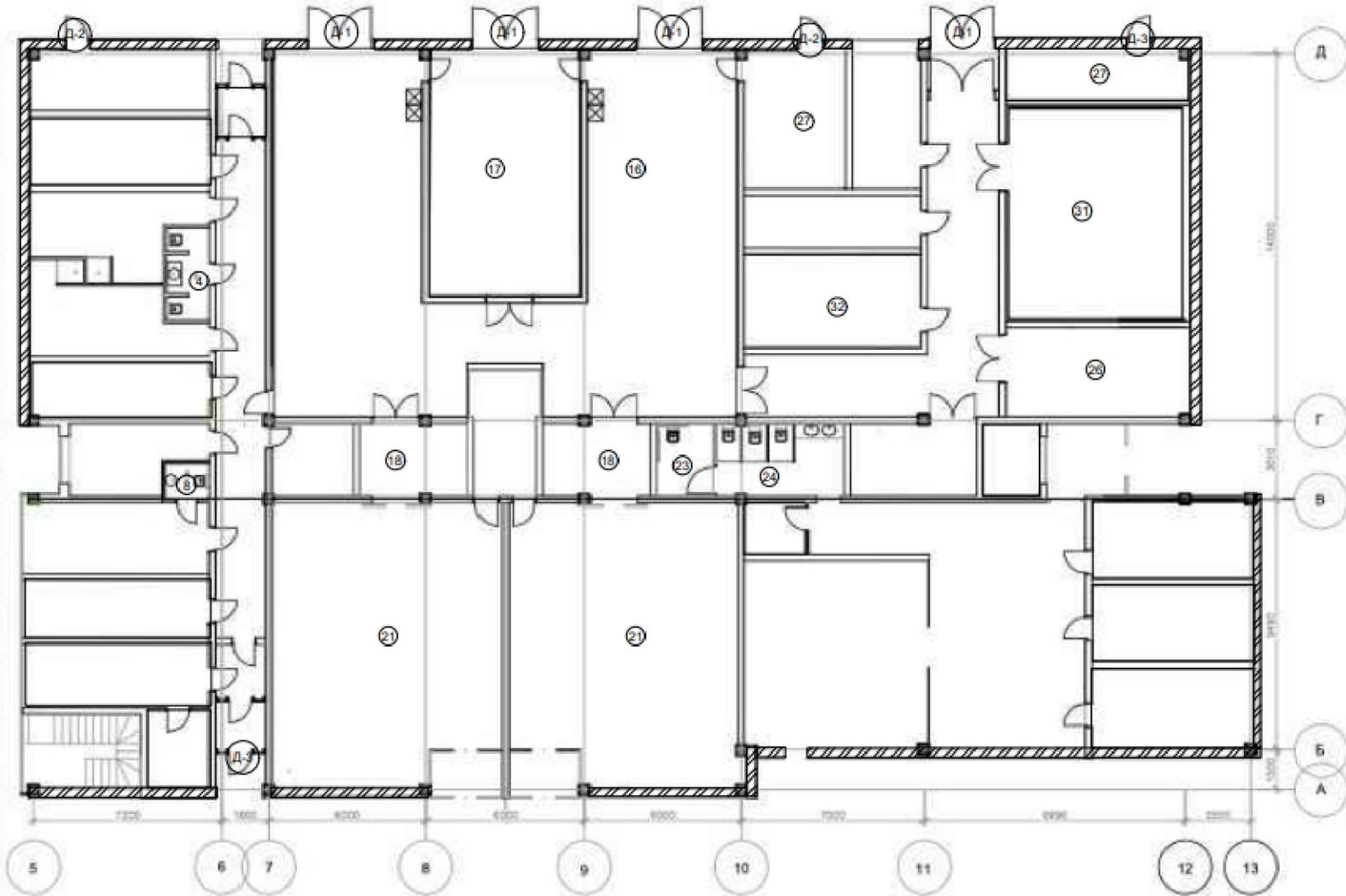
					АР		
					Строительство крематория в г. Алматы		
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Зав. кафедр.	Наширалиев Ж.					Здание крематория	
Н.Контр.	Басебаев Т.А.					Статия	Лист
Руководитель	Жамбакина Э.					РП	Листов
Дипломник						Фасад в осях А/1-Е. Фасад в осях Е-А/1. Ведомость наружной отделки фасадов	

Согласовано:  
 11/20 11/20 11/20  
 Грота КХ Сулейменов В.М.  
 Грота ВК Каиратов  
 Грота СВ Екманарова  
 11/20 11/20

## План первого этажа

### Спецификация помещений

ПОЗ	НАЗВАНИЕ	ПЛОЩАДЬ
1	Склад жидкого топлива	16,1 м. кв.
2	Помещение отдыха и психологической разгрузки операторов кремационных печей	18,1 м. кв.
3	Помещение персонала с душем	16,0 м. кв.
4	Сан. узел	3,9 м. кв.
5	Помещение персонала с душем	16,0 м. кв.
6	Хранилище погребальных урн	14,5 м. кв.
7	Кабинет начальника смены	12,3 м. кв.
8	Сан. узел	2,4 м. кв.
9	Комната ведущего обряда и оказания мед. помощи	18,9 м. кв.
10	Комната священнослужителя	15,8 м. кв.
11	Кабинет заведующей/ведущего приема	17,0 м. кв.
12	Арка	6,1 м. кв.
13	Прощальный зал	91,9 м. кв.
14	Помещение хранения инвентря	8,0 м. кв.
15	Шлюз	11,3 м. кв.
16	Зал печей	188,3 м. кв.
17	Машинный зал	54,3 м. кв.
18	Комната просмотра начала кремации	11,8 м. кв.
19	Шлюз	11,3 м. кв.
20	Сан. узел для инвалидов	6,0 м. кв.
21	Прощальный зал	91,9 м. кв.
22	Торговый зал	52,2 м. кв.
23	Комната уборочного инвентря	4,5 м. кв.
24	Сан. узел	13,7 м. кв.
25	Помещение для хранения и мойки тележек	13,2 м. кв.
26	Ремонтная мастерская, склад запчастей	24,0 м. кв.
27	Экспозиционная	13,5 м. кв.
28	Колонная	20,7 м. кв.
29	Прием и регистрация умерших	14,0 м. кв.
30	Машинное отделение охлаждаемой камеры	14,0 м. кв.
31	Охлаждаемая камера	53,8 м. кв.
32	Помещение санитарно-гиг. и парикмахерской подготовки к кремации	24,1 м. кв.
33	Комната охраны	6,1 м. кв.
34	Гамбург	8,3 м. кв.
35	Холл	59,2 м. кв.
36	Кабинет бухгалтера	20,7 м. кв.
37	Кабинет дежурного админ-ра и оформления документов	18,0 м. кв.
38	Кабинет дежурного админ-ра и оформления документов	18,0 м. кв.



Имя	Кол.уч.	Пост.	Инд.дог.	Подпись	Дата
Ген.дир.					
Директор					
Директор					
Разработчик					
Проверен					

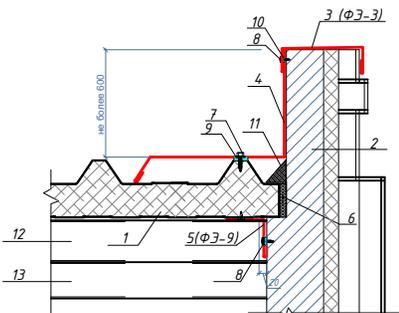
Крематорий			Страница	Лист	Листов
План первого этажа					

Шкала: 1:100  
 Подпись и Дата  
 Имя/Ф.И.О.



**Паралет**

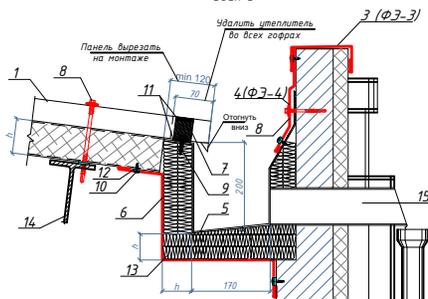
Примыкание кровельной панели к стене  
Узел 1



1. Панель металлическая трехслойная кровельная ПП
2. Стена из газоблока
3. Завершающий элемент Ф3-3, t = 0,6 мм
4. Отлив желоба Ф3-6, t = 0,6 мм
5. Угловой элемент Ф3-9, t = 0,6 мм
6. Минеральная вата
7. Саморез Ф4,8x28 с прессшайбой, шаг 250мм
8. Саморез Ф4,2x16 с прессшайбой, шаг 300мм
9. Клей-герметик ( по контуру профиля)
10. Герметик для наружных работ
11. Полимерная отверждаемая паста
12. Прогон ст.КМ
13. Балки ст.КМ

**Паралет**

Водосточный желоб  
Узел 3

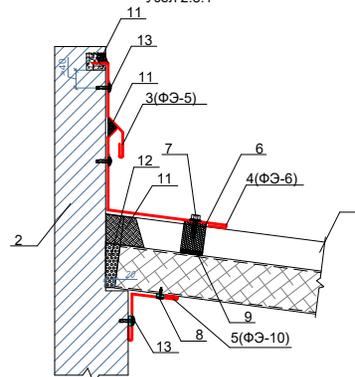


1. Панель металлическая трехслойная кровельная ПП
2. Стена из газоблока
3. Завершающий элемент Ф3-3, t = 0,6 мм
4. Отлив желоба Ф3-4, t = 0,6 мм
5. Водосточный желоб, металлический, t = 2,0 мм (по проекту)
6. Обрамление желоба, профиль металлический карбоксипушистый, t = 0,6 мм (по проекту)
7. Уплотнитель профилообразный НП ТСП-К - В
8. Саморез Ф5,5xL с ЭПДМ-прокладкой, шаг 500мм
9. Саморез Ф4,8x28 с прессшайбой, шаг 250мм
10. Саморез Ф4,2x16 с прессшайбой, шаг 300мм
11. Клей-герметик ( по контуру профиля)
12. Герметик для наружных работ
13. Минеральная вата в полиэфирной пленке
14. Прогон кровли
15. Слив из оцинкованной стали, толщ. 0,8мм

\* уплотнитель желоба должен плотно прилегать к профилю водостока, пропуски и воздушные зазоры не допустимы

**Примыкание кровельной панели к стене**

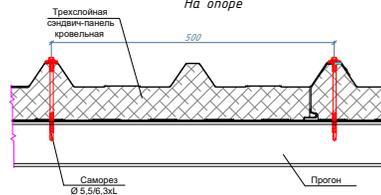
Конёк  
Узел 2.8.1



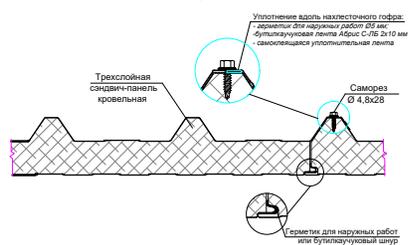
1. Панель металлическая трехслойная кровельная ПП
2. Стена газоблок
3. Завершающий элемент Ф3-5, t = 0,6 мм
4. Отлив желоба Ф3-6, t = 0,6 мм
5. Угловой элемент Ф3-10, t = 0,6 мм
6. Уплотнитель профилообразный НП ТСП-К - А
7. Саморез Ф4,8x28 с прессшайбой, шаг 250мм
8. Саморез Ф4,2x16 с прессшайбой, шаг 300мм
9. Клей-герметик ( по контуру профиля)
10. Герметик для наружных работ
11. Полимерная отверждаемая паста
12. Минеральная вата
13. Дюбель

**Замок кровельных сэндвич-панелей**

На опоре



В пролете



**Примечания:**

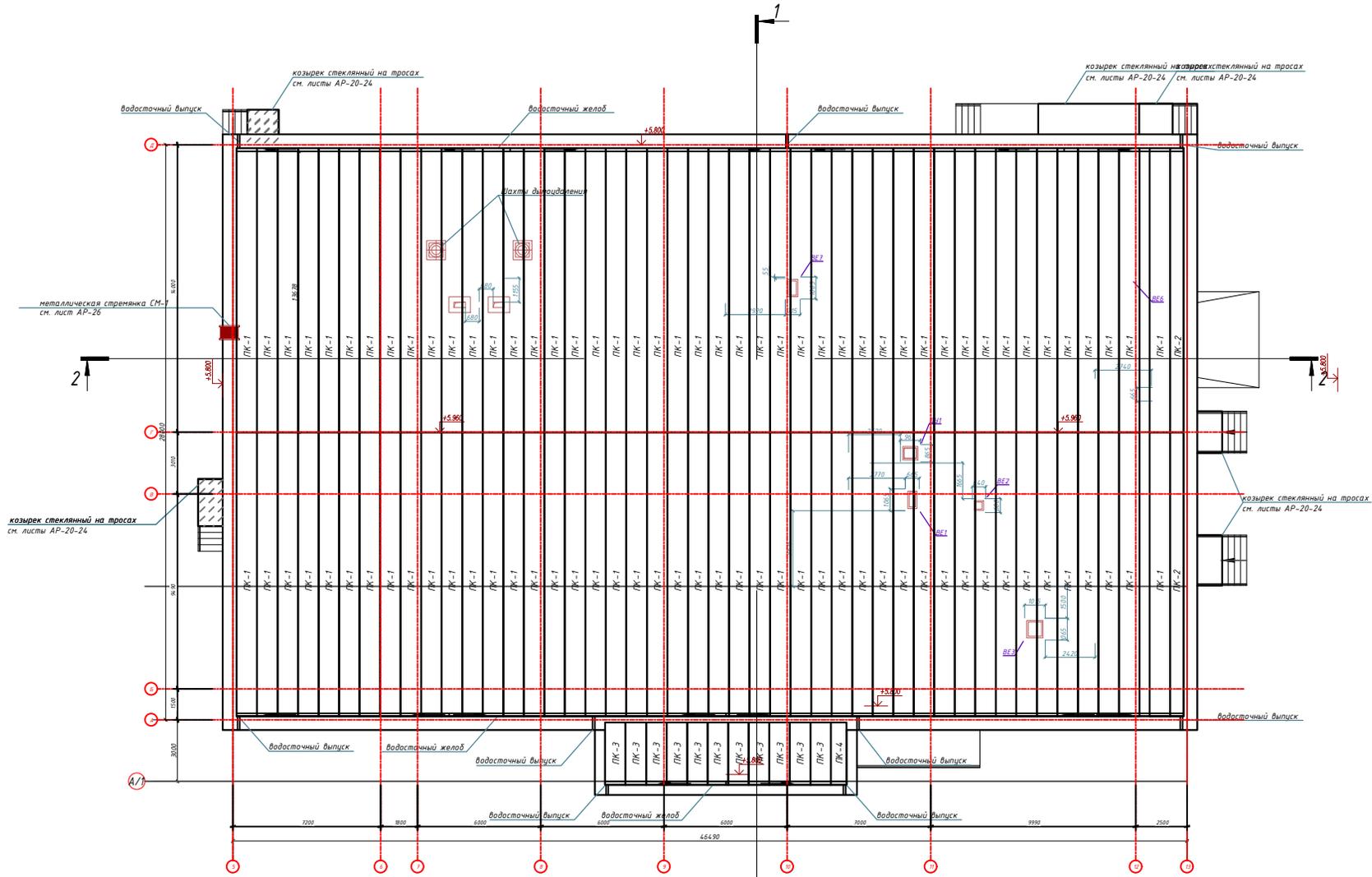
1. Кладочный план см. лист АР-4.
2. Фасоны и размеры см. на листах АР-5-7.
3. Кровля на листе АР-4.
4. Раскладка кровельных сэндвич-панелей см. на листе АР-4.

**Фасонные изделия**

Эскиз элемента	Обозначение	А, мм	Размерная таблица	Масса таб. кг	Масса изделия кг
	Ф3-1, L=53,66м	0,6	4,70 S=25,22 м <sup>2</sup>	4,91	123,83
	Ф3-2, L=53,66м	0,6	2,40 S=12,88 м <sup>2</sup>	4,91	63,24
	Ф3-3, L=210,92м	0,6	5,70 S=126,55 м <sup>2</sup>	4,91	621,37
	Ф3-4, L=107,32м	0,6	2,00 S=14,16 м <sup>2</sup>	4,91	105,39
	Ф3-5, L=216,00м	0,6	1,50 S=4,14 м <sup>2</sup>	4,91	20,33
	Ф3-6, L=216,00м	0,6	5,15 S=14,21 м <sup>2</sup>	4,91	69,79
	Ф3-7, L=107,32м	0,6	7,15 S=79,95 м <sup>2</sup>	4,91	392,57
	Ф3-8, L=107,32м	0,6	8,15 S=89,69 м <sup>2</sup>	4,91	445,29
	Ф3-9, L=54,00м	0,6	4,40 S=22,76 м <sup>2</sup>	4,91	116,66
	Ф3-10, L=107,00м	0,6	4,40 S=47,08 м <sup>2</sup>	4,91	231,16

					АР
					Строительство кренатория в г.Алматы
Имя	Фамилия	Должность	Подпись	Дата	
Зав. кафедрой	Иванов	Иванович	И.И.		
М.И.О.И.П.	Сидорова	Г.			
Учреждение	Казахстана				
Должность					
					Здание кренатория
					Страницы
					Лист
					Листов
					АР
					Элементы по кровле
					Фасонные элементы
					Спецификация

Раскладка кровельных сэндвич-панелей



Спецификация сэндвич-панелей

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
Панели кровельные, толщ. 150мм					
ПК-1	ПКТМ 150	ПК-1 13430x1000 (LxH)мм			
ПК-2	ПКТМ 150	ПК-2 13430x660 (LxH)мм			
Панели кровельные, толщ. 100мм					
ПК-3	ПКТМ 100	ПК-3 3000x1000 (LxH)мм			
ПК-4	ПКТМ 100	ПК-4 3000x770 (LxH)мм			

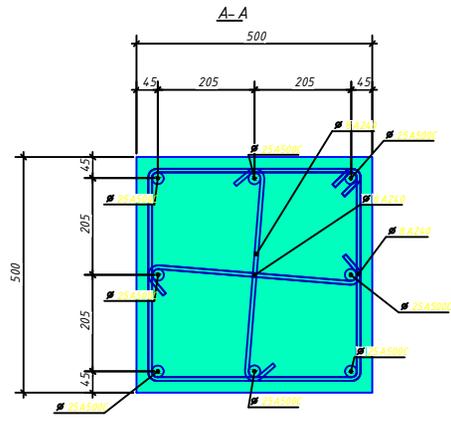
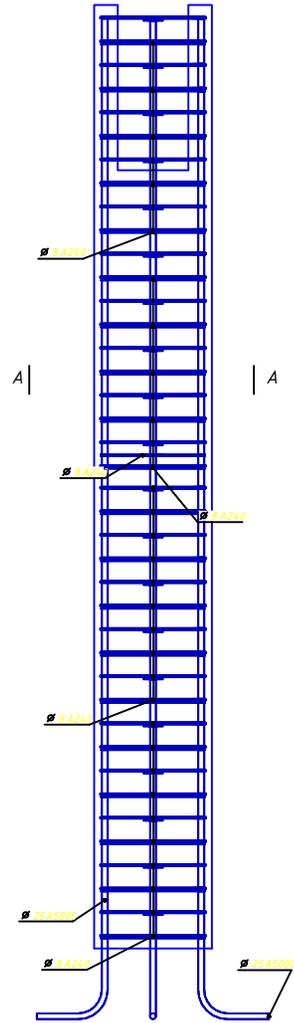
					АР
Строительство котельной в г.Алматы					
Исполн.	Инженер	Проектант	Лист	Дата	
Исполн.	Инженер	Проектант	Лист	Дата	
Исполн.	Инженер	Проектант	Лист	Дата	
Раскладка кровельных сэндвич-панелей					

Ведомость арматуры	
Поз	Эскиз
10	
11	
12	

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия армирования	Арматура класса	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
		A240			Детали			
		ГОСТ 5781-82*						
	Ø 8		10	ГОСТ 5781-82	Ø 8 A240, L = 1868 мм	40	0.74	29.5
КМ-1	Итого		11	ГОСТ Р 52544-***	Ø 25 A500C, L = 4477 мм	8	17.25	138.0
		A500C						
		ГОСТ 5781-82*	12	ГОСТ 5781-82	Ø 8 A240, L = 565 мм	42	0.22	9.4
	Ø 25				Материалы			
КМ-1	Итого				Бетон В25			1.00м³

Спецификация					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
		Детали			
10	ГОСТ 5781-82	Ø 8 A240, L = 1868 мм	40	0.74	29.5
11	ГОСТ Р 52544-***	Ø 25 A500C, L = 4477 мм	8	17.25	138.0
12	ГОСТ 5781-82	Ø 8 A240, L = 565 мм	42	0.22	9.4
		Материалы			
		Бетон В25			1.00м³



Примечание:  
Примечания  
1. Арматура по ГОСТ 5781

						Строительство крематория в г. Алматы		
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Здание крематория		
						РП		
						Колонна КМ-1		

Схема организации строительной площадки

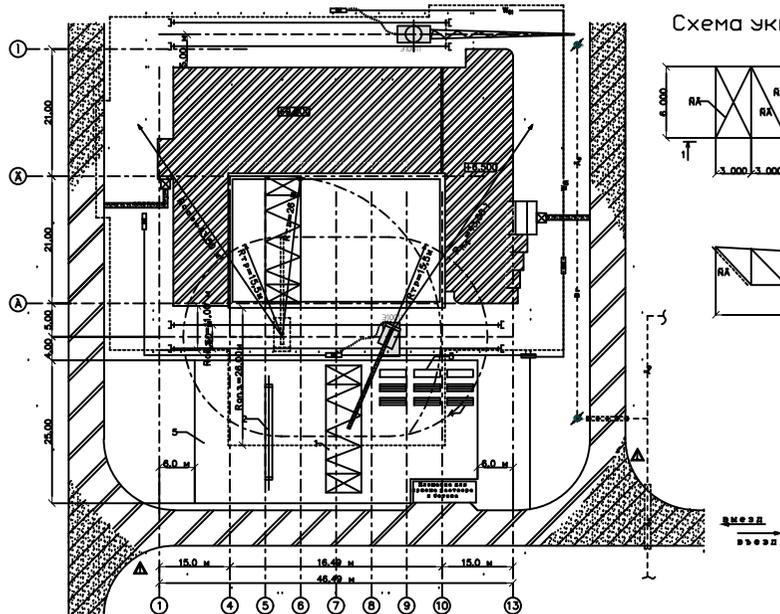
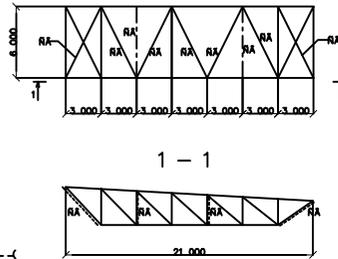


Схема укрупненного блока



Условные обозначения к схемам

1. Укрупненный блок из спаренных схем.
2. Ферма стропильная.
3. Место для складирования прогонов.
4. Место для складирования листов профнастила.
5. Монтажная площадка.

ФС – ферма стропильная массой 1,25т  
 СВ – связь вертикальная массой 0,2т  
 СГ – связь горизонтальная по нижним поясам ферм.

Календарный график производства строительных процессов

Процесс, работа, ед.изм.	Объем работ	Затрач. трудоз.	Рес.-материалы	Продолжит. работ в сутках	Продолжит. работ в сутках	2012														
						август														
						19	20	21	22	23	24									
Укрупнительная сборка ферм, блок по 1 шт.	32	43,08	8,68	100	1	1														
Укрупнительная сборка блока Тит	2	22,80	3,22	115	1	0,35														
Монтаж ферм и горизонтальных связей	13	8,06	2,22	111	1	0,25														
Монтаж прогонов Тит	48	15,9	5,25	109	1	0,80														
Установка листов профнастила 100 м <sup>2</sup>	7,56	108,88	27,37	104	1	3,5														
Ручная дугами обшивка кровли обшивкой 100 м <sup>2</sup>	2,8	17,38		109	1	1,0														

Ведомость потребности в материалах

№	Наименование	Марка	Ед.изм.	Количество
1	Отверточная марка ферм	Ф1	1 элем.	10
2	Связные элементы	L 125x80x8	1 элем.	34
3	Прогоны	[270x100x7	1 элем.	48
4	Профнастил	Н 57-750-0,8	100м <sup>2</sup>	7,56
5	Сварщики		1 элем.	3500

Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях.

Наименование машины, оборудования, инструмента, инвентаря и приспособления	Тип	Марка	Кол-во	Тех.характеристики
Гусеничный кран	гусеничный	УД-100	1	
Строп четырехветвевой	металлический		1	гус.м-0,073т
Строп двухветвевой	Зем-5,0	металлический	1	гус.м-0,073т
Нивелир	НВ-1	металлический	2	
Электрооборудованный аппарат		СТВ-34	2	
Лестница о площадке		металлическая	2	
Мушкетер		металлический	2	

ТЭП

Наименование показателя	Значение
Продолжительность выполнения работ, дни	5,5
Нормативная трудоемкость, ч-дн	29,01
Планируемая трудоемкость, ч-дн	26,9
Уровень производительности труда, %	108
Выработка, тонн/ч-дн	1,25
Общая заработная плата, ТГ	14 095
Заработная плата 1 рабочего в день, ч-дн	523,98

Схема монтажа блока фермы

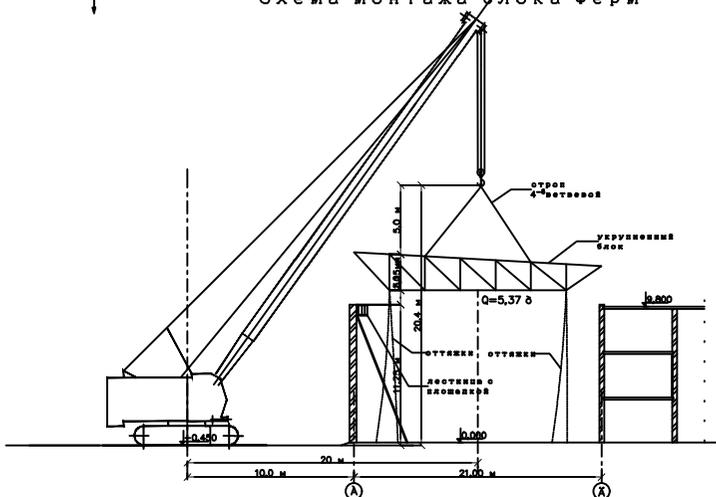
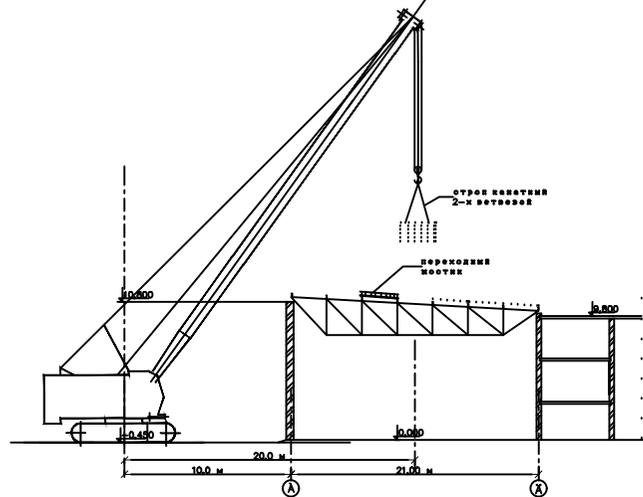


Схема монтажа профнастила



КазГАСА.050729(59072900)763,10-03.2012ТХ	
Спорт комплекс в г. Тараз	
№	Изм.
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1
27	1
28	1
29	1
30	1
31	1
32	1
33	1
34	1
35	1
36	1
37	1
38	1
39	1
40	1
41	1
42	1
43	1
44	1
45	1
46	1
47	1
48	1
49	1
50	1
51	1
52	1
53	1
54	1
55	1
56	1
57	1
58	1
59	1
60	1
61	1
62	1
63	1
64	1
65	1
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	1
72	1
73	1
74	1
75	1
76	1
77	1
78	1
79	1
80	1
81	1
82	1
83	1
84	1
85	1
86	1
87	1
88	1
89	1
90	1
91	1
92	1
93	1
94	1
95	1
96	1
97	1
98	1
99	1
100	1

Технологическая карта на монтаж покрытия ФЭС





**ОТЗЫВ  
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломный проект  
(наименование вида работы)

Буртубаев Рамазан Наурызбаевич  
(Ф.И.О. обучающегося)

по специальности 5В072900 - Строительство  
(шифр и наименование специальности)

Тема: Крематорий в г.Алматы

Дипломный проект выполнен в соответствии с выданным заданием в полном объеме: пояснительная записка на 46 страницах, Приложения на 16 стр., графическая часть на 12 листах формата А3. Пояснительная записка содержит 4 раздела:

1. Архитектурно-строительный.
2. Расчетно-конструктивный.
3. Технология строительного производства.
4. Экономический раздел.

Архитектурно-строительная часть состоит из 7 листов чертежей. На них размещены генплан, фасад, планы этажей и разрезы, а также узлы соединения элементов. Архитектурно-строительная часть выполнена согласно нормам и правилам, установленным в РК.

В расчетно-конструктивном разделе, согласно выданного задания, был сделан статический расчет рамы на ЛИРА-САПР, Рассчитан один элемент каркаса здания, который представлен в графической части 1 лист. Ручной расчет монолитной плиты перекрытия. Подбор сечения производился на основе данных, рассчитанных на программе "Лири САПР".

Раздел Технологии строительного производства состоит из 4 листов графических чертежей. В этом разделе была разработана технологическая карта на производства земляных работ и устройство монолитного фундамента. Составлена калькуляция затрат труда и машинного времени и стоимости работ на эти виды работ. Выполнен подбор монтажных и захватных приспособлений. При подборе монтажного крана, расчет технических параметров был произведен для каждой конструкции и по максимальным параметрам был подобран кран. Далее было проведено сравнение монтажных кранов по экономическим и техническим параметрам. Составлен календарный план на строительство объекта, сделан подсчет технико-экономических показателей. На стройгенплане показано решения организационно-технологической надежности строящегося здания, включая временные здания и сооружения, постоянные и временные инженерные сети, дороги и площадки, площадки складирования строительных материалов. Потребность во временных зданиях, в электроэнергии и водоснабжении определены соответствующим расчётом.

В экономическом разделе составлена сметная документация объекта. В состав расчета входит локальная смета на строительные-монтажные работы и в базисной стоимости. Для определения стоимости в рыночных отношениях выпущена ресурсная смета. Также выпущен сводный сметный расчет стоимости строительства.

Дипломный проект выполнен на высоком уровне и в полном объеме. В ходе выполнения проекта использовались графическая программа AutoCAD, вычислительный комплекс "Лира-САПР" и расчетно-сметная программа ABC-4. Студент Буртубаев Рамазан проявил инженерный подход, грамотность в расчетах и достаточный профессионализм при выполнении чертежей и составления спецификаций, очень грамотно составлена технологическая часть проекта.

Дипломный проект выполнен в полном объеме. Считаю, что его автор – Буртубаев Рамазан Наурызбаевич заслуживает оценки 85% и присвоения академической степени бакалавра техники и технологии по специальности 5B072900 – "Строительство".

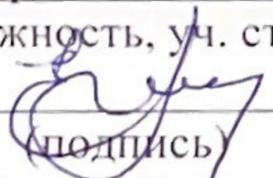
**Научный руководитель**

Профессор кафедры

Строительства и строительные материалы,

доктор технических наук

( должность, уч. степень, звание)

 Е.Т.Бесимбаев.

(подпись)

« 13 » 06 2022... г.

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Буртубаев Рамазан Наурузбаевич

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** «Крематорий в г.Алматы»

**Научный руководитель:** Жангельди Наширалиев

**Коэффициент Подобия 1:** 14.3

**Коэффициент Подобия 2:** 3.9

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 75

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

2022-06-13

Дата



Заведующий кафедрой