

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Архитектурно-строительный институт

Кафедра

«Строительные конструкции и сооружения»

**Работа проверена**

**Допустить к защите**

Рецензент

Заведующий кафедрой Сабуров В.Ф.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

Тема: Православный храм в г. Кокшетау, РК

**ЮУрГУ-Д**

**000 ПЗ**

Консультанты:

Руководитель работы

*по архитектуре*

Ермакова А. В., доцент, к.т.н.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*по технологии строит. произ-ва*

Автор работы

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

студент группы АС-542

\_\_\_ Сулима \_\_\_\_\_

*по организации строительства*

\_\_\_ Надежда \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_ Александровна \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Нормоконтролер

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Челябинск  
2017

## Содержание

Аннотация

Введение 4

1. Архитектурно – строительный раздел. 10

1.1. Основные параметры генплана. 10

1.2. Описание площадки строительства. 12

1.3. Общие сведения о проектируемом объекте. 12

1.4. Объёмно - планировочные решения 17

1.5. Конструктивные решения. 19

1.6. Основные технико-экономические показатели. 20

1.7. Теплотехнический расчёт наружной стены 20

2. Расчетно-конструктивный раздел. 22

2.1. Характеристика грунтов. 22

2.2. Сбор нагрузок на фундаментную плиту. 27

2.3. Подготовка расчётной схемы плиты . 29

2.4. Анализ результата расчета. 31

2.5. Конструирование. 33

3. Технология строительного производства. 38

3.1. Область применения. 38

3.2. Описание технологии производства работ. 38

3.3. Выбор основных машин и механизмов. 42

3.4. Выбор и установка опалубки. 45

3.5. Установка арматуры. 46

3.6. Способ подачи бетонной смеси в опалубку. 47

3.7. Укладка и уплотнение бетонной смеси. 48

3.8. Требования к качеству приемки работ. 49

3.9. Подсчет объемов работ 51

3.10. Составление калькуляции трудовых затрат. 52

3.11. Техника безопасности 53

Изм.	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		Лист
Изм.	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	2
Изм.	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		Лист
Изм.	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		Лист

4.	Организационно-строительная часть.	57
4.1.	Общая часть.	57
4.1.1.	Растёт продолжительности строительства.	57
4.1.2.	Разбивка объекта на захватки.	57
4.1.3.	Подсчет объёмов работ.	57
4.1.4.	Методы производства работ	58
4.1.5.	Определение нормативной машино- и трудоемкости.	63
4.1.6.	Выбор строительных машин и механизмов.	66
4.1.7.	Зоны влияния кранов и других строительных машин.	67
4.2.	Календарный план.	69
4.2.1.	Разработка календарного плана основного периода строительства отдельного здания.	69
4.2.2.	Технико-экономические показатели календарного плана.	72
4.2.3.	Методы производства работ.	73
4.3.	Строительный генеральный план.	74
4.3.1.	Порядок проектирования стройгенплана (СГП)	74
4.3.2.	Расчет временных зданий и сооружений	75
4.3.3.	Расчет запаса материала и площади складов	77
4.3.4.	Расчет потребности строительной площадки в электроэнергии	78
4.3.5.	Расчёт потребности строительной площадки в воде	80
	Список литературы	83

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

В последнее время в стране возрастает интерес к прошлому, к историческим корням. Всё больше людей обращается к вере. Возрождаются храмы, строятся мечети. В нашем районе история церквей начинается с 1824 года.

Храм - культовое сооружение, предназначенное для совершения богослужений и религиозных обрядов. В 988 году произошло Крещение Руси. После чего по решению князя Владимира Русь приняла православие. Среди верующего населения России преобладают православные. В христианстве храмом является только то сооружение, в котором есть алтарь и совершается евхаристия а то сооружение, где алтаря нет и не совершается евхаристия, называется часовня.

Строительство любого города, села не обходится без возведением церкви. В 989 году, на следующий год после Крещения Руси, приехавшими из Константинополя греческими зодчими в Киеве была заложена церковь, то была первая церковь на русской земле. Со времени Крещения Руси храмостроительство на нашей земле приобретает первостепенное значение. Самые первые церкви строили из дерева . Считалось , что дерево - особый материал - «живой». Русские люди с древних времен любили и умели обрабатывать древесину. В свой труд они вкладывали душевное тепло и любовь. Существовала особая методика обработки древесины - «ТЁС»: доски с силой расщепляли на волокна, в результате чего древесина приобретала блеск.

В 12 веке стали возводиться первые белокаменные храмы, которые имели своеобразную белокаменную архитектуру и оформление, несмотря на то, что они возводились под руководством греческих, итальянских и немецких строителей. Архитектура русских каменных храмов, колоколен и звонниц бывает нескольких стилей: древнее зодчество, русское барокко, классицизм и другие.

Для строительства храмов выбиралось самое живописное и возвышенное место в селе, городе. • Каждый из русских храмов, как правило, посвящается воспоминанию о священном событии или одному из святых. Если смотреть на храм по вертикали, то сам он – символ земного начала, купол – небо, крест – символ святости. Часто храм венчают не одна, а несколько глав (куполов) до 33 штук.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Ине. № дубл.
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17

Лист
4

Один – символ Бога, три – символ Святой Троицы, пять – Иисус Христос и 4 евангелиста, семь – семь церковных таинств. • Крест – главный символ христианства, связанный с распятием Христа.

Объект работы : Новое строительство православные храма на 500 человек единовременного пребывания.

Цель работы: На основе выявленных исторических изучений архитектурно-планированных принципов формирования храмов , разработать свой проект культурного наследия соответствующий всем функциональным и объёмно-пространственным рекомендациям и приспособленному к современным условиям .

Задачи работы:

- Провести сравнительны анализ строительства русской храмовой архитектуры и современного опыта строительства храмов;
- Обобщить современный зарубежный опыт проектирования с современными христианскими храмами;
- Выявить основные тенденции развития русской храмовой архитектуры и варианты функционального и стилистического решения храмов;

#### **Анализ отечественного с зарубежным строительством.**

Храмовая архитектура (а также сакральная архитектура) – архитектура священных культовых объектов, таких, как церкви, мечети, ступы, синагоги, и др, мест поклонения. Религиозные и священные постройки являются одними из самых впечатляющих строений, созданных человечеством. Цивилизации прошлых веков вкладывали большие усилия и средства в сакральную архитектуру. Многие древние пирамиды и храмы сохранились до наших дней.

До появления современных небоскрёбов культовые и религиозные постройки обычно были самыми высокими и выдающимися из всех строений. Несмотря на то, что стиль сакральной архитектуры менялся со временем, выражая общие тенденции в архитектуре, тем не менее, он был и остаётся неповторимым и отличающимся от стиля построек других сооружений.

Основа православия – хранение неизменного учения христианства, которое было закреплено Вселенскими Соборами. Соответственно, в своей основе, архитектура

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

православного храма символикой архитектурных форм отражает это неизменное христианское учение. Однако разнообразие архитектурных решений храмов определяется особенностями его функционального использования (собор, приходская церковь, храм-памятник и т.д.), вместимостью, а также вариабельностью элементов и деталей, используемых в зависимости от предпочтений эпохи. Некоторые отличия в храмовой архитектуре, наблюдаемые в разных странах, исповедующих православие, определяются климатическими особенностями, историческими условиями развития, национальными предпочтениями и традициями, связанными с особенностями народного характера. При этом все эти различия не затрагивают основу архитектурного формообразования православного храма, так как в любой стране и в любую эпоху догматика православия и богослужения, ради которого строится храм, остаются неизменными. Поэтому в православной храмовой архитектуре в своей основе не должно быть никакого «архитектурного стиля» или «национального направления», кроме «вселенского православного».

Анализ истории возведения храмов, изучение состояния теории и практики в области православной культовой архитектуры в современных условиях позволили констатировать как положительные, так и отрицательные тенденции.

История зарубежного и российского опыта проектирования христианских храмов свидетельствует о том, что западная культовая архитектура не имела того перерыва в развитии, который был в России. За рубежом храмовое зодчество развивалось: во-первых, непрерывно и самостоятельно в контексте современного подхода к церковной архитектуре, сохраняя отечественные традиции и обновляя их в соответствии с местными и региональными условиями; во-вторых, естественным путем в одном русле с гражданской архитектурой. Таким образом, осваивая новые технологии, человек менял окружающее его пространство, заодно модернизируя материальные атрибуты религии – здания церквей и храмов.

В результате, к началу 20-го века постепенно в области храмового зодчества созрела тенденция к новым архитекторов часто награждаются в различных

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

6

профессиональных конкурсах и премиях, некоторые из них в дальнейшем получают широкую известность и становятся архитектурными символами городов.

Так, в 1996 году за лучшее культовое сооружение была присуждена первая премия международного фонда «Брат-Солнце» (под эгидой Папы Римского) японскому архитектору Тадао Андо за три храма, представляющих чисто модернистские сооружения, вне традиций, в прямоугольных геометрических формах.

Представляем одну из церквей. Церковь Света (Church of the Light) была построена в стиле минимализма в 1989 году (фото.1). Она находится в Японии, городке Ибараки (что в 25 км. от г.Осаки)



Фото 1

Западные архитекторы, проектируя храмовую архитектуру, стремятся к повышенной образной выразительности и оригинальности, непрерывному экспе

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист
7

-риментированию формами. Примером тому являются Церковь Святого Креста в Дании, выполненная в минималистическом стиле (фото 2). Она впечатляет геометрией здания и своим расположением - практически посреди поля, представлен современный собор, строящейся в центре французского Страсбурга, у которого есть пока еще только «рабочее» название Folder (папка). Состоящее из ряда плиссированных арок здание будет крайне оригинально смотреться в качестве места проведения различных церемоний, например, свадеб.



фото 2

Таким образом, мы видим, что современная западная храмовая архитектура это своеобразный архитектурный минимализм, где человека ничто не отвлекает от его общения с богом.

Сегодня храмовая архитектура зарубежных авторов рассеяна по всему миру. Представляя новую концепцию культового зодчества, храмы побуждают к дискуссии, порождают массу неоднозначных мнений со стороны и архитекторов, и представителей духовенства – либо одобрения, либо нарекания.

В отличие от западной культовой архитектуры, развитие русской храмовой архитектуры было насильственно прервано более чем на 70 лет. После чего многие десятилетия никто в нашей стране не занимался этим видом архитектурной деятельности. Русская храмовая архитектура в постсоветский период как искусство, оказалась под запретом. Архитектор больше не рассматривался как художник, как мастер уникального здания, ему отводилась роль инженера-проектировщика, обязанного лишь

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № инв.	Подп. и дата
Име. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист
						8



«собирать» дом из деталей, изготовленных на конвейере. Соответствующим было и преподавание в советских архитектурных вузах. Поэтому в постсоветской России качественных церковных архитектурных проектов априори не могло быть.

Но разрыв в архитектурной традиции, связанный с эпохой большевистского безбожия, и отсутствие квалифицированных кадров это лишь часть проблемы. В результате сегодня сложилась ситуация, когда новые храмы приходится строить, преодолевая почти вековой культурно-исторический разрыв между духовными идеалами прошлого и мировоззрением наших современников.

Исторически эволюция церковной архитектуры происходила в рамках церковной же культуры.

Новые храмы продолжали каноническую традицию предыдущих веков, а не подражали секулярной архитектуре, родившейся в рамках культуры светской.

Плавный переход от стиля к стилю происходил естественным путем.

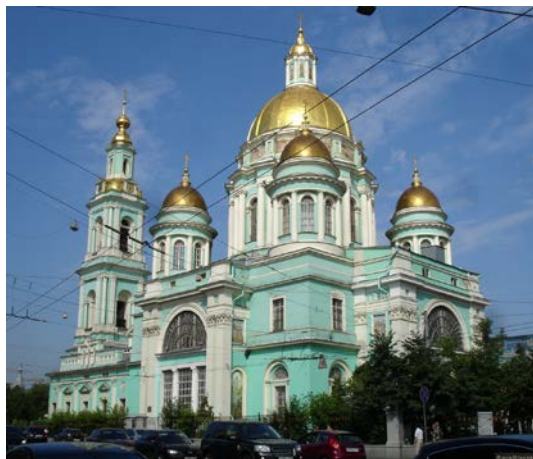


Фото 3. Храм Василия Блаженного

Фото 4. Церковь Георгия Победоносца

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17				
--------------------	--	--	--	--

Лист
9

# 1. Архитектурно – строительный раздел.

## 1.1. Основные параметры генплана.

Проектом дается предложение размещения зданий православного храма на предлагаемом участке 1,67 га. Рельеф местности: равнинный, спокойный, пойменного характера, требующий коренного преобразования рельефа, а так же возведения подпорных стенок, поднятия уровня рельефа, отметок зданий для увязки с запроектированной высотой городской дорогой, с целью исключения подтопления проектируемого объекта поводковыми и техногенными водами

Проектируемая территория находится в г.Кокшетау Акмолинской области в западной части города и граничит:

- с севера домом дружбы;
- с востока оз. Копа;
- с юга школа сад;
- с запада городскими постройками.

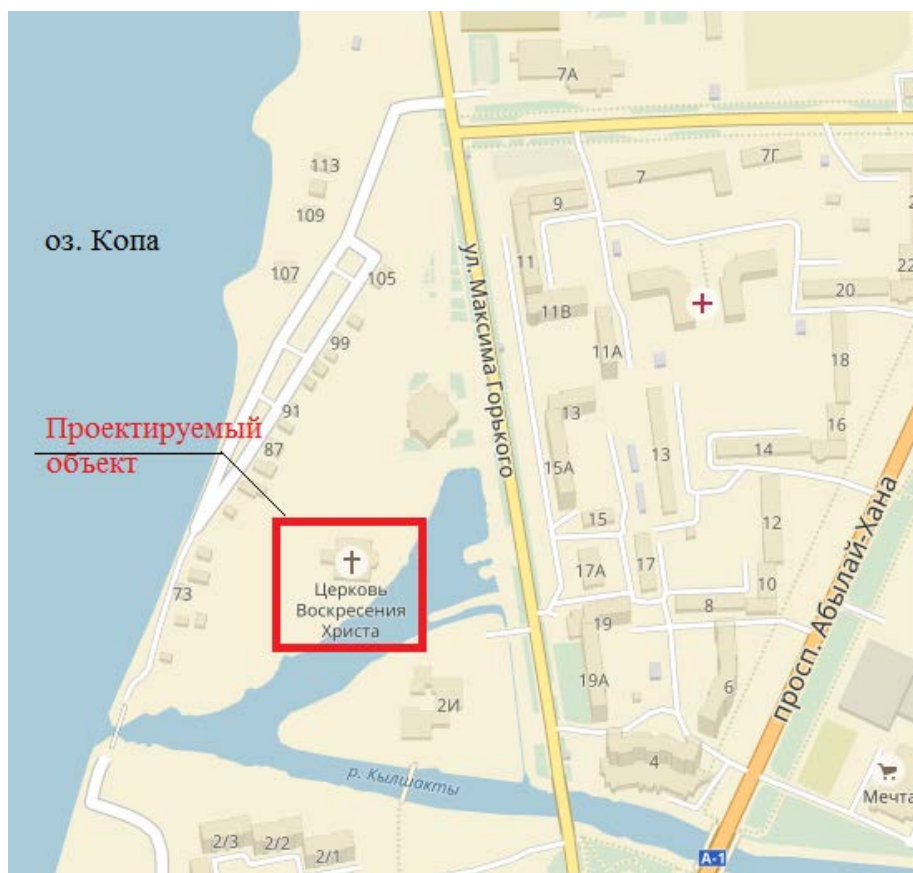


Рис.1.1. Ситуационная схема

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

На участке выделены:

- здание храма;
- здание воскресной школы;
- парковка;
- хозяйственная площадка.

Все зоны имеют твердое покрытие. ГП выполнен с соблюдением санитарных и противопожарных норм.

Расположение здания и построек на территории обеспечивает свободный подъезд и подход к ним.

В соответствии со СНиП 3.01-09.2010 "Правила по благоустройству территории населенных пунктов" выполнено озеленение территории посадкой многолетних сортов газона и деревьев.

Технико-экономические показатели показаны в таблице 1.1.



Рис. 1.2. Генеральный план

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17

Таблица 1.1.

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Площадь	%	Примечание
1	Площадь участка	м <sup>2</sup>	16 700.0	100	
2	Площадь застройки здания	м <sup>2</sup>	2 089,60	12,51	С здания храма +Сротонды +Сздание воскресной школы с учетом всех пандусов и лестниц
3	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	7 616,62	45,61	
4	Площадь покрытий, проездов, тратуаров	м <sup>2</sup>	6 694,55	40,09	
5	Прочии покрытия(отмостка, границы участка по воде)	м <sup>2</sup>	261,33	1,56	

### 1.2. Описание площадки строительства.

Территория участка относится к 1В строительно- климатическому подрайону с юго-западным направлением господствующих ветров. Рельеф с уклоном в северо-восточном направлении. Перепад отметок по участку составляет 1.5 м. Почвенно-растительный слой на участке отсутствует.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - 35° С. [ 1 ]

Район строительства несейсмичен, с обычными геологическими условиями.

Нормативные данные: снеговая нагрузка - 70 кгс/м<sup>2</sup>, скоростной напор ветра - 38 кгс/м<sup>2</sup>. [ 1 ]

### 1.3. Общие сведения о проектируемом объекте.

Класс здания -II.

Уровень ответственности -II.

Категория пожарной опасности -Д.

Степень огнестойкости -II.

Класс конструктивной пожарной опасности - С1.

Класс функциональной пожарной опасности - Ф4.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К1.

Изм.	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Изм.	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

12

Расчетный срок службы - 100 лет.

Категория ответственности – II

В геоморфологическом отношении территория изысканий расположена в пределах озерно-аллювиальной террасированной равнины, местами перекрытой аллювиальными отложениями реки Кылшакты.

Абсолютные отметки скважин на участке изменяются от 165,40 до 173,48 м, перепад высотных отметок поверхности достигает 8,08 м. Уклон поверхности в юго-западном направлении.

Современные физико-геологические процессы на территории изысканий выражаются в просадочности четвертичных суглинков и проявлении агрессивных свойств грунтов и воды по отношению к бетонным, железобетонным конструкциям и углеродистой стали, развитию процессов подтопления грунтовыми водами.

В геологическом отношении участок изысканий сложен делювиально-пролювиальными супесями и суглинками песками пылеватыми средне- и верхнечетвертичного возраста, подстилаемыми суглинками, песками средней крупности и глинами свиты неогена перекрываемыми с поверхности почвенно-растительным слоем и насыпными грунтами техногенного генезиса.

Насыпной грунт tQIV представлен перелопаченным почвенным слоем, щебнем, суглинком вскрыт скважиной № 14588 до глубины 1,60м, мощностью 1,60 м. Давность отсыпки более 5 лет.

Почвенно-растительный слой вскрыт скважинами повсеместно до глубины 0,20-0,60 м мощностью 0,20-0,60 м.

Супесь dpQIII-IV жёлто-бурая, твёрдой консистенции, карбонатизированная, с прослойками песков разной крупности, мощностью 3-10 см и линзами суглинка. Вскрыта супесь скважиной №14533 до глубины 1,70м, мощностью 1,40м.

Суглинок dpQIII-IV жёлто-бурый, от твёрдой до текучепластичной консистенции, карбонатизированный, с прослойками песков разной крупности, мощностью 5-10 см. Вскрыт суглинок скважинами повсеместно кроме скважин №№4,5,6,7,11,12,13 до глубины 1,70 -5,0 м, мощностью 1,20-4,80 м.

Суглинок N2ks серовато-бурый, желто-серый от твердой до текучей консистенции, местами ожелезнённый, с вкраплениями марганца, с прослоями

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист
13

песков и глины. Вскрыт суглинок скважинами №№10269, 14533,14589 до глубины 5,0 – 8,0 м мощностью 1,20 – 4,90 м.

Песок средней крупности N2ks, зеленовато-серый, маловлажный, средней плотности, с прослоями глины до 1см. Вскрыт песок скважиной №10270 до глубины 2,80 м, мощностью 1,10м.

Глина N2ks желтовато-серая до серовато-коричневой, от тугопластичной до текучепластичной консистенции, ожелезнённая, с частыми прослойками песка до 1-3 см. Вскрыта глина скважинами повсеместно кроме скважин №№10029, 10269, 14533,14585-14587,14589. Полная мощность глины скважинами до глубины 5,0-6,0м не пройдена, вскрытая мощность составляет 0,50 -4,60 м.

Грунтовые воды на участке изысканий вскрыты на глубине 1,70 -4,70 м по состоянию на декабрь 1987г, апрель 2014г, август 2015 г, июнь 2016г. Отметки установив-бшегося уровня составляют 162,04-169,67м. Максимальный уровень принимается на 1,0 м выше установившегося, т.е. на глубине 0,70 – 3,70 м от поверхности земли.

В условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в марте, максимальное приходится на конец апреля - начало мая, соответственно меняется химический состав и степень агрессивности воды.

Водовмещающие отложения представлены песчано-глинистыми отложениями четвертичного возраста и песчано-глинистыми отложениями кустанайской свиты неогена. Коэффициент фильтрации супеси (ИГЭ -1 – 0.140 - 0.230 м/сутки, суглинка (ИГЭ -2) – 0.001- 0,025м/сутки, песка пылеватого (ИГЭ-3)- 4,50-6,87м/сутки, суглинка (ИГЭ-4) – 0.003 - 0.180 м/сутки, песка средней крупности (ИГЭ -5) – 6.55 - 63.53 м/сутки,глин (ИГЭ -6) – 0,004-0,130 м/сутки.

По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатно-натриевого и сульфатно-натриевого,сульфатно-кальциевого типа.

Согласно СНиП РК 2.01-19-2004 г., т. 5, 6, 7 степень агрессивности грунтовых вод по содержанию агрессивной кислоты изменяется от неагрессивной до слабоагрессивной, по содержанию сульфатов - от неагрессивной до

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ПЗ-037-08.03.01.17



Таблица 1.2.

№	Характеристика грунта	Обоз-ия	Ед. изм	Значение характеристики		
				Нор-ое	Расчётные по	
					Деф-ям	Нес-й способ.
1	2	3	4	5	6	7
ИГЭ-1. Супесь						
1	Удельное сцепление	c	кПА	8	4	2
2	Угол внутреннего трения	φ	град	29	27	26
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,76	1,74	1,76
4	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	E <sub>e</sub>	МПа	-	12,0	-
		E <sub>з</sub>	МПа	-	8,0	-
ИГЭ-2. Суглинок						
1	Удельное сцепление	c	кПА	21	14	10
2	Угол внутреннего трения	φ	град	21	20	19
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,86	1,84	1,83
4	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	E <sub>e</sub>	МПа	-	13,0	-
		E <sub>з</sub>	МПа	-	8,5	-
ИГЭ-3. Песок пылеватый						
1	Удельное сцепление	c	кПА	3	2	1
2	Угол внутреннего трения	φ	град	28	27	26
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,59	1,58	1,57
4	Модуль деформации при природной влажности	E <sub>e</sub>	МПа	-	16,0	-
ИГЭ-4. Суглинок						
1	Удельное сцепление	c	кПА	23	26	10
2	Угол внутреннего трения	φ	град	21	20	19
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,90	1,89	1,83
4	Модуль деформации при природной влажности	E <sub>e</sub>	МПа	-	12,0	-
ИГЭ-5. Суглинок						
1	Удельное сцепление	c	кПА	1	1	0,7
2	Угол внутреннего трения	φ	град	35	35	32
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,69	1,67	1,65
4	Модуль деформации при природной влажности	E <sub>e</sub>	МПа	-	12,0	-
ИГЭ-6. Глина						
1	Удельное сцепление	c	кПА	36	34	31
2	Угол внутреннего трения	φ	град	19	17	15
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,72	1,70	1,68
4	Модуль деформации при природной влажности	E <sub>e</sub>	МПа	-	10,0	-

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

16



#### 1.4.Объёмно - планировочные решения

Храм предлагается разместить в средней части земельного участка, отведенного под проектирование объекта на берегу озера «Копа», вдоль ул. Горького в г. Кокшетау.

Проектируемый храм «кораблем» по типологическому решению канонически относится к четырехстолпным, трехмерным с трапезной и колокольной храмом.

Каждый неф храма имеет свой престол с алтарем, храмовое пространство и притворы. Соответственно, различаются средняя часть, северный и южный приделы. В целом, план храма образует композицию шестиконечного креста, к которому примыкают по главным осям полукружия центрального алтаря, портики входов с крыльцами, а по диагональным осям алтаря и притворы приделов.

Пространства притворов храма также как и его трех молельных залов объединены по осям юг-север в трансепты.

Колокольня в основании правильной квадратной формы. К югу и северу от притвора под колокольной размещаются киоск и лестница на хоры и звоны. Между притворами и средней частью храма, под глубоким балконом размещается трапезная.

Храм имеет пять глав в виде полусфер на цилиндрических барабанах. Все главы увенчаны постаментными восьмиконечными крестами. Алтарь увенчан отдельным постаментным крестом.

Колокольня имеет трехчастное построение по вертикали и завершена шпилем с крестом на шаровидной голгофе. Северная и южная части нижнего объема колокольни увенчаны на трехскатных крышах-подкрылках четырьмя голгофными восьмиконечными крестами.

Таким образом, общее количество венчающих крестов храма - 11, что соответствует каноническому требованию нечетности.

Нижний объем храма по контуру плана образуют стены с коринфским ордера на постаменте, выполняющим роль цоколя. Коринфский ордер представлен колоколами, пилястрами и венчающим антаблементом, карниз которого окаймляет также тимпаны фронтонов портиков на фоне протяженного аттика.

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

17

Аттик образует два отдельных основания: для колокольни и для пяти глав храма, отсекая объемы алтаря и портиков входов.

В стенах храма устроены полуциркульные окна четырех разновидностей, объединенные общей отметкой пят арок, подчеркнутой фасадной горизонтальной тягой.

Над аттиком храма по диагоналям от центра размещены четыре малые главки в виде ротонд с восьмью окнами. Центральный купол венчает 12-ти оконную ротонду. Все пристенки между окнами ротонд оформлены плоскими пилястрами коринфского ордера.

Звонница колокольни, начинающаяся от карниза аттика, имеет свой постамент столпа стен, который в 1,5 раза выше постамента стен основного объема храма, в соответствии с соотношением их высот.

Принимая во внимание пожелания заказчика разработать архитектурные решения храма в системе золотого сечения и с учетом кирпичных размеров, была решена задача подбора кратного модуля, позволяющего довольно близко подойти к иррациональной функции золотого сечения.

При изначально задаваемом равенстве высоты и протяженности храма, определение его поперечной оси, границы оснований ризалитов, колокольни, алтаря, высоты храма, его трибуна, высоты ордера колонн и пилястров и т.д. определены с использованием функции «золотого сечения». Функция «золотого сечения» свойственна и более мелким членениям и формам храма, поскольку методика их построения основана на кратности по отношению к общим размерам и подобию композиционных проемов.

Внутреннее пространство храма подчинено идее выявления двух осей: горизонтальной (вход - алтарь, запад-восток) и вертикальной (центр храма - скупья купола), а также их пересечения (амфалос), символизирующего встречу Неба и Земли (Горнего и Дольнего).

Горизонтальная ось организует анфиладу пространств и особых мест: притвор, трапезная, средняя часть, солея с амвоном, алтарная преграда, вима, престол, горнее место.

Вертикальная ось организует переход от кубического пространства (земного) к сферическому (небесному) через ряд преобразований (поверхность стен и столпов,

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист
						18

паруса, кольцо, ротонда, полусфера, скупья Вседержителя). Все эти элементы каноничны и имеют теологическую и образную (иконописную) определенность.

Пространства боковых приделов интерпретируют те же принципы в границах цилиндрического свода и примыкающих к нему подкупольных объемов алтарей и притворов.

Цокольный этаж храма близок по конфигурации помещений самому храму, но имеет техническое назначение. Их высота не превышает 2,7 метра.

### 1.5. Конструктивные решения.

Фундаменты – монолитная фундаментная плита .

Стены цокольного этажа кирпичные , облицованные гранитными плитами.

Стены основного объема кирпичные Кр-р-по 250x120x65/1НФ/125/2,0/50/530-2012 на цементно-песчаном р-ре М100

Стены барабанов куполов и колокольни кирпичные с участками армирования металлической сеткой (опорные кольца куполов и опорные площадки арок сводов).

Плоские перекрытия пола храма сборные и монолитные ж.б.

Купола внутренние малые - из стальных профилей с обрешеткой и утеплением по наружному слою;

Центральный внутренний купол - сборный из стальных конструкций, наружные купола металлические, выполненные по металлокаркасу.

Кровля. Строительные конструкции крыш, деревянные, с деревянной обрешеткой под укладку листовой металлической кровли ( оцинкованный стальной лист с полимерным покрытием), листов из нержавеющей стали с покрытием нитридом титана (под цвет светлого золота).

Шпиль. Конструктивный остов шпиля стальной, облицованный листовой нержавеющей сталью для укладки элементов облицовки шпиля из нержавеющей стали с покрытием нитритом титана под золото.

Кресты и голгофы. Остов крестов и голгоф из нержавеющей стали. Облицовка из нержавеющей стали с покрытием нитритом титана под золото.

Име. № подлп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

## 1.6 . Основные технико-экономические показатели .

В соответствии с функциональным назначением храм входит в состав комплекса со зданием воскресной школы.

Вместимость храма, исходя из площади, где располагаются молящиеся, согласно п.6.6 СП 31-103-99 (минимум 0,25 м<sup>2</sup> на одного человека).

Площадь для размещения верующих в храме состоит из:

- средняя часть            215,5 м<sup>2</sup>
- северный придел        83 м<sup>2</sup>
- южный придел            83 м<sup>2</sup>
  
- ИТОГО                    381,5 м<sup>2</sup>

Из них площадей, не занятых утварью и не находящиеся в зонах визуальной и звуковой тени - 330 м<sup>2</sup>.

Практика эксплуатации храмов показала, что данная норма справедлива для пиковых посещений в двенадцатые праздники и должна использоваться для расчета предельных нагрузок на инженерные системы. Для создания условий максимальной комфортности принимаем более взвешенный показатель вместимости - 0,66 .

Такая плотность будет соответствовать вместимости храма: 330:0,66=500 чел.

Высота храма	46 м
Длина храма	46 м
Ширина храма	28,44 м

Храм одноэтажный с подвальным и антресольным этажами площадью 585 м<sup>2</sup>.

## 1.7. Теплотехнический расчёт наружной стены

Расчётная средняя температура внутреннего воздуха:  $t_{int} = 21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период:  $t_{ht} = -12 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность отопительного периода:  $z_{ht} = 218 \text{ сут}$ .

Градусосутки отопительного периода:

$$Dd = (t_{int} - t_{ht})z_{ht} \quad (1.1)$$

$$Dd = (21 - (-12)) \times 218 = 7194 \text{ }^{\circ}\text{Cсут.}$$

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Ине. № инв. №
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

1) Керамическая плитка  $\delta=10$  мм,  $\lambda=1,5$  Вт/(м·°C);

2) Цементно-песчаная стяжка армированная сеткой  $\delta=50$  мм,  $\lambda=1,2$  Вт/(м·°C);

3) Пенополистирол (ГОСТ 15588-86) ПСБ-С-50  $\delta=x$ ,  $\lambda=0,037$  Вт/(м·°C);

4) Железобетонная плита  $\delta=200$  мм,  $\lambda=1,92$  Вт/(м·°C);

Определяем требуемое сопротивление теплопередачи  $R_o^{норм}$  (м<sup>2</sup>·°C/Вт).

$$R_o^{норм} = 0.00035 \cdot 7194 + 1.3 = 3,82 \quad 3,39 \quad \text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Находим термическое сопротивление  $R_k$  многослойной ограждающей конструкции

$$R_k = R_{жб} + R_{утепл} + R_{ц.п.с} + R_{к.пл} \quad (1.2)$$

$$R_k = 0,2/1,92 + x/0,04 + 0,05/1,2 + 0,01/1,5 = 0,151 + x/0,04$$

Сопротивление теплопередаче  $R_o^{усл}$

$$R_o^{усл} = 1/\alpha_{int} + R_k + 1/\alpha_{ext}$$

$$(1.3)$$

$$R_o^{усл} = 1/8,7 + 0,151 + x/0,04 + 1/17 = 0,323 + x/0,037$$

Из условия  $R_o^{норм} \leq R_o^{усл}$  находим толщину утеплителя

$$R_o^{норм} = 3,82 \leq R_o^{усл} = 0,323 + x/0,037$$

$$3,82 = 0,323 + x/0,04$$

$$X = 0,84 \text{ м} = 84 \text{ мм}$$

Принимаем  $\delta_{утепл} = 100$  мм

Проверяем, выполняется ли условие  $R_o^{норм} \leq R_o^{усл}$

$$R_k = R_{жб} + R_{утепл} + R_{ц.п.с} + R_{к.пл}$$

$$(1.4)$$

$$R_k = 0,2/1,92 + 0,2/0,04 + 0,05/1,2 + 0,01/1,5 = 5,323 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_o^{усл} = 1/\alpha_{int} + R_k + 1/\alpha_{ext} = 1/8,7 + 5,323 + 1/17 = 5,495 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_o^{норм} = 3,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} < R_o^{усл} = 5,495 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_o^{усл}$  больше требуемого  $R_o^{норм}$  ( $5,495 > 3,82$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17



свойств грунтов и воды по отношению к бетонным, железобетонным конструкциям и углеродистой стали, развитию процессов подтопления грунтовыми водами.

В геологическом отношении участок изысканий сложен делювиально-пролювиальными супесями и суглинками песками пылеватыми средне- и верхнечетвертичного возраста, подстилаемыми суглинками, песками средней крупности и глинами свиты неогена перекрывааемыми с поверхности почвенно-растительным слоем и насыпными грунтами техногенного генезиса.

Насыпной грунт tQIV представлен перелопаченным почвенным слоем, щебнем, суглинком вскрыт скважиной № 14588 до глубины 1,60м, мощностью 1,60 м. Давность отсыпки более 5 лет.

Почвенно-растительный слой вскрыт скважинами повсеместно до глубины 0,20-0,60 м мощностью 0,20-0,60 м.

Супесь dpQIII-IV жёлто-бурая, твёрдой консистенции, карбонатизированная, с прослойками песков разной крупности, мощностью 3-10 см и линзами суглинка. Вскрыта супесь скважиной №14533 до глубины 1,70м, мощностью 1,40м.

Суглинок dpQIII-IV жёлто-бурый, от твёрдой до текучепластичной консистенции, карбонатизированный, с прослойками песков разной крупности, мощностью 5-10 см. Вскрыт суглинок скважинами повсеместно кроме скважин №№4,5,6,7,11,12,13 до глубины 1,70 -5,0 м, мощностью 1,20-4,80 м.

Суглинок N2ks серовато-бурый, желто-серый от твердой до текучей консистенции, местами ожелезнённый, с вкраплениями марганца, с прослоями песков и глины. Вскрыт суглинок скважинами №№10269, 14533,14589 до глубины 5,0 – 8,0 м мощностью 1,20 – 4,90 м.

Песок средней крупности N2ks, зеленовато-серый, маловлажный, средней плотности, с прослоями глины до 1см. Вскрыт песок скважиной №10270 до глубины 2,80 м, мощностью 1,10м.

Глина N2ks желтовато-серая до серовато-коричневой, от тугопластичной до текучепластичной консистенции, ожелезнённая, с частыми прослойками песка до 1-3 см. Вскрыта глина скважинами повсеместно кроме скважин №№10029, 10269, 14533,14585-14587,14589. Полная мощность глины скважинами до глубины 5,0-6,0м не пройдена, вскрытая мощность составляет 0,50 -4,60 м.

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист
						23





Таблица 2.1.

№	Характеристика грунта	Обоз-ия	Ед. изм	Значение характеристики		
				Нор-ое	Расчётные по	
					Деф-ям	Нес-й способ.
1	2	3	4	5	6	7
ИГЭ-1. Супесь						
1	Удельное сцепление	c	кПА	8	4	2
2	Угол внутреннего трения	φ	град	29	27	26
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,76	1,74	1,76
4	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	E <sub>e</sub>	МПа	-	12,0	-
		E <sub>з</sub>	МПа	-	8,0	-
ИГЭ-2. Суглинок						
1	Удельное сцепление	c	кПА	21	14	10
2	Угол внутреннего трения	φ	град	21	20	19
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,86	1,84	1,83
4	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	E <sub>e</sub>	МПа	-	13,0	-
		E <sub>з</sub>	МПа	-	8,5	-
ИГЭ-3. Песок пылеватый						
1	Удельное сцепление	c	кПА	3	2	1
2	Угол внутреннего трения	φ	град	28	27	26
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,59	1,58	1,57
4	Модуль деформации при природной влажности	E <sub>e</sub>	МПа	-	16,0	-
ИГЭ-4. Суглинок						
1	Удельное сцепление	c	кПА	23	26	10
2	Угол внутреннего трения	φ	град	21	20	19
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,90	1,89	1,83
4	Модуль деформации при природной влажности	E <sub>e</sub>	МПа	-	12,0	-
ИГЭ-5. Суглинок						
1	Удельное сцепление	c	кПА	1	1	0,7
2	Угол внутреннего трения	φ	град	35	35	32
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,69	1,67	1,65
4	Модуль деформации при природной влажности	E <sub>e</sub>	МПа	-	12,0	-
ИГЭ-6. Глина						
1	Удельное сцепление	c	кПА	36	34	31
2	Угол внутреннего трения	φ	град	19	17	15
3	Плотность грунта	ρ	г/см <sup>3</sup>	1,72	1,70	1,68
4	Модуль деформации при природной влажности	E <sub>e</sub>	МПа	-	10,0	-

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

25

Характеристики грунтов															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1								Кoeffициент							
2	Номер	Усл.	Наименование	Цвет	Модуль	Кoeffициент	Удельный	перехода	Природная	Показатель	Кoeffициент	Удельное	Угол	Предельное	
3	ИГЭ	обозн.	грунта		деформации,	Пуассона	вес грунта,	ко 2 модулю	влажность,	текучести	Вода	сцепление,	внутреннего	напряжения	
4					т/м <sup>2</sup>		т/м <sup>3</sup>	деформации	доли		пористости	т/м <sup>2</sup>	трения, °	растяжения,	
5														т/м <sup>2</sup>	
6	1		Супесь		2000	0.3	1.82	5	0.26	1.1	0.72	0.8	22	0.16	
7	2		Суглинок тугопл.		1800	0.35	1.87	5	0.17	0.26	0.68	2	18	0.4	
8	3		Глина полутвёрд.		2200	0.42	1.92	5	0.02	0.15	0.8	5	16	1	
9															
10															

Рис.2.1 Таблица характеристик грунта

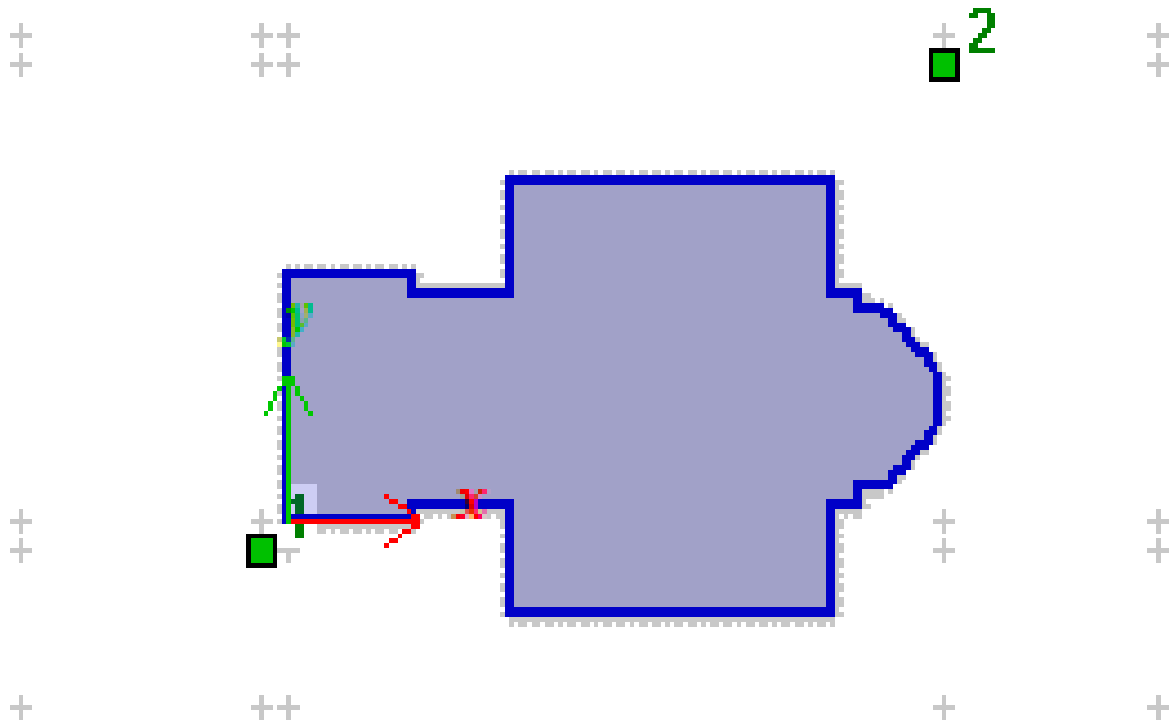


Рис.2.2. Схема расположения скважин

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

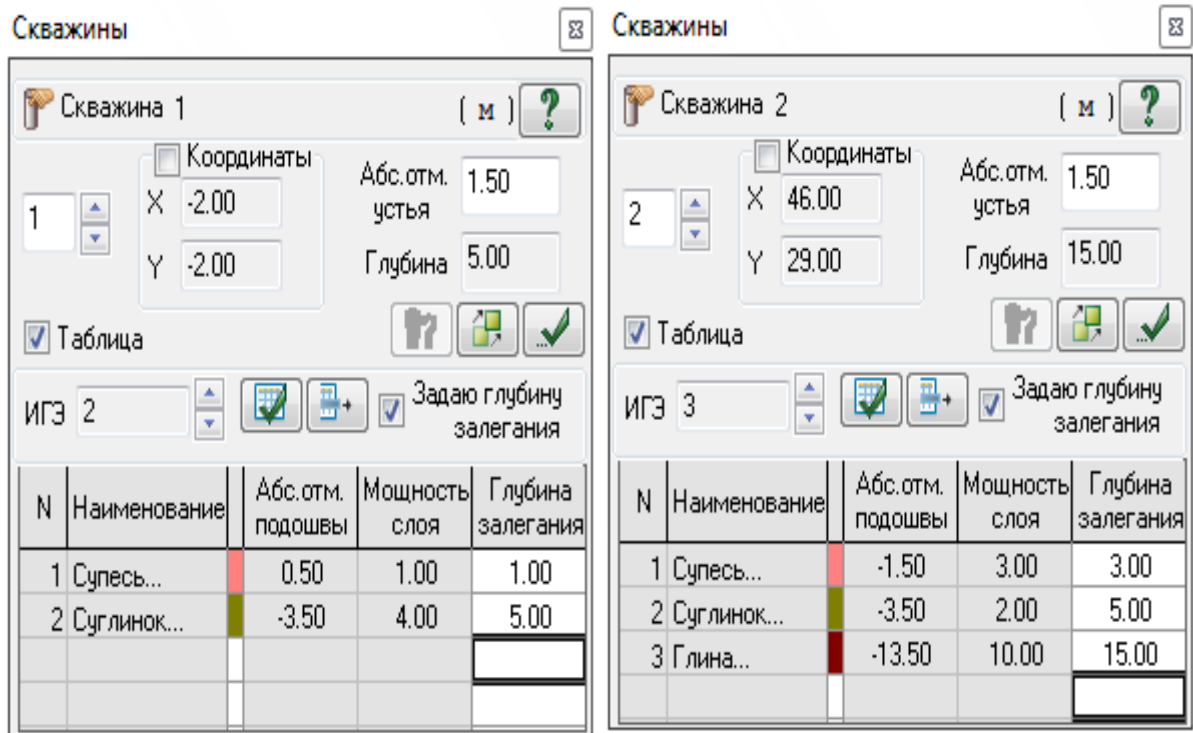


Рис.2.3. Скважины

## 2.2. Сбор нагрузок на фундаментную плиту

В данном случае на плиту действуют следующие нагрузки:

- постоянные (собственный вес конструкций);
- кратковременные (снег, полезная нагрузка).

Определение кратковременных нагрузок

Снеговая

Из-за сложной конструкции кровли храма выполним упрощённый расчет.

$$S = \text{снеговая нагрузка} \cdot \text{площадь кровли} / \text{периметр} = 70 \cdot 793 / 142 = 391 \text{ кг/м}$$

Полезная нагрузка

$$P = \gamma \cdot P_t \cdot S_{\text{пол}} / r \tag{3.1}$$

$$P = 1,2 \cdot 400 \cdot 1315 / 203 = 4400 \text{ кг/м}$$

Где  $\gamma$ -коэффициент надежности по нагрузке;

$P_t$ -нормативное значение равномерно распределенной нагрузки,  $\text{кг/м}^2$ ;

$S_{\text{пол}}$ - полезная площадь здания,  $\text{м}^2$ ;

$r$ -периметр стен на фундаментной плите, м.

Определение постоянных нагрузок

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Определим вес конструкций в осях 2-3;В-И

$$P=1,1 \cdot 1,29 \cdot 29,175 \cdot 2000 + 1,1 \cdot 0,25 \cdot 2,5 \cdot 4 \cdot 2500 = 89674 \text{ кг/м } 44,8 \text{ т в узел.}$$

Определим вес конструкций в осях 3-4;Г-Ж

$$P=1,1 \cdot 0,9 \cdot 11,1 \cdot 2000 + 1,1 \cdot 0,25 \cdot 3,75 \cdot 3 \cdot 2500 = 29712 \text{ кг/м}$$

14,8 т в узел.

Определим вес конструкций в осях Б,Г,Ж,К,5,6,9,10.

$$P=1,1 \cdot 1,05 \cdot 11,1 \cdot 2000 + 1,1 \cdot 0,25 \cdot 3,2 \cdot 2 \cdot 2500 = 30041 \text{ кг/м}$$

15,0 т в узел.

Определим вес конструкций колонн в осях 6-9;Г-Ж

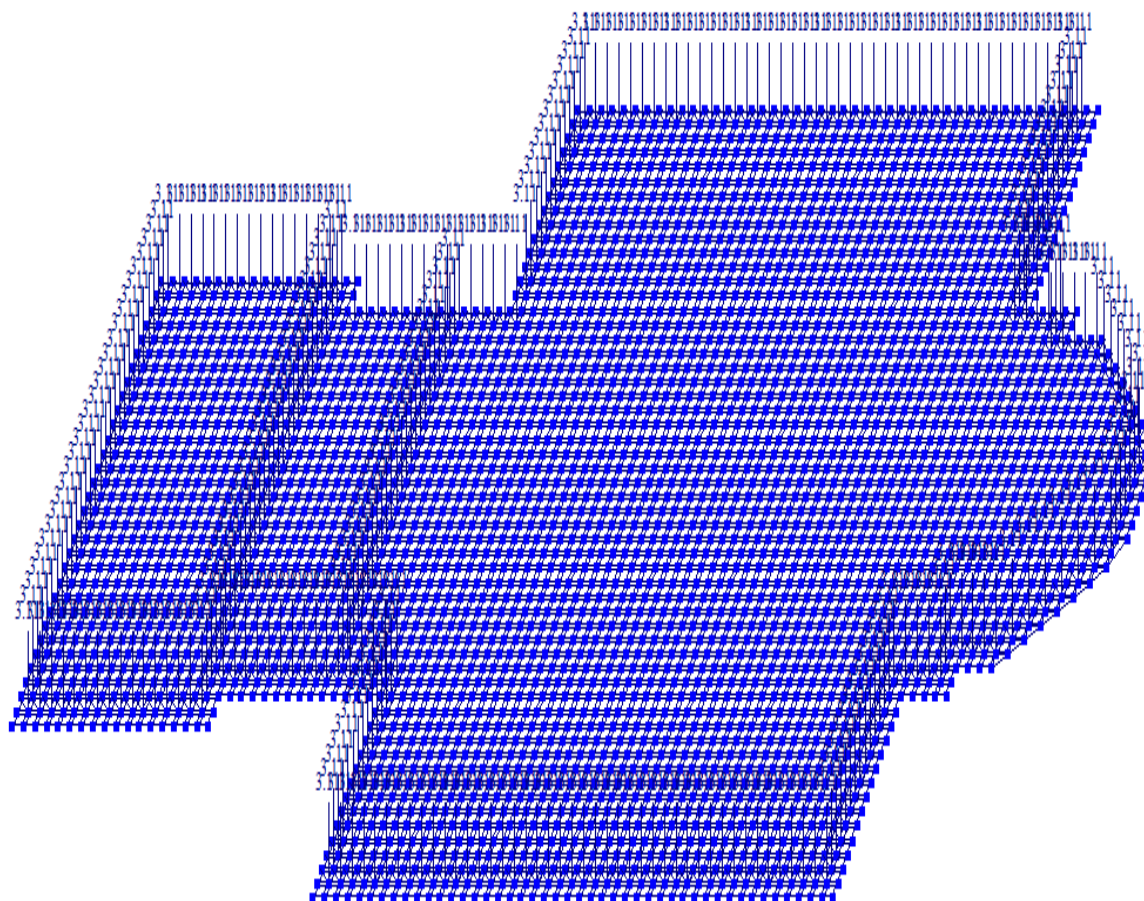
$$P=1,1 \cdot 1,05 \cdot (10,48 + 10,48) \cdot 2 \cdot 17,9 \cdot 2000 + 1,1 \cdot 0,25 \cdot 10,48 \cdot 10,48 \cdot 2000 = 927082 \text{ кг/м}$$

На одну колонну  $927082/4 = 231770 \text{ кг/м} = 231,77 \text{ т/м}$

На одну колонну приходится 25 узлов.

На один узел нагрузка  $231,77/25 = 9,3 \text{ т}$

Загружение 1



Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Рис.2.4. Схема приложения полезной и снеговой нагрузки

Загружение 3

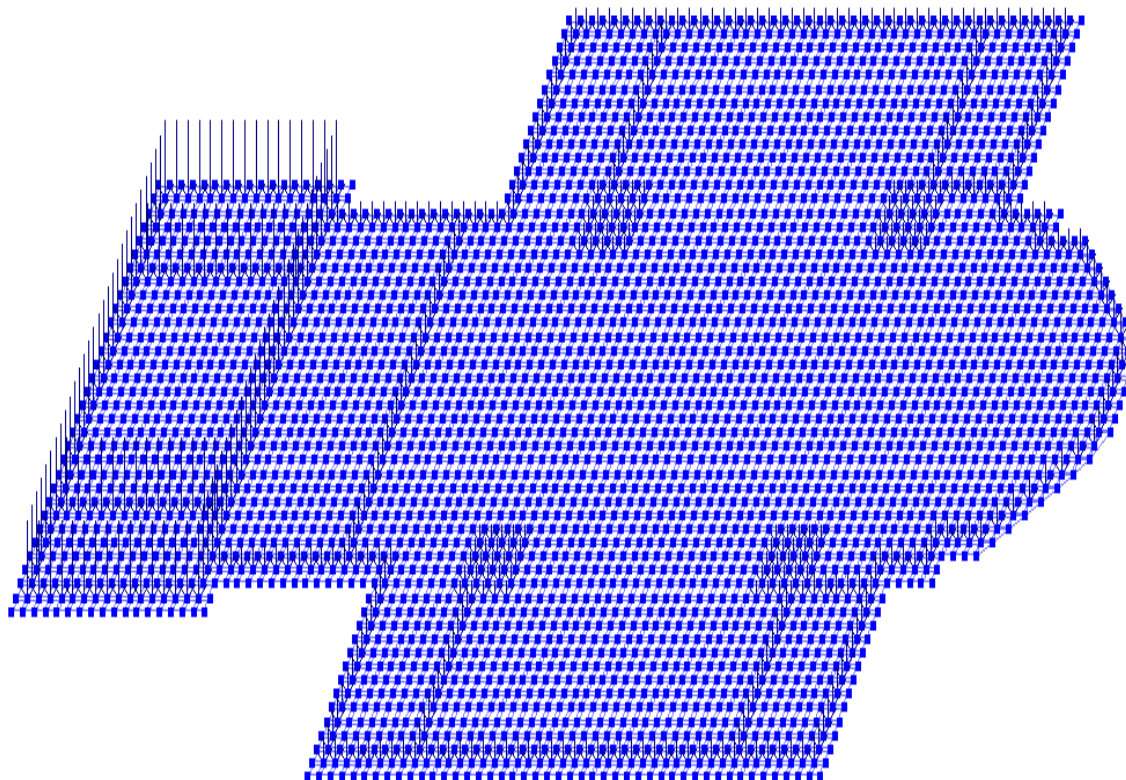


Рис.2.5. Схема приложения нагрузки от конструкций и собственного веса плиты

### 2.3. Подготовка расчётной схемы плиты

Плита в ПК «Ли́ра» построена из конечных элементов №42,44. Толщина плиты принята 400 мм. Материал плиты:

- Бетон В25;
- Арматура А400.

Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

**Задание жесткости для пластин**

Учет ортотропии E2 0

E 3e+006 т/м<sup>2</sup> V21 0

V 0.2 G 0

H 40 см Ro 2.5 т/м<sup>3</sup>

Учет нелинейности

Тип КЭ

Плита, оболочка

Балка-стенка

Учет сдвига

Комментарий

Рис.2.6. Задание жесткости

**Расчетные сочетания усилий**

Строительные нормы СП 20.13330.2011

Номер загрузки 1 Загрузка 1

Вид загрузки Кратковременное (2) По умолчанию

N группы объединяемых временных нагрузений 0

Учитывать знакопеременность

N группы взаимосключающих нагрузений 0

NN сопутствующих нагрузений 0 0

Коэффициент надежности 1.20

Доля длительности 0.35

Не учитывать для II-го пред. сост.

Ограничения для кранов и тормозов

Кран  Тормоз

Сводная таблица для вычисления РСУ:

#	Коэффициенты для РСУ					
	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(б С)	5 сочет.	6 сочет.
1	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00

№.	Имя загрузки...	Вид	Параметры РСУ						Коэффициенты РСУ				
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	
1	Загрузка 1	Кратковременное...	2	0	0	0	0	1.20	0.35	1.00	1.00	0.50	0.80
2	Загрузка 2	Кратковременное...	2	0	0	0	0	1.20	0.35	1.00	1.00	0.50	0.80
3	Загрузка 3	Постоянное ...	0	0	0	0	0	1.10	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00

Рис.2.7. Таблица расчетного сочетания усилий

Ине. № подл. Подп. и дата

Ине. № дубл. Подп. и дата

Взам. инв. №

Ине. № подл. Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----



## 2.4. Анализ результата расчета

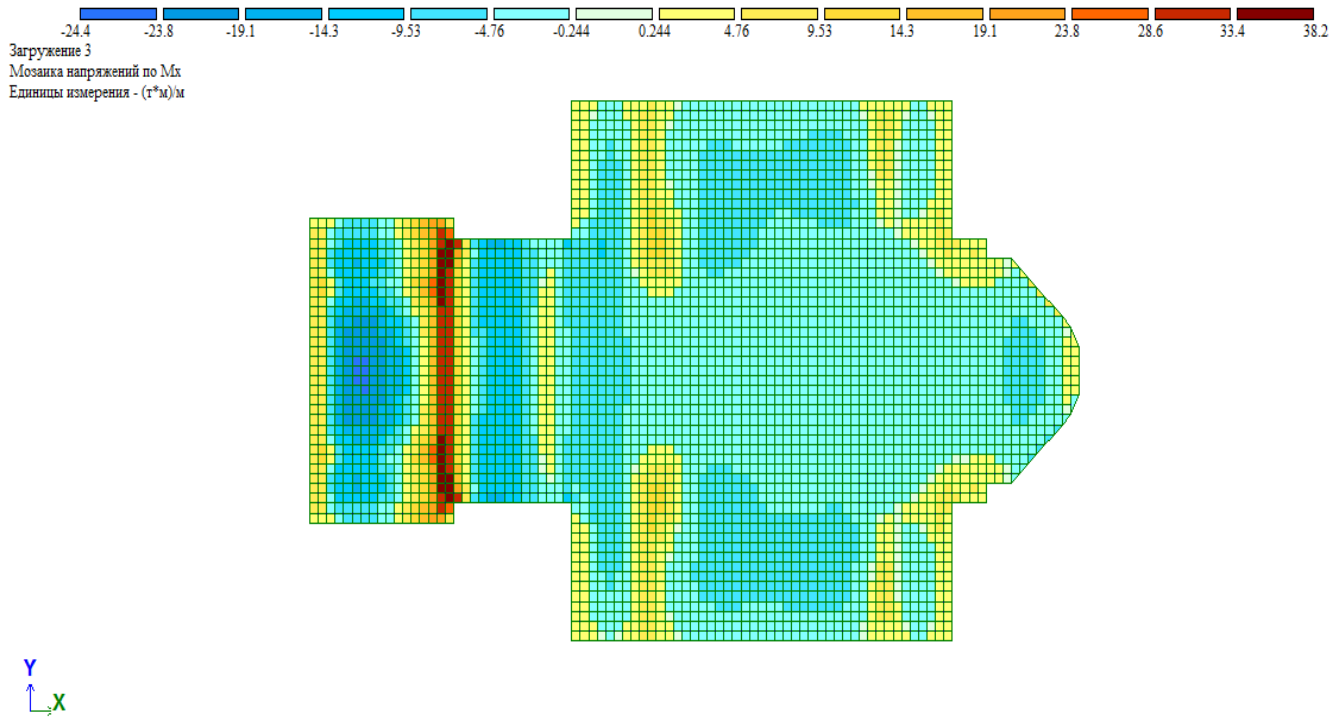


Рис.2.8 Мозаика напряжений вдоль оси  $M_x$

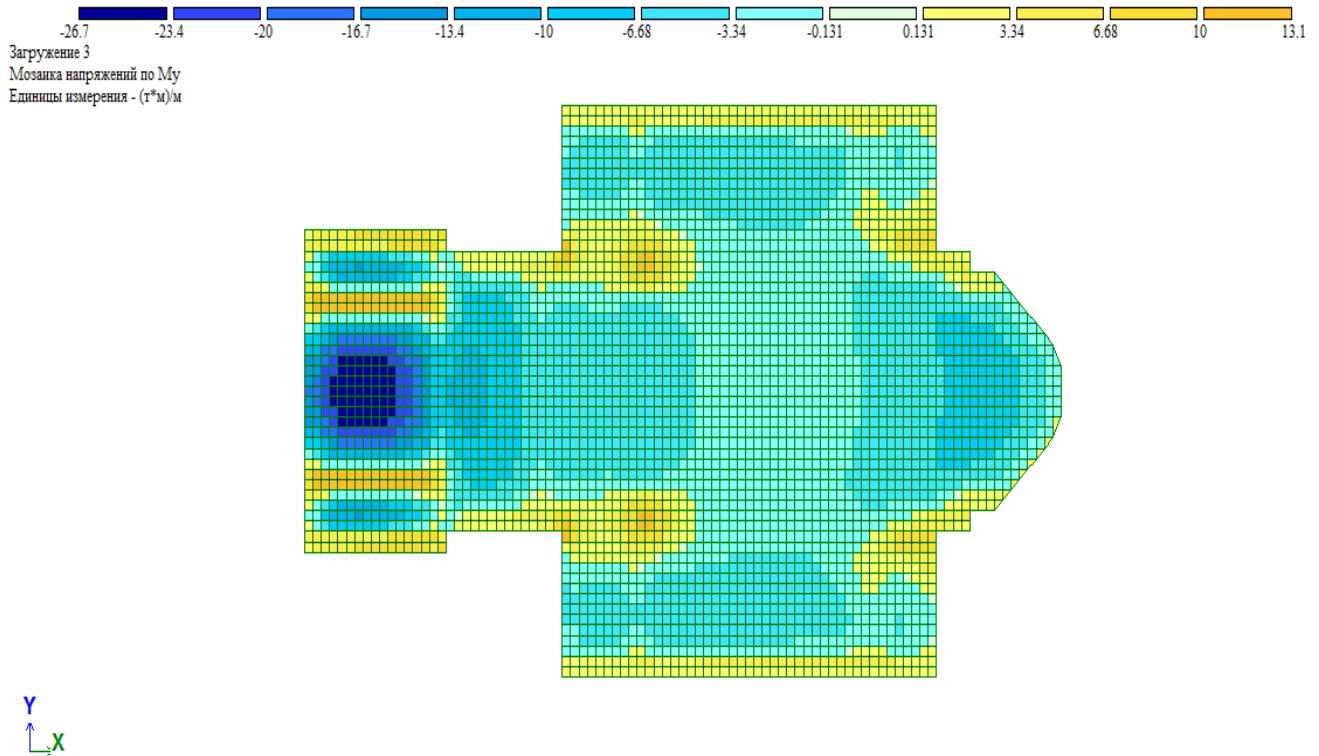
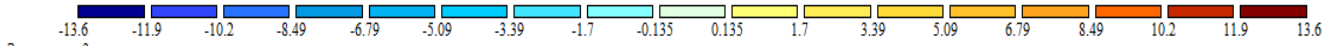


Рис.2.9 Мозаика напряжений вдоль оси  $M_y$

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № подл	Подп. и дата
Име. № подл	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----





Загружение 3  
 Мозаика напряжений по  $M_{xy}$   
 Единицы измерения - (т\*м)/м

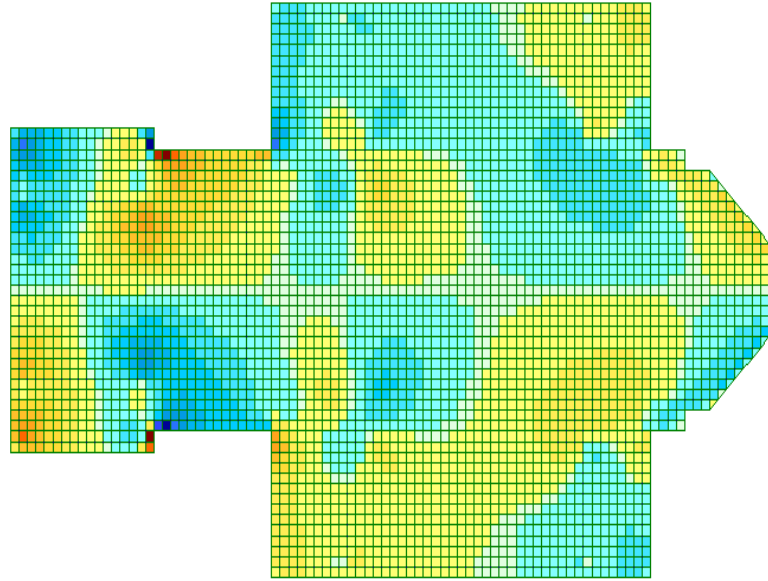


Рис.2.10 Мозаика напряжений вдоль оси  $M_{xy}$



Загружение 3  
 Мозаика напряжений по  $Q_x$   
 Единицы измерения - т/м

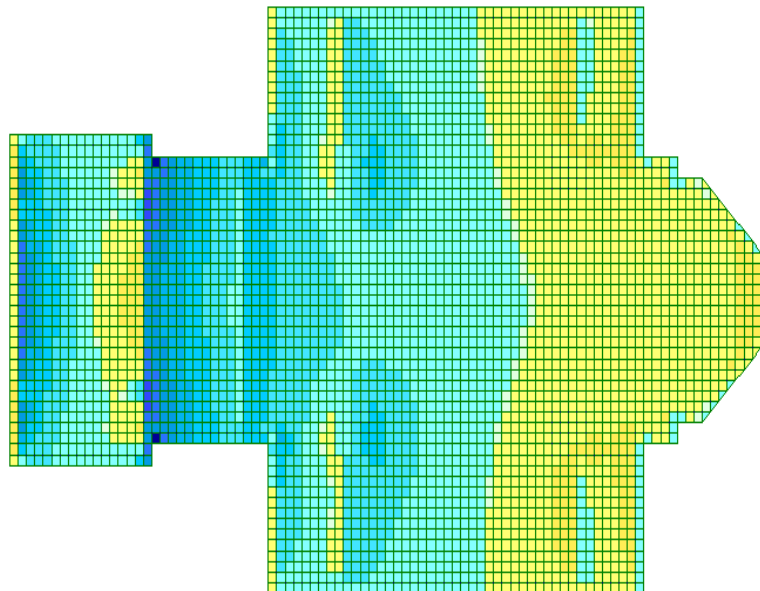


Рис.2.11 Мозаика напряжений вдоль оси  $Q_x$

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

-64.6 -56.5 -48.4 -40.3 -32.3 -24.2 -16.1 -8.07 -0.638 0.638 8.07 16.1 24.2 32.3 40.3 48.4 56.5 63.9  
 Загружение 3  
 Мозаика напряжений по  $Q_y$   
 Единицы измерения - т/м

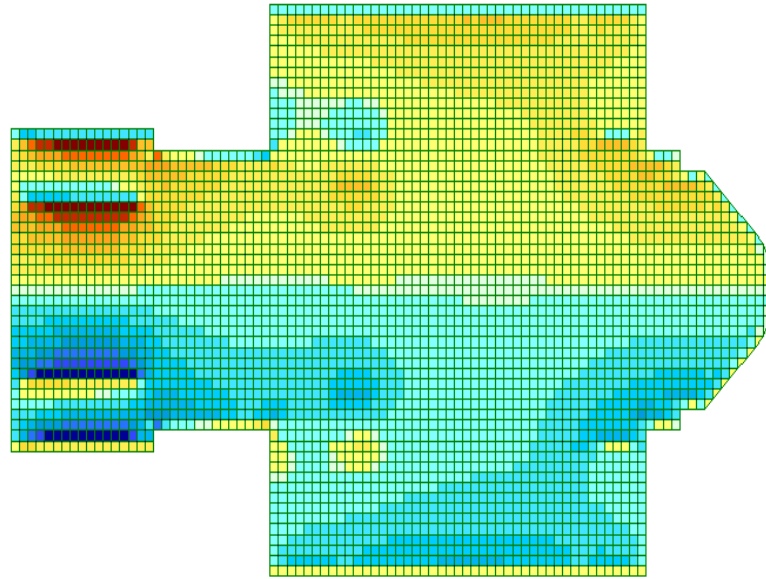
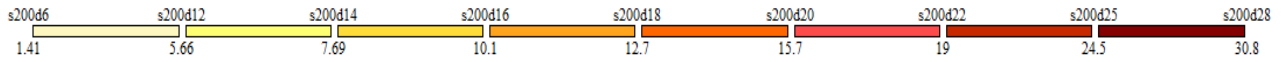


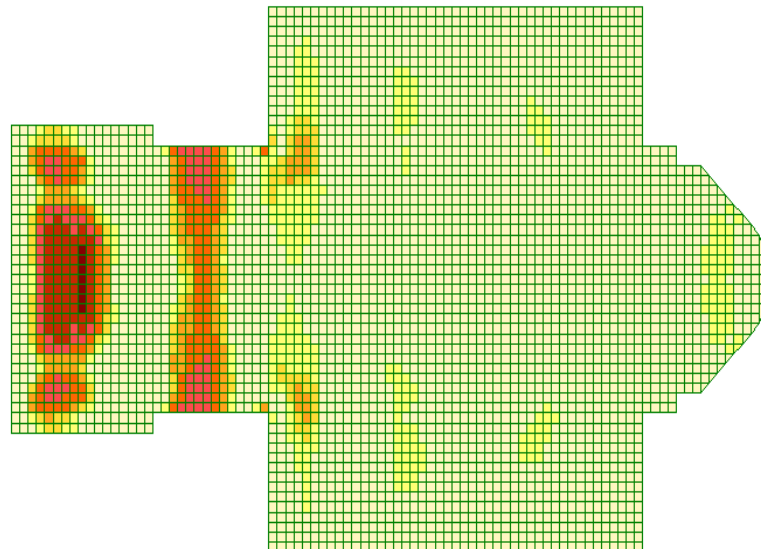
Рис.2.12 Мозаика напряжений вдоль оси  $Q_y$

## 2.5. Конструирование

Конструирование выполнено на основе таблицы РСУ.



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



Площадь арматуры на 1м по оси X у верхней грани; максимум в элементе 264

Рис.2.13 Верхняя арматура по оси X

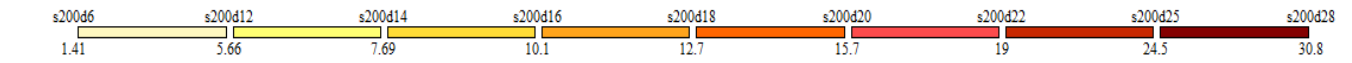
Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

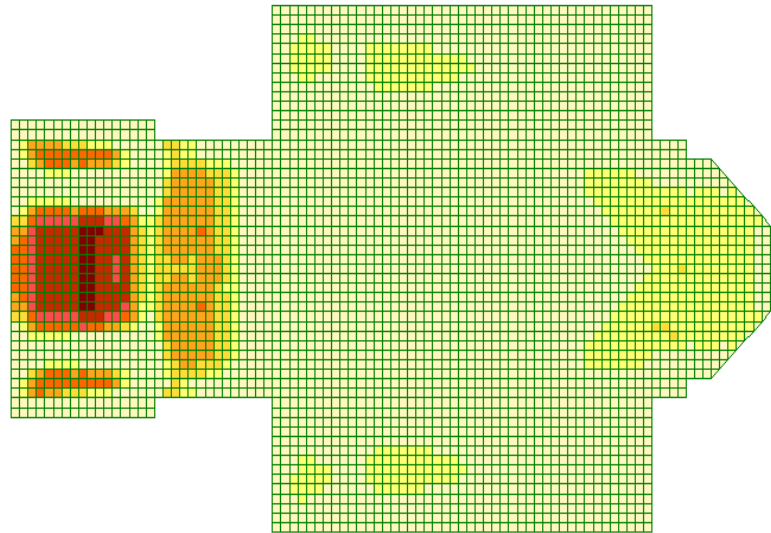
ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

33

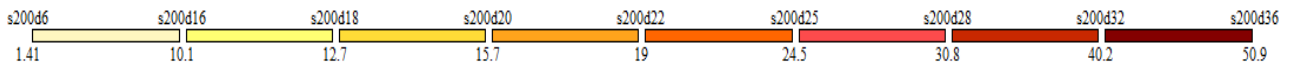


Вариант конструирования: Вариант 1  
 Расчет по РСН (СП 63.13330.2012)  
 Единицы измерения - см\*\*2/1м  
 Шаг, Диаметр - мм

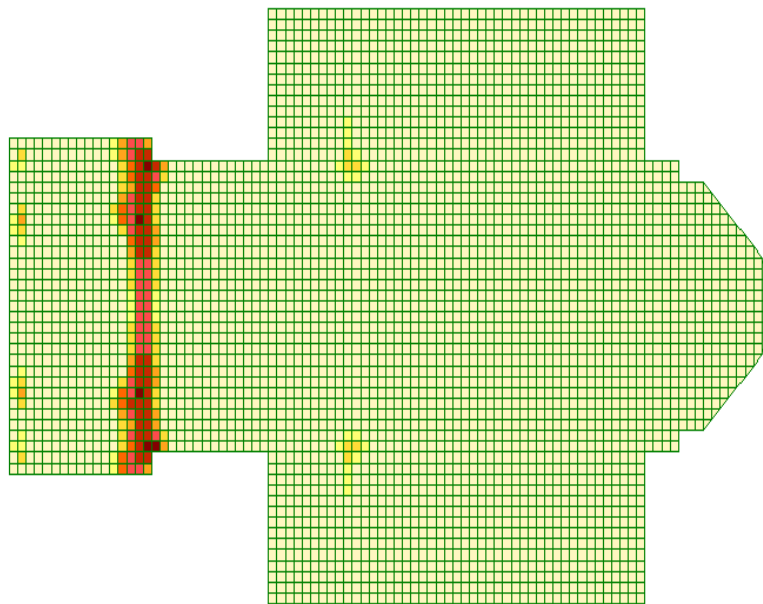


Площадь арматуры на 1м по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 264

Рис.2.14 Верхняя арматура по оси Y



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

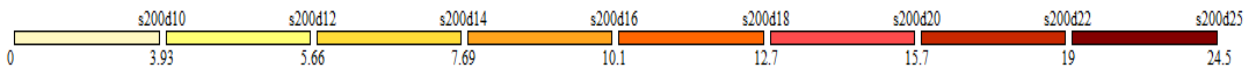


Площадь арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 528

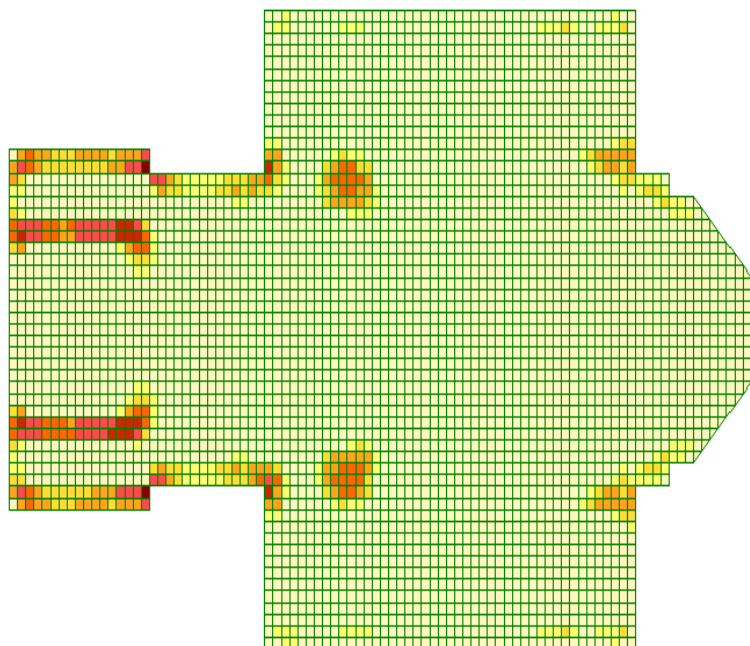
Рис.2.15 Нижняя арматура по оси X

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

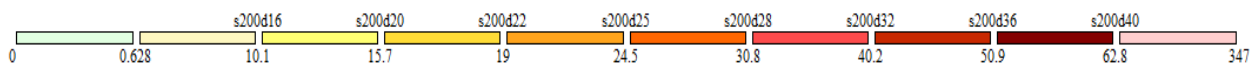


Вариант конструирования: Вариант 1  
 Расчет по РСУ (СП 63.13330.2012)  
 Единицы измерения - см\*\*2/1м  
 Шаг, Диаметр - мм

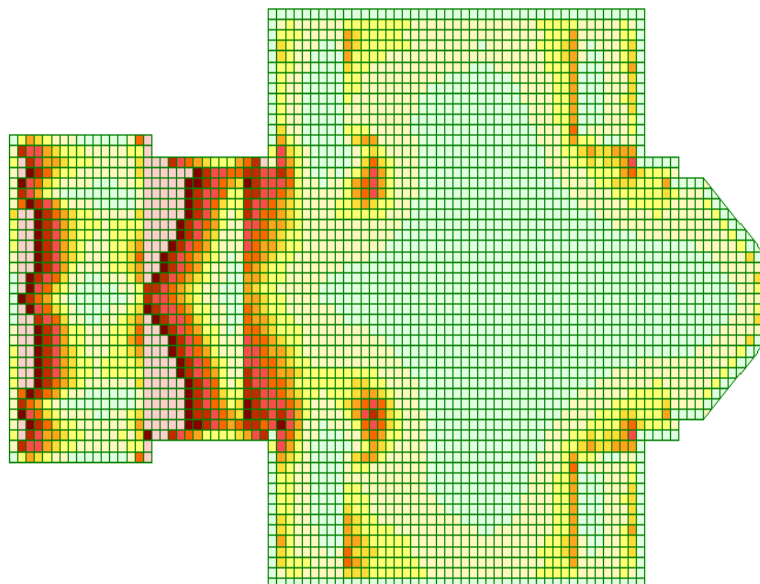


Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 498

Рис.2.16 Нижняя арматура по оси Y



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



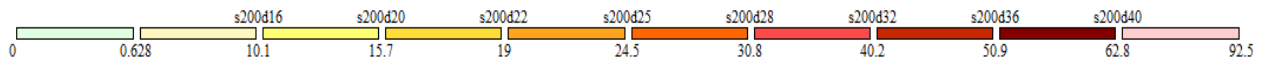
Площадь поперечной арматуры вдоль оси X при шаге 100 см; максимум в элементе 528

Рис.2.17 Поперечная арматура по оси X

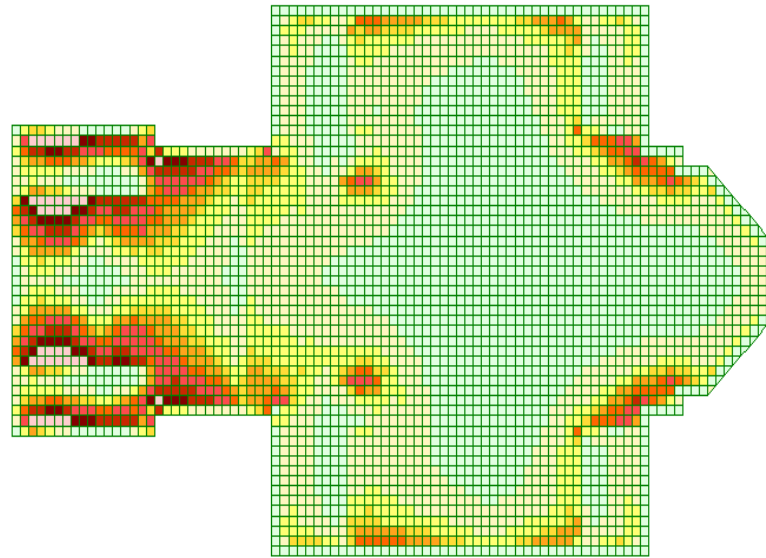
Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17



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



Площадь поперечной арматуры вдоль оси Y при шаге 100 см, максимум в элементе 132

Рис.2.18 Поперечная арматура по оси Y

Принимаю верхнее и нижнее армирование в виде сеток из арматуры А400 с шагом 200мм. Защитный слой 30мм обеспечивается фиксаторами, расстояние между верхней и нижней арматурой обеспечивается каркасами «Лягушка».

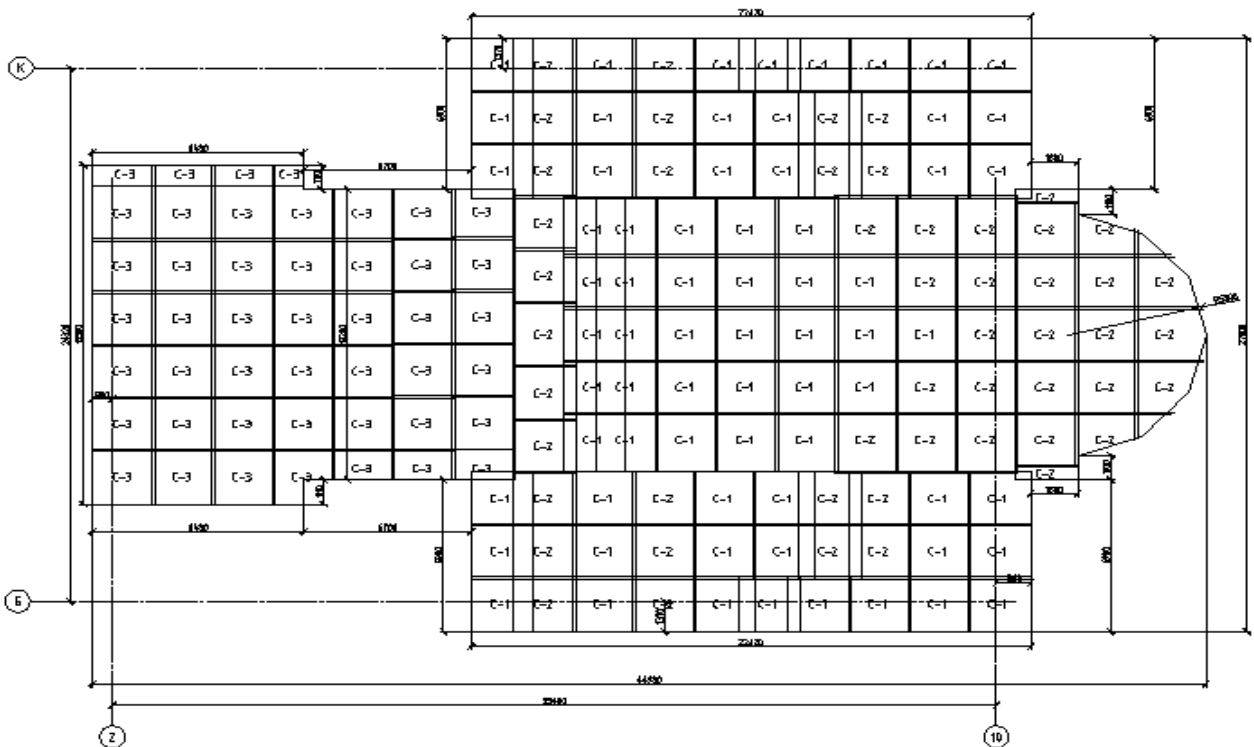


Рис.2.19 Схема расстановки верхних сеток

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ПЗ-037-08.03.01.17

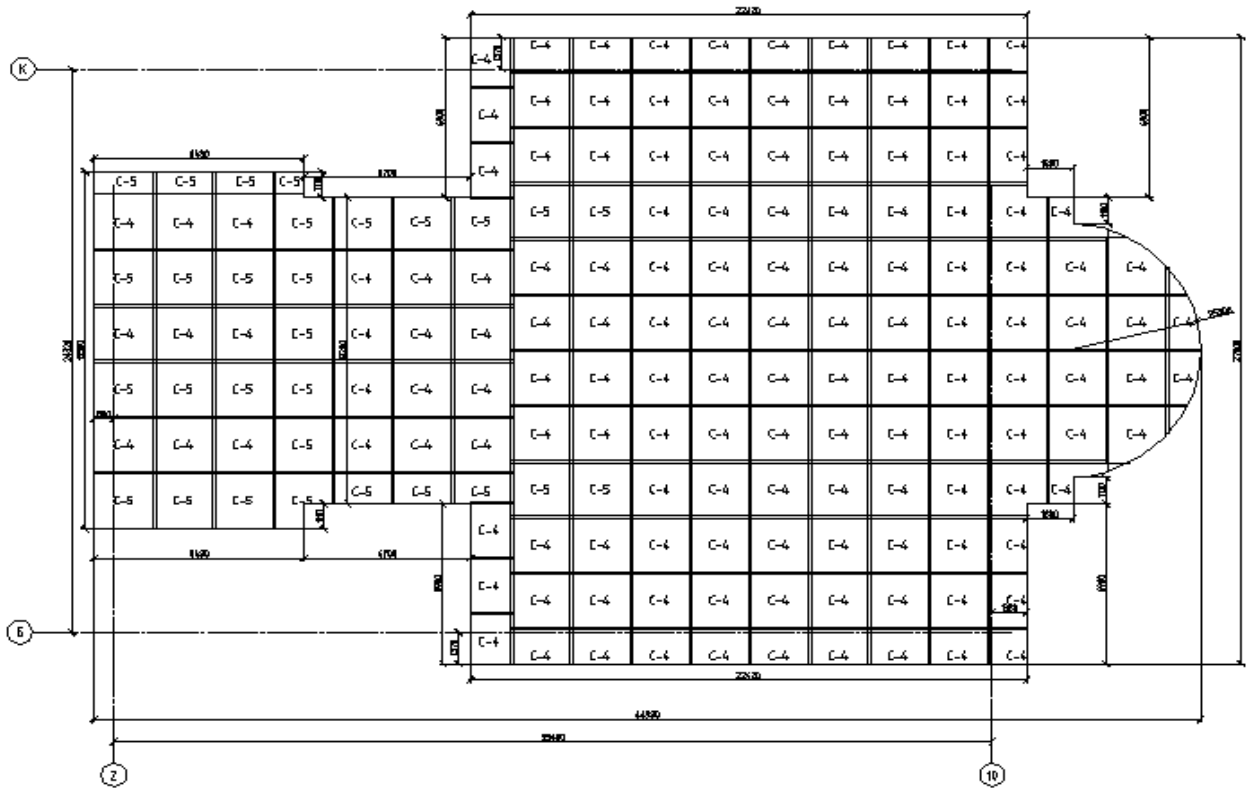


Рис.2.20 Схема расстановки нижних сеток

Конструирование плиты см. лист КЖ-3

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата
Име. № дубл.			
Изм.			
№ докум.			
Подп.			
Дат			

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

37

## 4. Организационно-строительная часть.

### 4.1.Общая часть.

#### 4.1.1.Растёт продолжительности строительства.

Продолжительность строительства объекта определяется по СНиП 1.04.03-85\* и сводится в таблицу 4.1.

Таблица 4.1

Расчет продолжительности строительства

Показатели	Расчет показателей
1. Наименование и местонахождение стройки	Православных храм в г. Кокшетау
2. Проектная площадь (общая площадь квартир)	3803,46 м <sup>2</sup>
3. Начало строительства объекта	апрель 2016 г.
4. Срок ввода в действие	ноябрь 2016 г.
5. Продолжительность строительства: а) по нормам СНиП 1.04.03-85*	8 мес
6. Общая расчетная продолжительность строительства, в т.ч. подготовительный период	8мес  1,0 мес

#### 4.1.2.Разбивка объекта на захватки.

Здание разбиваем на 2 захватки. Кладку стен в пределах захватки вести на полную высоту этажа. Установку подмостей выполнять сразу же после кладки каждого яруса стены. Кладку стен и монтаж сборных конструкций перекрытий вести непрерывно на обеих захватках.

#### 4.1.3.Подсчет объёмов работ.

Ведомость объемов работ и затрат труда представлена в таблице 4.1.

Ведомость объемов работ и затрат труда

Име. № подл

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

57

Таблица 4.2

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
<b>Земляные работы</b>			
1	Срезка растительного грунта	м <sup>2</sup>	1036,00
2	Разработка грунта экскаватором	м <sup>3</sup>	2300,00
3	Доработка грунта вручную	м <sup>3</sup>	230,00
4	Уплотнение грунта	м <sup>3</sup>	60,00
5	Бетонная подготовка под фундамент	м <sup>2</sup>	
<b>Фундамент</b>			
6	Монтаж, демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	57,95
7	Установка арматуры	т	54,33
8	Бетонирование	м <sup>3</sup>	357,8
<b>Работы ниже отм. 0,000</b>			
9	Кирпичная кладка стен	м <sup>3</sup>	670,38
10	Устройство кирпичных перегородок	100 м <sup>2</sup>	0,028
11	Устройство полов	100 м <sup>2</sup>	6,32
13	Устройство перекрытия на отм. 0,000	шт	79
14	Заполнение проемов дверных	100 м <sup>2</sup>	0,142
15	Заполнение проемов оконных	100 м <sup>2</sup>	0,104
16	Внутренняя отделка	100 м <sup>2</sup>	6,28
17	Наружная отделка	100 м <sup>2</sup>	25,00
<b>Общестроительные работы выше отм.0,000</b>			
18	Кирпичная кладка стен	м <sup>2</sup>	2438,8
19	Установка панелей перекрытий	100 шт	0,049
20	Устройство лестниц из сборных ж/б маршей-площадок	100 шт	0,005
21	Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	6,55
22	Устройство кровли(купола)	шт	5
23	Устройство входов	шт	3
24	Заполнение проемов дверных	100 м <sup>2</sup>	0,0459
25	Заполнение проемов оконных	100 м <sup>2</sup>	3,59
26	Устройство полов	100 м <sup>2</sup>	7,28
27	Внутренняя отделка помещений	100 м <sup>2</sup>	13,83
28	Наружная отделка	100 м <sup>2</sup>	20,42
18	Кирпичная кладка стен	м <sup>2</sup>	2438,8

#### 4.1.4. Методы производства работ

Выбор способов производства работ производится с учетом объемов работ, сроков строительства и конструктивных особенностей здания.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

58



Принятые решения сводятся в таблицу, Выбор методов производства работ.

Таблица 4.3

Наименование этапа	Наименование комплекса работ	Организация технологии строительных работ
1	2	3
1. Работы подготовительного периода	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Создание опорной геодезической сети</li> <li>-освоение строительной площади</li> <li>-инженерная подготовка площадки</li> <li>-устройство временных сооружений</li> <li>-устройство средств связи</li> </ul>	<p>1. До начала работ подготовительного периода должно быть выполнено обеспечение ПСД, отвод площадки в натуре, разработка и согласование титульного списка, переселение лиц и организаций с территории строительства, открытие финансирования, заключение договоров подряда и субподряда, решение об использовании дорог и коммуникаций, получение разрешения в ГАСН, организация поставок.</p> <p>2. Во время работ должно быть выполнено:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-созданы красные линии, реперы, главные оси здания, опорная строительная сетка</li> <li>-расчистка территории, снос строений</li> <li>-планировка территории с устройством стока поверхностных вод, автодорог; перенос существующих и устройство новых сетей.</li> </ul> <p>3. Во время работы подготовительного периода используется бульдозер ДЗ-30, экскаватор, а так же теодолит, нивелир и т.п. (визирки, обноски)</p>
2. Возведение подземной части здания	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Механизированная разработка котлована</li> <li>-доработка грунта вручную</li> <li>-устройство основания</li> <li>-возведение монолитного фундамента и стен подвала</li> <li>-изоляционные</li> </ul>	<p>До начала производства земляных работ должны быть закончены вне- и внутриплощадочные работы подготовительного периода.</p> <p>Разработку грунта осуществлять экскаватором обратная лопата ЭО-3323 с емкостью ковша 0,63м³.</p> <p>Разработку грунта осуществлять лобовым забоем с параллельными поперечными поперечными проходками. Разработку осуществлять с погрузкой грунта в</p>

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № инв.	Подп. и дата
Име. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17

1	2	3
	<p>работы -подсыпка грунта и устройство основания под полы -устройство железобетонной плиты пола подвала -возведение монолитного перекрытия над подвалом -засыпка пазух</p>	<p>автосамосвалы ЗИЛ-555 грузоподъемностью 5,25т, с последующим вывозом грунта за пределы строительной площадки. Часть грунта оставить для обратной засыпки пазух. <b>Разработку траншей под коммуникации вести экскаватором ЭО-3329.</b> Обратную засыпку траншей выполнять без уплотнения, но с отсыпкой земляного валика по объему равного последующей естественной усадке грунта. Обратную засыпку пазух выполнять только после окончания работ по возведению фундамента После механизированной разработки для добора грунта вручную оставлять не более 10 см. грунта. Экскавацию грунта планировать в одну захватку. Уплотнение грунта производить самоходными пневматическими катками ДУ-29. Толщина уплотнения грунта 20-30см, при ширине захвата 2.7-2.8м. Уплотнения достигают за 4-8 проходов катка по одному следу. Укатка каждого слоя грунта осуществляется по той же схеме, что и разработка грунта. Бетонная подготовка под фундамент выполняется из тощего бетона марки В10. Толщина слоя подготовки 10см. Для уплотнения бетона использовать виброуплотнители. По бетонной подготовке укладывается 2 слоя гидроизола на битумной мастике. -монтаж монолитного фундамента начинать после приемки акта на земляные работы. Для уплотнения бетона использовать виброуплотнители. По бетонной подготовке укладывается 2 слоя гидроизола на битумной мастике-монтаж монолитного фундамента начинать после приемки акта на земляные работы. Опалубку укрупняют механизированным способом на специально отведенной площадке. Для</p>

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17

1	2	3
3. Возведение надземной части жилого дома	<p>-устройство наружных кирпичных стен          -устройство перекрытий          -монтаж лестничных маршей          -устройство основной и декоративной кровли</p> <p>ВНЕ ПОТОКА:          -сварочные работы стыков и швов          -замоноличивание стыков и швов          -антикоррозионное покрытие сварных соединений          -монтаж и демонтаж кранов, подъемников</p>	<p>уплотнения использовать виброуплотнители.          -Устройство железобетонной плиты пола подвала осуществлять после возведения первого яруса монолитных колонн и засыпки пазух фундамента. Засыпку производить вручную. <b>Внутрь подвала грунт подавать экскаватором ЭО-3329.</b> Монолитная плита изготавливается в несъемной металлической опалубке с укладкой верхних и нижних арматурных сеток. Параллельно осуществлять возведение стен подвала.          засыпку пазух снаружи осуществлять после возведения перекрытия и вертикальной гидроизоляции. Отмостку выполнять после окончания усадки грунта в пазухах.</p> <p>Производственный процесс кирпичной кладки состоит из основных (подача и раскладка кирпича, подача, расстиление и разравнивание раствора, укладка кирпича в дело) и вспомогательных. (установка порядовок, натягивание и перестановка причалки, околка кирпича, проверка кладки, перелопачивание раствора) рабочих операций. Параллельно с кладкой выполняются процессы по устройству и перестановке лесов и подмостей, монтажу сборных железобетонных конструкций</p> <p>Кладка наружных и внутренних стен здания выполняется, как правило, одновременно. При необходимости в местах сопряжений стен оставляются наклонные (убежные) или вертикальные штрабы.          Монтаж лестничных маршей осуществлять поярусно при помощи крана. Устройство маршей начинать только после набора бетоном</p>

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат			

1	2	3
		<p>перекрытия прочности более 70%. После монтажа произвести сварку стыков закладных деталей и замоноличивание швов.</p> <p>-Для устройства декоративной кровли в центральной части здания монтируется металлический каркас из облегченных элементов. Элементы подают при помощи крана. Сначала монтируются стойки, затем балки пространственного каркаса. Для сварки элементов применять электродуговую сварку. Монтаж начинать не ранее набора 70% прочности ниже расположенных железобетонных конструкций. Отделку декоративным стеклом вести вместе с основными кровельными работами. Кровельные работы вести при температуре наружного воздуха не ниже 5°С. Кровельные материалы подавать строительным.</p>

4.Отделочные работы	<p>-наружная окраска стеновых панелей</p> <p>-остекление оконных проемов</p> <p>-штукатурные работы</p> <p>-плиточные работы</p> <p>-окраска водными составами стен, потолков</p>	<p>До начала отделочных работ в здании должны быть выполнены строительные работы, первый этап санитарно-технических и электромонтажных работ, смонтированы строительные и грузопассажирские подъемники: ПР-1-172, грузоподъемностью 0,58т., высота подъема до 70м., остеклены окна, организованы бытовые помещения. Штукатурные работы вести одним потоком принимая за захватку этаж здания с шагом равным монтажу этажа. Плиточные работы выполнять в одном цикле со штукатурными работами. Керамическую плитку укладывают на цементно-песчаном растворе М100. Перед укладкой линолеума необходимо дать ему “вылежаться” в течение 24 часов в развернутом состоянии</p>
---------------------	---	--

5.Специальные работы	санитарно-технические	<p>Специальные работы осуществляют параллельно между собой в 2 этапа: 1-й этап - до штукатурных работ с отставанием от монтажа на 1-2 этажа.</p>
----------------------	-----------------------	--

Име. № подлп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

62

1	2	3
	-электромонтажные -слаботочные	Работы планируют с шагом, равным монтажу этажа; 2-й этап - начало этого этапа для санитарно-технических и электромонтажных работ не совпадает, т. к. эти работы связаны с различной готовностью малярных работ. Однако окончание всех специальных работ должно соответствовать срокам завершения отделки. Работы этого этапа выполняют вне потока – без деления на захватки. Слаботочные устройства монтируют специализированные организации.

#### 4.1.5. Определение нормативной машино- и трудоемкости

Согласно выбранным способам производства работ, объемам работ подсчитывается трудоемкость работ и затраты машинного времени. Подсчет ведется по ГЭСН-2001г. Состав бригад принимается по ЕНиРам на соответствующие виды работ. Затраты труда на работы, неучтенные в ведомости объемов работ, определяются ориентировочно в процентном соотношении от затрат на основные работы. Все расчеты выполняются в виде ведомости (таблица 4.4).

Ведомость подсчета трудоемкости работ и потребности в машино-сменах  
таблица 4.4

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист
						63

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17

#### 4.1.6. Выбор строительных машин и механизмов

При возведении здания выше отметки 0.000 применяется гусеничный кран на марки ДЭК-323, с длиной стрелы 25м.

1.Грузоподъемность:

$$P = P_{э} + P_{\text{монт}}, \text{ т.} \quad (4.1)$$

где  $P_{э}$  - масса элемента, т;

$P_{\text{монт}}$  – масса монтажного оборудования, т.

$$P = 5.5 + 0.088 = 5.588 \text{ т}$$

2.Высота подъема крюка:

$$H = h_0 + h_э + h_з + h_с, \text{ м.} \quad (4.2)$$

где  $h_0$  – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_э$  – высота элемента в монтируемом положении, м;

$h_з$  – запас по высоте (не менее 0.5м.);

$h_с$  – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до крюка крана, м.

$$H = 65.5 + 0.6 + 0.5 + 4.24 = 70.84 \text{ м}$$

3.Вылет крюка:

$$l_{\text{кр}} = \frac{a}{2} + b + c, \text{ м.} \quad (4.3)$$

где  $a$  – ширина кранового пути, м;

$b$  – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены, м;

$c$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части стены со стороны крана, м.

$$l_{\text{кр}} = 7.5/2 + 12 + 9.75 = 25.5 \text{ м}$$

На основании определенных монтажных параметров принимается башенный кран марки ДЭК-323

При возведении здания будут задействованы машины и механизмы, приведенные в таблице 4.5.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист 66
----	------	----------	-------	-----	--------------------	------------



Наименование машин и механизмов	Марка	Кол-во шт	Технические характеристики	Примечания
1	2	3	4	5
Бульдозер	ДЗ-30	2	Ширина отвала 3,9 м, мощность двигателя 108 л.с.	На базе трактора Т-100
Экскаватор	ЭО 3323 ЭО 3329	1	V = 1,2 м <sup>3</sup> , обратная лопата, L <sub>ст</sub> = 6,94 м, наибольший радиус копания 10,5 м,	
Башенный кран	ДЭК-323	1	Грузоподъемность 25т, высота подъема груза 32,5м, масса груза при передвижении 25т	
Сварочный аппарат	СТН-350	2	Мощность 25 кВт	
Бетононасос	PUTZMEIST ER M 36-4	2	Максимальная теоретическая производительность 160 куб.м./ч	
Вибратор	ИВ-116А	2	Мощность 1,2 кВт	
Штукатурный агрегат	СО-57	2	Мощность 10 кВт	
Электрокраскопульт	С-491А	2	Мощность 0,18 кВт	
Малярная станция		1	Мощность 40 кВт	
Растворонасос	СО-48Б	1	Мощность 2,2кВт	

#### 4.1.7. Зоны влияния кранов и других строительных машин.

При размещении строительных машин определяются и обозначаются на СГП зоны, в пределах которых постоянно или потенциально действуют опасные производственные факторы. Размеры этих опасных зон определяются на основании СП 12-135-2003 и должны быть ограничены и обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с работой монтажных и грузоподъемных машин (опасные зоны работы

Име. № подл. Подп. и дата. Инв. № дубл. Взам. инв. № Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

67



## 4.2. Календарный план

### 4.2.1. Разработка календарного плана основного периода строительства отдельного здания.

Календарный план разрабатывается для взаимосвязи специализированных потоков, в пространстве и времени.

На первом этапе необходимо определить технологическую последовательность работ. Технологическая последовательность выполнения работ зависит от проектных решений, например, прокладка внутренних электросетей определяет технологическую последовательность штукатурных, малярных и электромонтажных работ, от времени года — оштукатуривание, покраска фасада и благоустройство территории только в летний период. Если отделка приходится на зимний период, то остекление и устройство отопления до начала отделки, если штукатурка приходится на летний период, то сначала производят внутреннюю штукатурку для открытия следующего фронта работ, но если за летний период нельзя произвести всю штукатурку, то производят сначала внешнюю. Также необходимо учитывать то, что возведение надземной части здания следует производить после окончания работ по возведению подземной части здания и работы отделочного цикла следует начинать после окончания работ по возведению надземной части здания.

Благоустройство прилегающей территории можно выполнять параллельно с работами отделочного цикла.

На втором этапе определяется продолжительность работ и их совмещение, корректируется число исполнителей и сменность. Продолжительность механизированных работ устанавливается из производительности машин. Продолжительность работ, выполняемых вручную, определяется путем деления трудоемкости работ на количество рабочих. Предельное число рабочих, которые могут работать на захватке, определяется путем деления объема работ на захватке на сменную выработку одного рабочего, также продолжительность работы определяется технологией. Сменность работ при использовании основных машин (грузоподъемные краны) принимается не менее 2, работы без применения машин

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист 69
----	------	----------	-------	-----	--------------------	------------

машин производят в одну смену

Продолжительность специализированных потоков подземной части здания  $\Pi_i$ , определяется исходя из затрат машинного времени этих работ по формуле:

$$\Pi_i = \frac{M_i}{(n_i * N_i)}, \quad (4.7)$$

где  $M_i$  - затраты машинного времени специализированного потока возведения подземной части;

$n_i$  – количество смен в день специализированного потока возведения подземной части;

$N_i$  – количество машин специализированного потока возведения подземной части.

Количество рабочих в смену специализированного потока возведения подземной части:

$$P_i = T_i / (\Pi_i * n_i), \quad (4.8)$$

где  $T_i$  – трудоемкость специализированного потока возведения подземной части.

Для проектирования возведения надземной части здания сначала определяется продолжительность ведущего потока возведения надземной части здания — поток по возведению несущих конструкций надземной части здания (возведение коробки):

$$\Pi_B = M / (n * N), \quad (4.9)$$

где  $M$  - затраты машинного времени на возведение коробки здания (работа башенного крана);

$n$  – количество смен в день (принимается равным 2-3 сменам);

$N$  – количество грузоподъемных кранов.

Количество рабочих в смену потока по возведению несущих конструкций надземной части здания (возведение коробки):

$$P_B = \frac{T_B}{(\Pi_B * n_i)}, \quad (4.10)$$

где  $T_B$  – трудоемкость потока по возведению несущих конструкций надземной части здания (возведение коробки).

Для получения ритмичной работы комплексного потока количество рабочих в

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист
						70

других специализированных потоках возведения надземной части здания определяется по формуле:

$$P_i = T_i / (P_B * n), \quad (4.11)$$

где  $T_i$  – трудоемкость специализированного потока по возведению несущих конструкций надземной части здания (возведение коробки).

Для получения ритмичной работы комплексного потока количество рабочих в других специализированных потоках возведения надземной части здания определяется по формуле:

$$P_i = T_i / (P_B * n), \quad (4.12)$$

где  $T_i$  – трудоемкость специализированного потока по возведению несущих конструкций надземной части здания (возведение коробки).

Продолжительность и количество рабочих по монтажу лифтов и устройству кровли определяются аналогично работам подземного цикла. При проектировании работ отделочного цикла — ведущим потоком принимается поток с максимальной трудоемкостью.

Продолжительность ведущего потока отделочных работ:

$$P_B = t * z, \quad (4.13)$$

где  $t$  – продолжительность работы на захватке (10-20 дней);

$z$  – количество захваток.

Количество рабочих в специализированных потоках отделочного цикла определяется по формуле (4.5).

Для получения оптимальных сроков строительства необходимо использовать поточный метод строительства. Поэтому объект необходимо разбить на захватки.

При строительстве подземной части захватка принимается равной площади этажа. При возведении надземной части захватка принимается равной этажу здания. При отделочных работах захватка равна подъезду здания.

Совмещение работ выполняют исходя из принципа непересечения потоков на одной захватке. Также необходимо соблюдать безопасность производства работ

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

согласно СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», при выполнении работ на участке (захватке) по монтажу конструкций, устройству монолитных конструкций и возведению кирпичной кладки не допускается выполнение других работ. Поэтому на одной захватке общестроительные и специальные работы производить в 1-ю смену, а работу по возведению несущих конструкций во 2-ю и 3-ю смены.

Календарный план строительства одного здания см. графическую часть л.4

#### 4.2.2. Техничко-экономические показатели календарного плана.

Приемлемым считается вариант календарного плана, у которого срок возведения объекта (Т) не превышает нормативный; коэффициент неравномерности использования рабочих ( $K_{нер}$ ) не должен быть более 1.7; коэффициент неиспользованных трудовых ресурсов ( $K_{нтр}$ ) должен находиться в пределах  $0 < K_{нтр} < 1$ .

1. Планируемая продолжительность строительства объекта:

$$T_{план} \leq T_{норм}, \text{ дн.}, \quad (4.14)$$

где  $T_{норм}$  - нормативный срок строительства, рекомендуемый СНиП 1.04.03-85\*.

$$T_{план} = 144_{дн} < T_{норм} = 215_{дн}.$$

2. Производительность труда:

$$П = (Q_{норм}/Q_{план}) \times 100\%, \quad (4.15)$$

где  $Q_{норм}$  – нормативная трудоемкость, чел.-дн.;

$Q_{план}$  – суммарная планируемая трудоемкость, чел.-дн.

$$П = (2\,520/1998,56) \times 100\% = 126\%$$

3. Коэффициент неравномерности движения рабочих:

$$K_{нер} = N_{max}/N_{ср}, \quad (4.16)$$

где  $N_{max}$  – максимальное количество рабочих по графику движения, чел.;

$N_{ср}$  – среднее количество рабочих, чел.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист
						72

$$(4.17) \quad N_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{план}}}{T_{\text{план}}}, \quad \text{чел.}$$

$$N_{\text{ср}} = 1998,56/144 \approx 14 \text{ чел.}$$

$$K_{\text{нер}} = 17/14 = 1,21$$

4. Удельная трудоемкость:

$$q = \frac{Q_{\text{план}}}{V_{\text{стр}}}, \quad \text{чел.-дн./м}^3, \quad (4.18)$$

где  $V_{\text{стр}}$  – строительный объем здания,  $\text{м}^3$ .

$$q = 1998,56/14110 = 0,14 \text{ чел.-дн./м}^3$$

5. Коэффициент неиспользованных трудовых ресурсов:

$$(4.19) \quad K_{\text{нтр}} = \frac{Q_{\text{ост}}}{Q_{\text{общ}}}$$

где  $Q_{\text{ост}}$  – остаточная трудоемкость по графику движения, чел.-дн.;

$Q_{\text{общ}}$  – общая суммарная трудоемкость, чел.-дн

$$K_{\text{нтр}} = 521,44 / 1998,56 = 0,263$$

### 4.2.3. Методы производства работ

Земляные работы. Земляные работы делятся на вертикальную планировку, разработку траншей под инженерные сети и рытье котлованов под фундаменты. При выполнении земляных работ необходимо стараться не нарушить растительный слой вне котлованов и траншей. Растительный слой снять бульдозером, складировать на площадке и использовать при работах по озеленению.

Разработка грунта при вертикальной планировке, обратная засыпка пазух и траншей, работы по благоустройству выполняются бульдозером ДЗ-18 на базе трактора Т-100. Работы по отрывке траншей и котлована ведутся с помощью экскаватора ЭО-3329, оборудованного ковшом емкостью  $1 \text{ м}^3$ , с обратной лопатой в отвал. Копка траншей и котлованов ведется сразу на проектную глубину с недобором 10 -20 см (для ручной зачистки). Разработанный грунт используется для обратной засыпки траншей и для насыпи при вертикальной планировке.

Монтаж фундаментов. Монолитные железобетонные ростверки выполняются из бетонной смеси, доставляемой на объект автобетоносмесителями Камаз 58147с. Опалубка бетонных конструкций собирается из заранее заготовленных щитов,

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

доставляемых к месту сборки на автомашинах. Арматура и бетонная смесь в конструкции подается монтажным краном.

Монтаж сборных железобетонных конструкций. Монтаж сборных железобетонных конструкций надземной части здания выполняется башенным краном марки ДЭК -323 со стрелой 25 м. Сборные конструкции доставляются к месту монтажа автотранспортом, разгружаются краном и складировать в зоне действия монтажного крана.

Кирпичная кладка. Работы по кладке стен ведутся с типовых инвентарных подмостей звеном «пятерка». При этом каменщики V и III разрядов кладут наружную весту, каменщики IV и II разрядов – внутреннюю, а второй каменщик II разряда – забутовку. Подача кирпича и раствора осуществляется монтажным краном. Раствор доставляется на стройплощадку автобетоносмесителями Камаз 58147с и разгружается здесь в специальные бункеры.

Отделочные работы. К началу отделочных работ здание необходимо подготовить: остеклить переплеты, закрыть все проемы. Отделочные работы совмещаются с внутренними санитарно-техническими и электромонтажными работами при строгом соблюдении условий техники безопасности. Подъем материалов и инструментов на этажи осуществляется **грузовыми подъемниками ТП-14.**

К началу отделочных работ в здании должен быть смонтирован водопровод. Окончательная отделка помещений выполняется сверху вниз. Штукатурные работы ведутся с применением штукатурного агрегата СО-57. Раствор готовится на стройплощадке с помощью растворосмесителя в составе штукатурного агрегата. Нанесение окрасочных составов на окрашиваемые поверхности предусматривается с применением электрокраскопульты С-491А

### 4.3 Строительный генеральный план

#### 4.3.1 Порядок проектирования стройгенплана (СГП)

Строительный генеральный план (СГП) – это план строительной площадки, на котором показано расположение строящихся запроектированных и существующих

Име. № подлп	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № дубл.	Подп. и дата
Име. № подлп	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист
						74



зданий и сооружений, строительных машин, а также объектов строительного хозяйства, предназначенных для обслуживания производства работ.

При проектировании СГП рекомендуется придерживаться следующего порядка:

1. на топографическом плане обозначаются границы территории строительства (строительной площадки);
  2. наносят существующие и проектируемые постоянные здания, сооружения и установки, включая транспортные коммуникации и инженерные сети;
  3. размещают основные монтажные краны, строительные машины и
  4. устройства, площадки для укрупнительной сборки и складирование строительных конструкций и технологическое оборудование;
  5. разрабатывается схема перевозок строительных грузов и технологического оборудования с обоснованием параметров и конструкций дорог;
  6. определяются места размещения временных подсобно-вспомогательных и обслуживающих зданий, сооружений, установок и их комплексов, а также временных устройств, коммуникаций и сетей с указанием точек подключения их к действующим системам;
- приводят основные специальные сооружения, приспособления и устройства, обусловленные природно-климатическими, инженерно-геологическими организационно-технологическими особенностями строительства;
7. определяют технико-экономические показатели СГП.

Строительный генеральный план разрабатывается с указанием:

- границ строительной площадки и видов ее ограждения;
- действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций;
- постоянных и временных дорог;
- схем движения транспорта и механизмов;
- мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия;
- размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений;
- опасных зон;

Ине. № подлп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

- путей и средств подъема работающих на этажи, а также проходов в здания и сооружения;
- размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров;
- мест расположения устройств для удаления строительного мусора;
- площадок и помещений складирования материалов и конструкций;
- площадок укрупнительной сборки конструкций; расположения помещений санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха;

#### 4.3.2 Расчет временных зданий и сооружений

Общая численность персонала, занятого на строительстве объекта  $N$ , (чел) определяется по формуле

$$N = \frac{(N_{\max} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{МОП}})}{1,06}, \quad (4.20)$$

где  $N_{\max} = 17$  – максимальное количество рабочих (по графику движ.рабочих), чел.;

$N_{\text{ИТР}} = N_{\max} \times 6\% = 17 \times 0,06 = 1$  – численность инженерно-технических работников, чел.;

$N_{\text{МОП}} = N_{\max} \times 4\% = 17 \times 0,04 = 1$  – численность младшего обслуживающего  
1,06 – коэффициент невыхода на работу.

$$N = \frac{17 + 1 + 1}{1,06} = 19 \text{ чел.}$$

Расчет площади бытовых помещений сводим в таблицу 4.6.

Таблица 4.5

№	Наименование бытовых помещений	Численность персонала		Норма на 1-го чел-ка, м <sup>2</sup>		Размеры здания, м	Тип здания
		всего	1 польз.	На 1 чел.	Общая		
Служебные							
1	Прорабская	2	100%	4	8	8×3	вагон
2	Проходная	-	УУ У-	-	6-9	2,5×3	контейн

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № подл.

**Санитарно-бытовые**

3	Гардероб	19	100%	0.6	11,4	3×12	вагон
4	Умывальная	9	50%	0.5	4,5	3×12	вагон
5	Душевые	9	50%	1	9	3×12	вагон
6	Туалет	19	100%	0,07	1,33	6×3	вагон
7	Помещение для приема пищи	9	50%	1	9	6×3	вагон
8	Медицинский пункт	-	-	-	-	4×3	контейн

На основании проведенного расчёта, принимаем контору прораба сборно-щитовую размером 8×3,0 м ( 1 шт) ; вагончики «Универсал» для размещения гардеробных, умывальных, душевых размером 3×12 м – 2 шт (1 шт для мужчин и 1 шт – для женщин); для размещения помещения для приема пищи предусматриваем типовые сборно-разборные вагончики типа «Модуль» размером 3×6 м в количестве 1 шт; туалет на 2 места размером 2,5×1,8 м – 2 шт.

**4.3.3 Расчет запаса материала и площади складов**

Среднесуточная потребность в материалах данного вида  $q$  определяется по формуле

$$q = \frac{P_{\text{общ}}}{T}, \quad (4.21)$$

где  $P_{\text{общ}}$  – общая потребность материала;

$T$  – продолжительность выполнения работ (по календарному плану), дн.

Запас материалов  $t_p$ , (дн) определяется по формуле

$$t_p = t_n \times k_1 \times k_2, \quad (4.22)$$

где  $t_n$  – нормативный запас материалов (зависит от вида материала и расстояния перевозки), дн.;

$k_1 = 1,1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2 = 1,3$  – коэффициент неравномерности потребления материалов.

Количество материалов, подлежащих хранению  $Q_{\text{хр}}$  определяется по формуле

$$Q_{\text{хр}} = q \times t_p. \quad (4.23)$$

Полезная площадь склада  $S_{\text{пол}}$ , (м<sup>2</sup>) определяется по формуле

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

$$S_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{хр}}}{r}, \quad (4.24)$$

где  $r$  – расчетная площадь склада на единицу измерения,  $\text{м}^2$ .

Общая площадь склада  $S_{\text{общ}}$ ,  $\text{м}^2$  определяется по формуле

$$S_{\text{общ}} = \frac{Q_{\text{пол}}}{\beta}; \quad (4.25)$$

где  $\beta$  – коэффициент использования площади склада.

Расчет площади складов сводим в таблицу 4.7

Склады расположены в зоне действия монтажных механизмов, ближе к крану укладываются более тяжелые элементы и чаще всего применяемые. Необходимо, чтобы с любой стоянки кран мог взять любой материал. Ширина проезда 3м. Проходы для людей 1 м. Расстояние между штабелями 20 см. Высота штабелей до 2,5 м. Элементы укладывают в положении, близком к проектному в кассетах с прокладками.

Запас материалов на складе зависит от местоположения объекта. Материалы: местные 2-5 дней; привозные 10-15 дней.

Нормативный запас в материалах : арматура и плиты перекрытия 5 дней, кирпич -9 дней.

Таблица 4.7

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность потребления, дни (Т)	Потребность		Запас материалов, дни расчетный, $V_p = T_n \cdot K_1 \cdot K_2$	Расчетный запас материалов, $P_{\text{скл}} = V \cdot V_p$	Площадь склада, $\text{м}^2$		Принятые размеры склада, $\text{м}^2$	Способ хранения
		общая на расчетный период ( $P_{\text{общ}}$ )	суточная, $V = P_{\text{общ}} / T$			нормативная ( $q$ )	расчетная, $q_p = q \cdot P_{\text{скл}}$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Арматуры	3	53,33	18,11	7,15	381,31	1,5	571,96	20 x 30	Навес
Плиты перекрытия и покрытия	7	76	10	7,15	543,4	3,1	1684,5	40x 42	Открытый
Кирпич	16	3109,2	194,3	12,87	2500,6	2,5	6251,6	30x25	

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.		
Подп. и дата		
Ине. № подл.		

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

#### 4.3.4. Расчет потребности строительной площадки в электроэнергии

Расчет потребности строительной площадки в электроэнергии.

$$P = \alpha \left( \sum \frac{P_c k_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_T k_2}{\cos \varphi} + \sum P_0 k_3 \right), \quad (4.26)$$

где  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий потери в сети, принимается 1.05-1.1;

$P_c$  - мощность в кВт электродвигателей строительных машин, механизмов и электроинструментов;

$P_T$  - потребляемая мощность для технологических нужд (отопление, подогрев воды и пр.);

$P_0$  - установленная мощность внутреннего и наружного освещения;

$k_i$  - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей;

$\cos \varphi$  - коэффициент мощности.

Потребляемую мощность на наружное и внутреннее освещение можно определить по усредненным нормам:

Мощность электродвигателей, строительных машин и механизмов по таблице 4.8

Таблица 4.8

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол -во	Удельная мощность, кВт	Кoeff спроса, к	Кoeff. мощности, $\cos \varphi$	Мощность трансформатора, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сварочный аппарат Red Vergo RD D200ENW	шт.	2	14,25	0,35	0,4	21,9
2	Штукатурная агрегат	шт.	2	10	0,7	0,8	1,2
3	Малярная станция	шт.	1	40	0,7	0,8	35
4	Электроска пульт С-491А	шт.	2	2,2	0,7	0,8	1,93
5	ДЭК-323	шт	1	60	0,6	0,5	56,9
Итого:							116,93

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист 79
----	------	----------	-------	-----	--------------------	------------



$$n = \frac{0,8 \cdot 16700}{1000} = 13,4 \approx 14 \text{ шт.}$$

Принимаю 14 шт. прожекторов.

$$P = 1,05(116,93 + 8 + 14) = 145,88 \text{ кВт}$$

Принимаем комплексную передвижную трансформаторную подстанцию КТМП-58-320 мощностью 180 кВт.

#### 4.3.5. Расчет потребности строительной площадки в воде

Определим потребность по трем группам потребителей:

- Производственные нужды;
- Хозяйственно-бытовые нужды;
- Противопожарные цели.

$$Q = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{х./б}} + Q_{\text{пож.}}$$

(4.29)

##### Производственные нужды

$$Q_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{ср}} \cdot k_1}{3600 \cdot 8} \quad \text{л/сек,}$$

(4.30)

где  $Q_{\text{ср}}$  - средний производственный расход воды в смену, л.

Норма расхода воды:

Малярные работы – 1 л на 1 м<sup>2</sup> 1 · 6 673 = 6 673 л

Приготовление бетона – 300 л на 1 м<sup>3</sup> 300 · 368,1 = 110 430 л

Приготовление раствора – 250 л на 1 м<sup>3</sup> 250 · 3 109,18 = 777 295 л

$k_1$  - коэффициент сменной неравномерности потребления воды (для СМР равен 1,6),

8 - продолжительность смены, час,

3600 – число секунд в часе.

Рассчитываем потребление воды в смену на каждый из видов работ:

Работы, связанные с бетоном идут 1дней

$$\frac{110430}{1 \cdot 2} = 55215 \text{ л}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист		
													81
							Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	

$$Q_{np} = \frac{3346 \cdot 1,6}{3600 \cdot 8} = 3,06 \text{ л/сек}$$

Работы, связанные с раствором идут 74,5 день

$$\frac{777295}{74,5 \cdot 2} = 5216,75 \text{ л}$$

$$Q_{np} = \frac{5216,75 \cdot 1,6}{3600 \cdot 8} = 0,29 \text{ л/сек}$$

Малярные работы идут 13 дня, расход воды в смену равен:

$$\frac{6672}{13 \cdot 2} = 256,62 \text{ л}$$

$$Q_{np} = \frac{256,62 \cdot 1,6}{3600 \cdot 8} = 0,014 \text{ л/сек}$$

Из проведенных расчетов получаем, что наибольший расход воды будет при бетонных работах.

#### Хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_{x-б} = \frac{N_p \cdot k_1}{3600} \cdot \left( \frac{q_1}{8} + 0,6 \cdot q_2 \right) \text{ л/сек,} \quad (4.31)$$

где  $N_p$  - максимальное число рабочих в смену;

$k_1$  - коэффициент сменной неравномерности потребления воды (для санитарно-бытовых нужд равен 2,7);

$q_1$  - норма потребления воды на 1 человека в смену (для канализированных участков – 25 л, без канализации – 15 л);

$q_2$  - норма потребления воды на прием одного душа – 30 л;

0,6- коэффициент, учитывающий процент рабочих, пользующихся душем (60%).

$$Q_{x-б} = \frac{17 \cdot 2,7}{3600} \cdot \left( \frac{25}{8} + 0,6 \cdot 30 \right) = 0,27 \text{ л/сек}$$

#### Противопожарные цели

Расход воды на пожаротушение принимается для площадок до 10 га – 10л/сек.

Исходя из того что в случае возникновения пожара все строительные работы будут приостановлены, принимаем максимальный расход воды – на

Изм. № дубл.	Изм. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат



пожаротушение. Определяем диаметр подводящего водопровода, принимая скорость воды  $V=1,5$  м/сек., по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot V}} \text{ мм.} \quad (4.32)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10 \cdot 1000}{\pi \cdot 1,5}} = 92,2 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр временного водопровода 100 мм.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маклакова Т.Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий. – М.: Стройиздат, 1981. – 368с.: ил.
2. Тосунова М.И. и др. Архитектурное проектирование. – М.: Высшая школа, 1988. – 288с.: ил.
3. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование. - М.: Высшая школа, 1983. - 288с.: ил.

Инв. № подл.	Подп. и дата					
Инв. № дубл.	Взам. инв. №					
Подп. и дата						
<p>ПЗ-037-08.03.01.17</p>						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лист	83

4. Берлинов М.В. Основания и фундаменты. – М.: Высшая школа, 1988. – 319 с.: ил.
5. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. – М.: Стройиздат, 1985. – 728 с.: ил.
6. Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций. - М.: Стройиздат, 1979.
7. Байков В.Н., Стронгин С.Г. Строительные конструкции. – М.: Стройиздат, 1980. – 364 с.: ил.
8. Технология возведения зданий и сооружений/В.И. Теличенко, А.А. Лapidус, О.М. Терентьев, В.В. Соколовский. – М.: Высшая школа, 2002. – 320 с.: ил.
9. Атаев С.С., Данилов Н.Н., Прыкин Б.В. и др. Технология строительного производства. – М.: Стройиздат, 1984. – 559 с.: ил.
10. Драченко Б.Ф. и др. Технология строительного производства. – М.: Агропромиздат, 1990. – 512 с.: ил.
11. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. – М.: Высшая школа. – 1989. – 216 с.: ил.
12. Ягупов Б.А. Строительное дело. – М.: Стройиздат, 1988. – 367 с.: ил.
13. Белецкий Б.Ф. Технология и механизация строительного производства. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 752 с.: ил.
14. Сошин А.В. Технология строительного производства. – М.: Стройиздат, 1954. – 580 с.: ил.
15. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства: Управление строительными предприятиями с основами АСУ. - М.: Высшая школа, 1988. - 559 с.: ил.
16. Лыпный М.Д., Синенький К.Е. Справочник производителя работ в строительстве - Киев: «Будівельник», 1986. - 400 с.
17. Невзоров Л.А., Пазельский Г.Н., Певзнер Е.М. Башенные строительные краны: Справочник. – М.: Машиностроение, 1992. – 320 с.: ил.
18. Воронцов А.И. Охрана природы. – М.: Высшая школа, 1977. – 248 с.: ил.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист
						84

19. Безопасность жизнедеятельности/С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др. – М.: Высшая школа, 1999. – 448 с.: ил.
20. Экономика строительства/Под ред. И.С. Степанова. – М.:Юрайт-М, 2001. – 416 с.
21. СП 131.13330.2012 Строительная климатология, 2013
22. СП 29.13330.2011 Полы,2011..
23. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование,2013.
24. СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий, 2012
25. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия, 2011
26. СН 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – М., 2004.
27. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения основания и фундаментов, 2012
28. СП 48.13330.2011 Организация строительства, 2011
29. СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 280с.
30. СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 236с.
31. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве, 2003.
32. СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. – М., 1988.
33. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение,2011
34. СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ. – М., 2003.
35. ЕНиР-2 - Механизированные и ручные земляные работы– М., 1987.
36. ЕНиР-4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкции .-М., 1987
37. ЕНиР-3. Каменные работы . – М., 1987.
38. ЕНиР-6. Плотничные и столярные работы – М., 1987.
39. ЕНиР-8. Отелочные работы – М., 1987.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПЗ-037-08.03.01.17

### 3. Технология строительного производства

#### 3.1. Область применения

Данная технологическая карта разработана на устройство монолитного железобетонного сплошного фундамента.

Армирование конструкции фундамента – плоскими арматурными сварными сетками и отдельными стержнями. Сетки укладываются в опалубку внахлестку, уже сваренные, стержни привариваются к сеткам.

Технологической картой предусматривается устройство деревянной опалубки .

В технологической карте принят вариант подачи и укладки бетонной смеси самоходным стреловым краном с помощью бады. Также возможно использование автобетононасоса.

Погрузо- разгрузочные работы, арматурные и опалубочные работы выполняются тем же самоходным стреловым краном или автокраном на спец шасси.

Работы по бетонированию ведутся в летнее время в 1 смену.

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.11330.2011 Организация строительства;
- СП 126.13330.2012 . Геодезические работы в строительстве;
- СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;
- ГОСТ 7473-94. Смеси бетонные. Технические условия

#### 3.2. Описание технологии производства работ

До начала устройства фундаментной плиты должны быть выполнены следующие работы:

- организован отвод поверхностных вод от котлована;
- устроены подъездные пути и автодороги;
- обозначены пути движения механизмов, места складирования

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

- арматурных сеток и щитов опалубки, подготовлена монтажная оснастка и приспособления;
- выполнена бетонная подготовка под фундамент;
- составлены акты приемки основания фундаментов в соответствии с исполнительной схемой;
- устроено временное электроосвещение рабочих мест и подключены электросварочные аппараты;
- произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения фундаментной плиты в соответствии с проектом; на поверхность бетонной подготовки краской нанесены риски, фиксирующие положение рабочей плоскости щитов опалубки.

Разгрузку и раскладку арматурных сеток, армокаркасов, элементов опалубки, а также щитов опалубки выполняют с помощью гусеничного крана **ДЭК-323**.

#### А) Опалубочные работы:

Опалубка фундаментной плиты устанавливается в виде готовых щитов из уголков и фанеры, закрепленных распорками, с закладкой внутри каркаса опалубочных щитов.

Последовательность установки опалубки:

- Проверка разметки по осям и отметкам;
- Установка щитов;
- Установка креплений опалубки распорками и соединение между собой замками;
- Выверка установленной опалубки.

Последовательность разборки опалубки:

- Снятие элементов креплений (замки);
- Снятие щитов;
- Подъем щита опалубки;
- Очистка щитов от налипшего бетона;

Относка элементов опалубки к месту складирования и укладка в штабель

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	Лист
						39

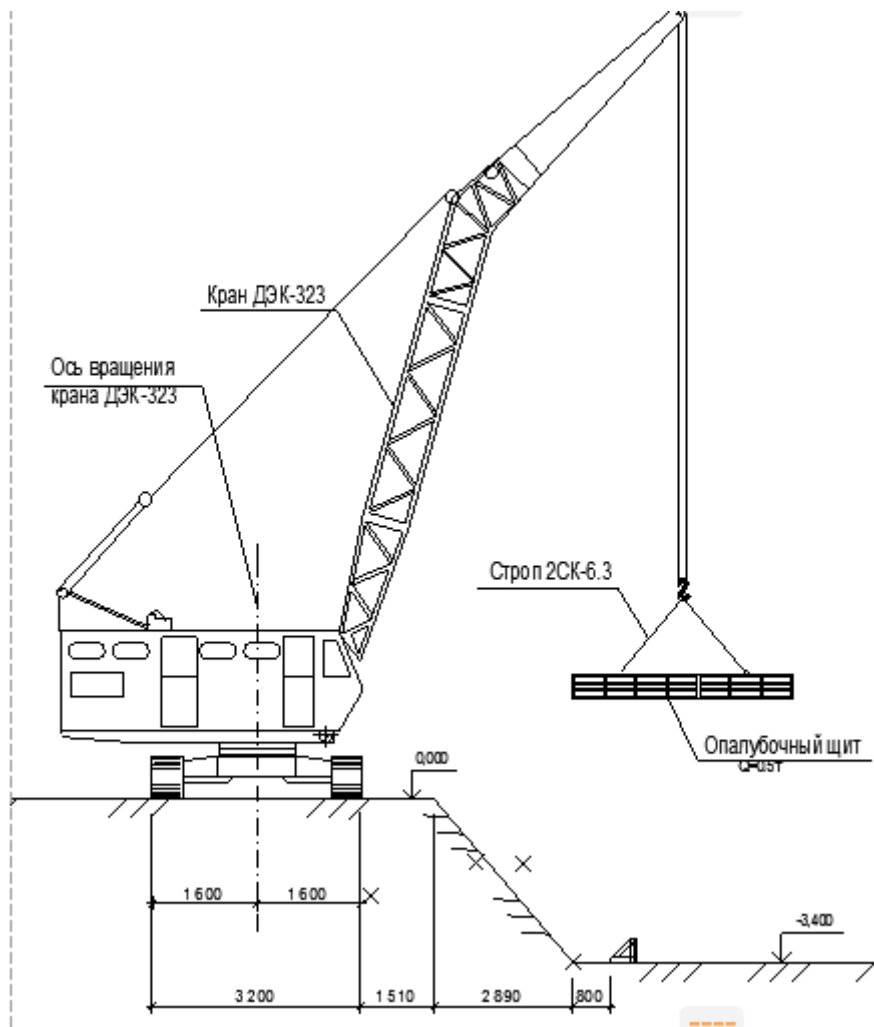


Рис.3.1 Схема установки опалубки плиты

Б) Арматурные работы:

Арматурные сетки и армокаркасы поступают на стройплощадку в собранном виде. Арматурные работы выполняются в следующей очередности:

- устанавливают нижние сетки на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту;
- укладывают армокаркасы;
- устанавливают верхние сетки на каркасы.

При укладке арматурных сеток и каркасов к последним следует крепить щиты опалубки через отверстия в деревянных рейках проволокой. Между собой сетки связываются арматурой .

Име. № подлп	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

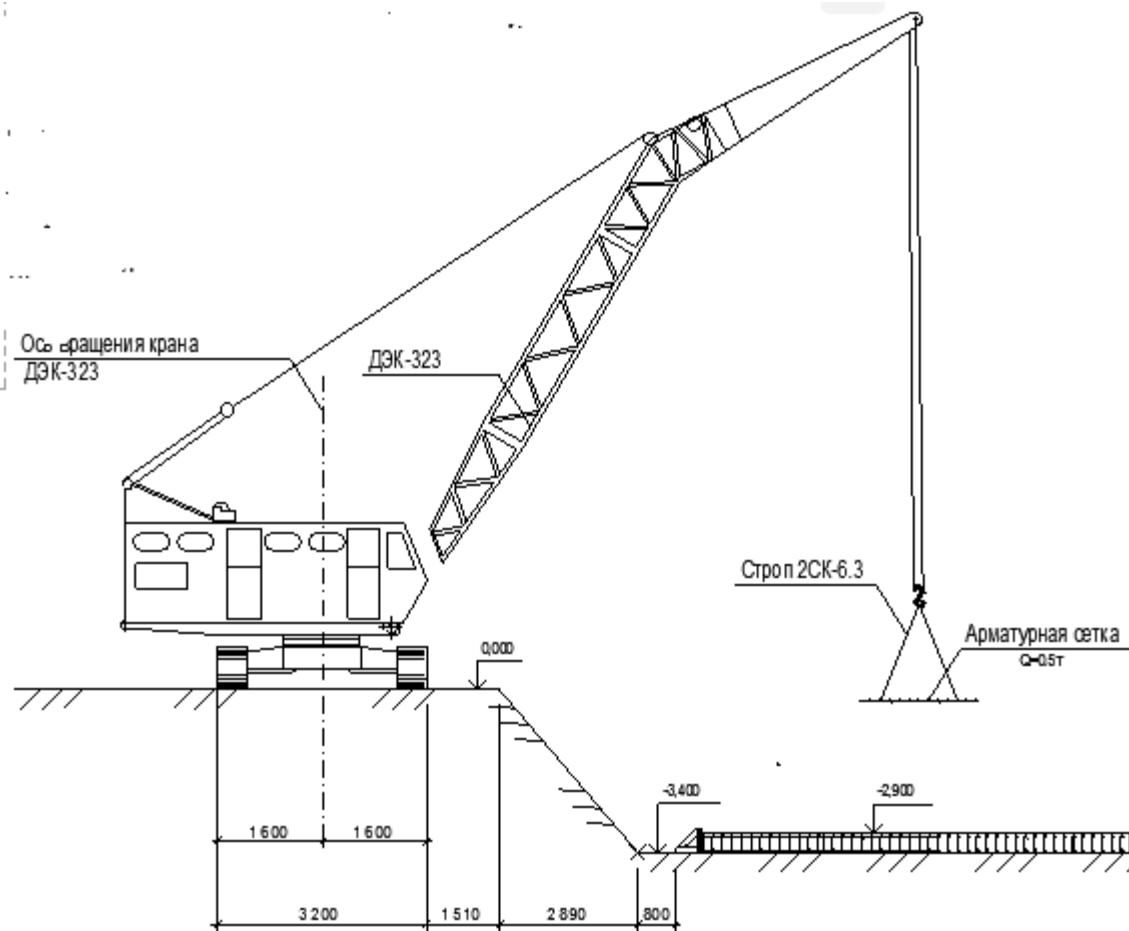


Рис.3.2 Схема установки арматурных сеток

В) Бетонные работы:

К бетонированию плиты приступать только после приемки армирования представителем технического надзора и составления акта освидетельствования скрытых работ. Бетон доставляется к месту строительства автобетоносмесителями Камаз 58147с. Подача бетонной смеси к месту укладки производится с помощью автобетононасоса Putzmeister.

Бетонирование плиты с помощью автобетононасоса в сочетании с необходимым количеством автобетоносмесителей производится на бровки котлована.

Бетонная смесь должна иметь осадку конуса в пределах 4 - 12 см.

Состав бетонной смеси подбирают в строительной лаборатории.

Бетонную смесь укладывают горизонтальным слоем толщиной 0,4 м.

Слой бетона тщательно уплотняют глубинными вибраторами. Перекрытие предыдущего слоя бетона последующим должно быть выполнено до начала схватывания бетона. Открытые поверхности бетона плиты необходимо защитить от

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № инв.	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----



потерь влаги путем поливки водой или укрытия их влажными материалами. Сроки выдерживания и периодичность поливки назначает строительная лаборатория.

При производстве работ в зимних условиях принимают меры по обеспечению нормального твердения бетона при ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С в соответствии со СП 70.13330.2012.

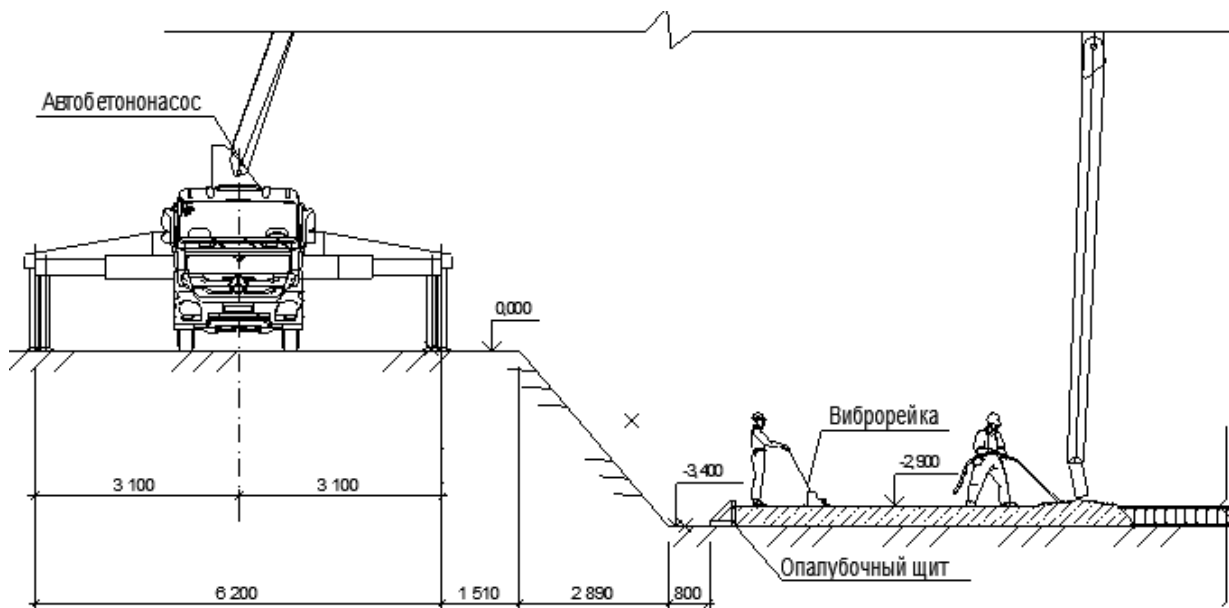


Рис.3.3 Схема бетонирования плиты

### 3.3. Выбор основных машин и механизмов .

Расчет крана ведется по 3м параметрам: вылету стрелы, высоте подъема крюка и требуемой грузоподъемности.

Требуемый вылет стрелы ( $L_{тр}$ ) и высота подъема крюка ( $H_{тр}$ ) определяются исходя из технологической схемы движения машины. В проекте принято движение крана по бровке котлована (рисунок 3.4):

В соответствии нормативом крутизна откоса при глубине выемки не более 5м для глины 1:0,85.

$$E=3,4*0,85=2,89 \text{ м} \quad (3.1)$$

$$C=4,4 \text{ м}$$

$$F=4,4-2,89=1,51 \text{ м} \quad (3.2)$$

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

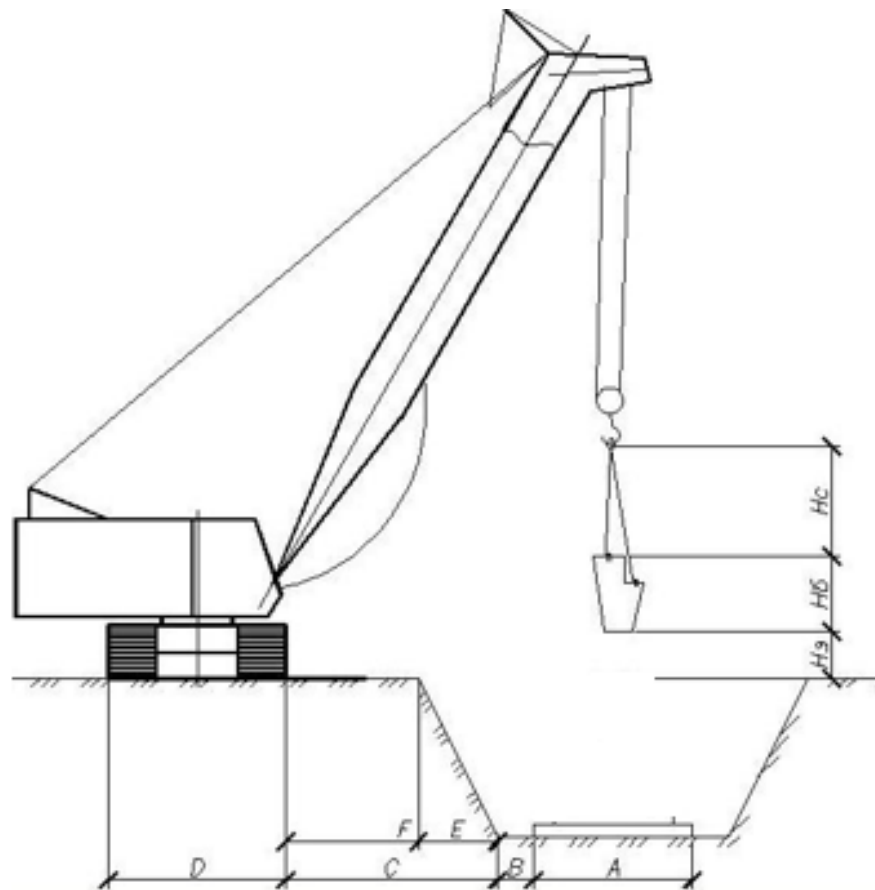


Рисунок 3.4. Схема привязки крана при движении по бровке котлована.

$$L_{\text{тр}} = A + B + C + \frac{D}{2} \quad (3.3)$$

$$H_{\text{тр}} = h_3 + h_6 + h_c, \text{ где} \quad (3.4)$$

A – ширина конструкции;

B – ширина прохода между конструкцией и откосом;

C – расстояние от края траншеи (котлована) до ближайшей опоры крана;

D – база крана;

$h_3$  - высота зазора;

$h_6$  - высота бадьи;

$h_c$  - длина стропы;

Поскольку фундамент имеет размеры 24,32 x 35,40 м то целесообразней будет применить стреловой самоходный кран (например на гусеничном ходу). Предполагается что работать кран будет в основном с длинной стороны фундамента.

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

$$L_{\text{тр}} = 35,4 + 0,8 + 4,4 + 2,16 = 42,76 \text{ м} \quad H_{\text{тр}} = 0,5 + 3,2 + 2 = 5,7 \text{ м}$$

$$Q_{\text{тр}} = k_1 \cdot P_1 + k_2 \cdot (P_2 + P_3) \quad (3.5)$$

$P_1$  - масса бетонной смеси в бадье;

$P_2$  - масса бадьи;

$P_3$  - масса строп;

$$Q_{\text{тр}} = 1,2 \cdot 2,4 \cdot 1 + 1,1 \cdot (0,64 + 0,05) = 5,367 \text{ т}$$

Требуемым параметрам отвечает кран ДЭК-323

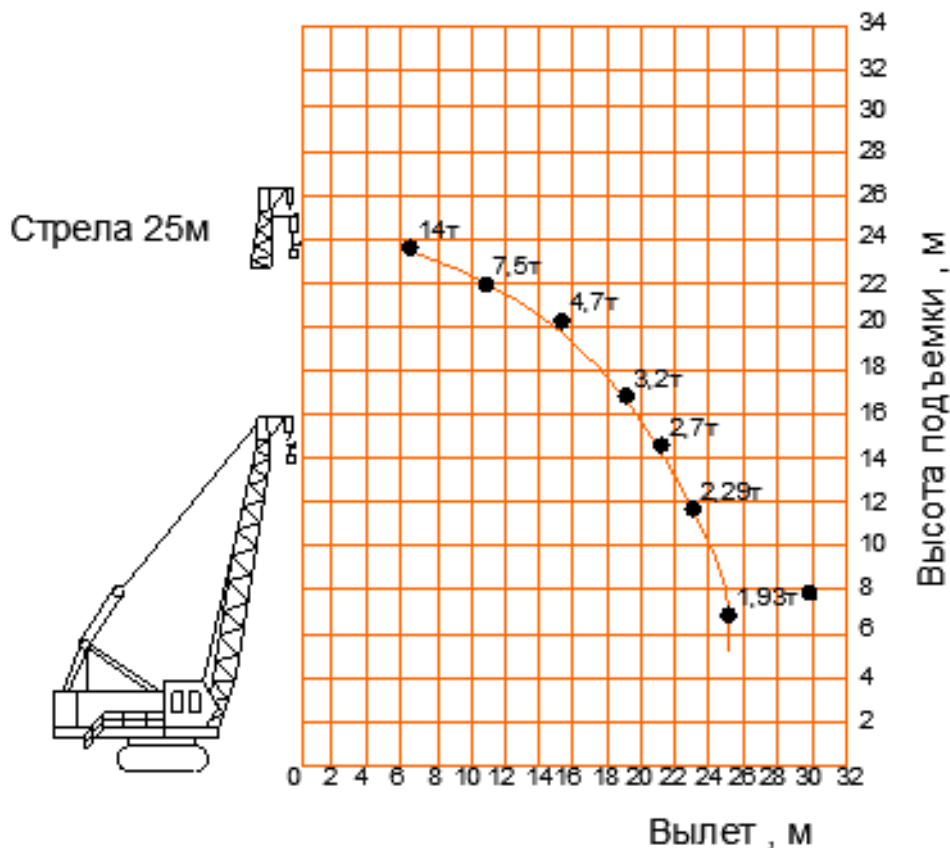


Рисунок 3.5. Грузовысотные характеристики крана ДЭК-251.

Для подъема арматурных сеток и щитов опалубки принимаю стропы 2СК6,3 грузоподъемностью 6,3 т и длиной строп 2,0м ГОСТ 25573-82.

Принимаю автобетононасос Putzmeister

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

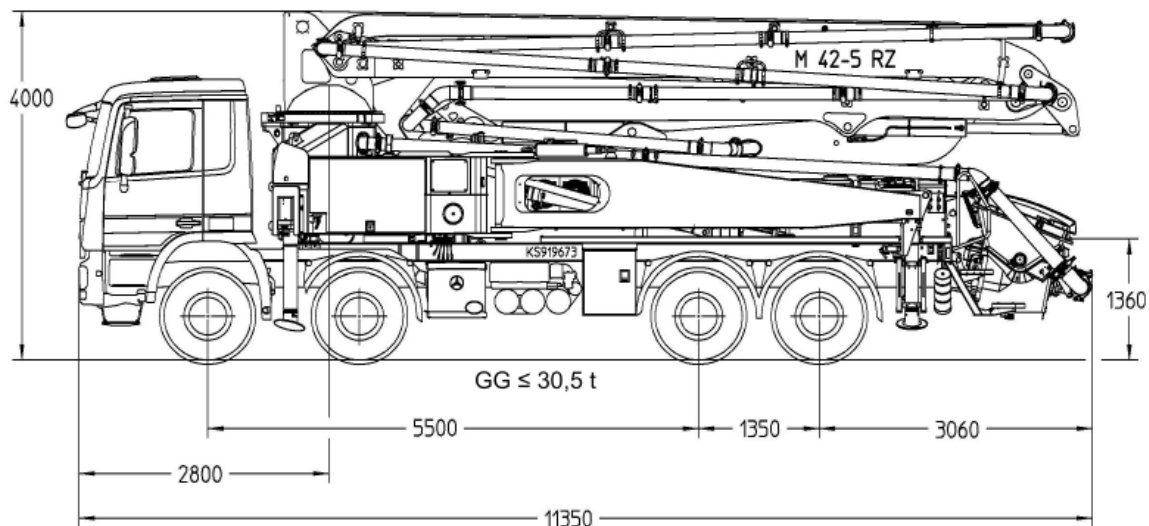


Рис.3.6. Габариты автобетононасоса

Принимаю автобетононасос Putzmeister.

Г) Выбираем средства малой механизации:

Для уплотнения бетонной смеси вибратор ИВ-116 А Ø76;

Для выравнивания виброрейка GrostQVRM 110269;

Для сварки сеток сварочная электростанция RedVergRD-D200ENW.

Д) Выбор автобетоносмесителя:

Принимаю автобетоносмеситель Камаз 58147с, объемом барабана 12 м<sup>3</sup>

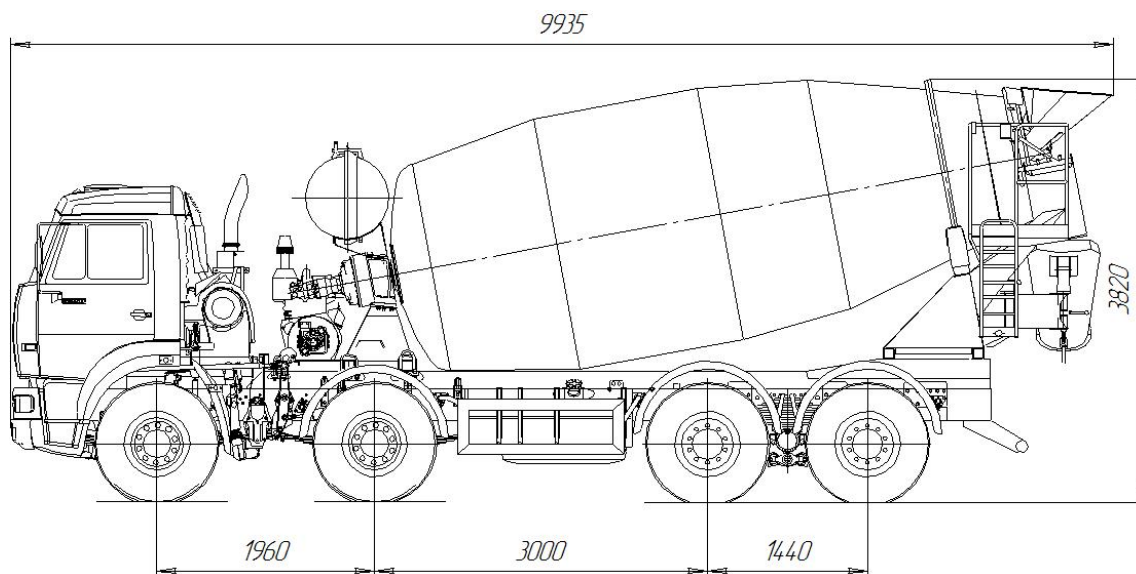


Рис.3.7. Габариты автобетоносмесителя

### 3.4. Выбор и установка опалубки

При устройстве монолитного фундамента используют опалубку из готовых щитов из уголков и фанеры, закрепленных распорками, с закладкой внутри каркаса

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.		

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

опалубочных щитов, с высотой щита несколько большей или равной высоте плиты. Щиты оборудованы подкосами, обеспечивающими крепление опалубки в проектном положении и выверку вертикальности. Рядовые щиты имеют одинаковые размеры 4600мм x 500мм. В данном случае применяются деревянные щиты с металлическим устанавливать проектные размеры плиты с интервалом 10см.

К установке опалубки приступают после инструментальной проверки соответствия геометрических размеров щитов проектным значениям.

Опалубку устанавливают вручную, начиная с маячных щитов, которые закрепляют в строго вертикальном положении подкосами и временными распорками. К маячным щитам крепят остальные щиты опалубки, соединяя их прижимными скобами

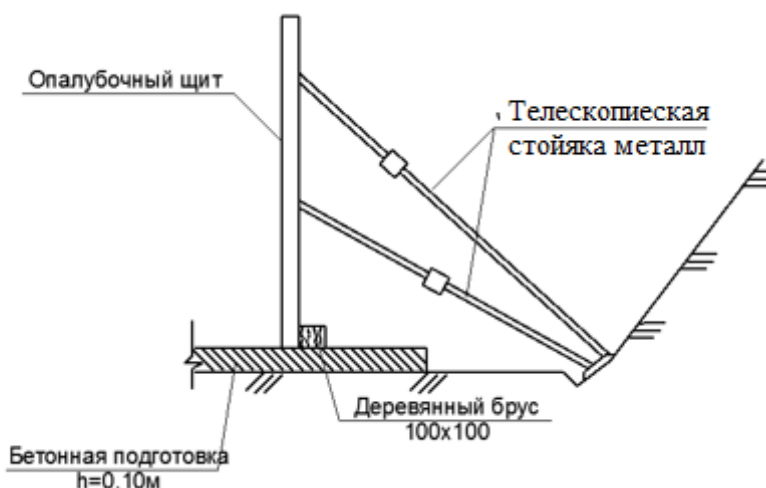


Рис.3.8. Установка опалубки

### 3.5. Установка арматуры.

Для армирования используют горячекатаную арматуру периодического профиля в соответствии с ГОСТ 5781-82.

При установке арматуры сначала вяжут нижнюю сетку на бетонных или пластмассовых подставках, обеспечивающих проектную толщину защитного слоя бетона. Верхнюю сетку фиксируют на каркасах-подставках

Арматуру нижней и верхней сеток стыкуют внахлестку в соответствии со СНиП II-21-85. Каркасы изготавливают при помощи точечной сварки в соответствии с ГОСТ10922-85. Для обеспечения проектного положения арматуры используют специальные шаблоны.

При выполнении арматурных работ по границам карт устанавливают ПЗ-037-08.03.01.17

Лист

46

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

вертикальные сетки (отсечки) для образования рабочих швов. На заключительной стадии работ устанавливают маячки для контроля вертикальной отметки верха плиты в процессе укладки бетонной смеси

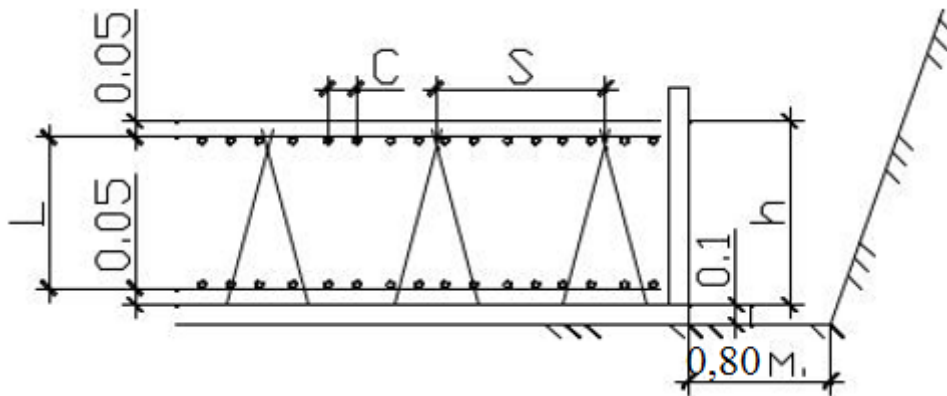


Рис. 3.9. Соединение арматуры

### 3.6. Способ подачи бетонной смеси в опалубку.

При бетонировании фундаментных плит используют, как правило, бетононасосы производительностью 40 - 80 куб.м в час, обеспечивающие укладку не менее 200-00куб.м бетона в смену с одного бетононасоса. Мы применяем PUTZMEISTER M 36-4

Подп. и дата	Технические характеристики	
	Горизонтальный вылет, м	31,4
Взам. инв. №	Вертикальный вылет, м	35,6
	Высота разворачивания, м	8,5
Инв. № дубл.	Характеристики насоса	
	Модель насоса	BSF 36-4.16H
Подп. и дата	Максимальная теоретическая производительность, куб.м./ч	160
	Максимальное теоретическое давление бетона, бар	85
Инв. № подл	Диаметр цилиндра, мм	230
	Кол-во рабочих циклов в минуту	31
Использование автобетононасоса позволяет укладывать бетон с меньшими трудозатратами (по сравнению со стационарным), но требует устройства дополнительных дорог к местам их стоянок с обеспечением удобного подъезда		
Инв. № подл	Лист	
ПЗ-037-08.03.01.17		47

и обеспечивать возможность подачи смеси с одной стоянки в течение рабочей смены. При этом экономически и технологически целесообразно использовать автобетононасос с наименьшим вылетом стрелы.

### 3.7. Укладка и уплотнение бетонной смеси.

Бетонную смесь распределяют горизонтальными слоями одинаковой толщины и в одном направлении. Время перекрытия нижнего слоя (не более 2-х часов) устанавливают в зависимости от температуры наружного воздуха и свойств применяемого цемента.

Уплотнение смеси производят глубинными вибраторами ИВ-116А, технические характеристики указаны в таблице 3.1

Марка	Диаметр, мм	Длина, мм	Масса вибронаконечника
ИВ-116 А	46	430	30

Наибольшая толщина уплотняемого слоя не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора (вибронаконечника). При использовании глубинного вибратора с длиной наконечника 430 мм толщина укладываемого слоя не должна превышать 550мм. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия. Процесс уплотнения считается законченным при следующих признаках: прекращение оседания бетонной смеси; появление цементного молока на поверхности в местах соприкосновения с опалубкой; прекращение выделения воздушных пузырьков. Поверхность плиты выравнивают под заданную отметку по маячкам, установленным при выполнении арматурных работ. При выравнивании может использоваться виброрейка, способствующая повышению качества уплотнения.

Марка	Частота вибрации	Рабочая ширина	Расход топлива	Мах выходная мощность
GROST VRM	42	4300	0,686	0,85

Подп. и дата  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

При приемке материалов, изделий и инвентаря на объекте проверяют их размеры, предельные отклонения положения элементов опалубки, арматурных изделий относительно разбивочных осей или ориентирных рисок.

Отклонения не должны превышать величин, указанных в СП 70.13330.2012.

При приемке работ предъявляют журналы сварочных работ, документы лабораторных анализов и испытаний строительных лабораторий, акты освидетельствования скрытых работ. Средства контроля операций и процессов приводятся в табл. 3.3

Таблица 3.3.

		Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технический критерии оценки качества	
		1	2	3	4	5	6	
Изм. № дубл.	Подп. и дата	Приемка арматуры	Соответствие арматурных сеток и каркасов проекту	Визуально	До начала установки сеток и каркасов	Производитель работ	В соответствии с требованиями ГОСТа или ТУ (рабочие чертежи)	
		Складирование арматурных сеток и каркасов	Правильность складирования, хранения					Мастер
		Установка сеток и каркасов	Соответствие проекту		В процессе установки	Производитель работ	В соответствии с ППР	
		Приемка опалубки и сортировок	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов		В процессе разгрузки			Мастер геодезическая служба
Изм. № подл.	Подп. и дата	Установка опалубки	Соответствие установки элементов опалубки проекту.	Теодолит нивелир, рулетка, отвес	После установки опалубки			
Изм. № подл.		1	2	3	4	5	6	Лист
		Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17	
								49



	Допускаемые отклонения положения установленной опалубки по отношению к осям и отметкам. Правильность положения вертикальных плоскостей				
Укладка Бетонной Смеси	Правильность технологии укладки бетонной смеси	визуально	В процессе укладки	мастер	В соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 и проектом
	Шаг перестановки и глубина погружения вибраторов, правильность установки вибраторов, толщина бетонного слоя при уплотнении	То же, стальная линейка	В процессе уплотнения		
Уход за бетоном при твердении	Соблюдение влажностного и температурного режимов	Термометр влагомер. Лабораторный контроль	В процессе твердения	Мастер, лаборант	
Разборка опалубки	Технологическая после довательность разборки элементов опалубки	Визуально лабораторный	После набора		
Подготовка опалубки	Очистка элементов опалубки от бетонных наплывов	Визуально	После разборки опалубки	Мастер	

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № инв.	Подп. и дата

Контроль качества необходимо осуществлять на всех стадиях комплексного процесса:					Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	50
ПЗ-037-08.03.01.17					

Арматурные работы.

Таблица 3.4

Параметры	Величина параметров	Контроль
1. Отклонение в расстоянии между отдельными установленными рабочими стержнями	±20	Технический осмотр всех элементов
2. Отклонение в расстоянии между рядами арматуры для контроля толщины более 1м	±20	
3. Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона не должно превышать: при толщине защитного слоя бетона свыше 20мм и линейных размеров поперечного сечения конструкции, мм		
до 100	+4; -5	
от 101 до 200	+8; -5	
свыше 300	+15; -5	

Опалубочные работы.

Таблица 3.5

Параметры	Величина параметров	Контроль
1. Точность установки опалубки	$\pm IT 16$ 2 ГОСТ 25346-82 ГОСТ 25347-82	Измерительный
2. Оборачиваемость опалубки	ГОСТ 23478-82	Регистрационный
3. Прогиб собранной опалубки	1/400 пролета	Контролируется при заводских испытаниях на строительной площадке

### 3.9. Подсчет объемов работ

Подсчет объемов работ производится по рабочим чертежам и сводится в таблицу 3.6.

Таблица 3.6

Подп. и дата  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

Лп	Изм.	№ докум.	Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ	Примечание	Лист
							51

ПЗ-037-08.03-01.17

1	2	3	на один этаж	на все здание	6
1	Установка опалубки	10м <sup>2</sup>	122,5	122,5	
2	Вязка сеток	1т	70,67	70,67	
3	Укладка бетонной смеси	1м <sup>3</sup>	358	358	Автобетононасос
4	Разборка опалубки	10м <sup>2</sup>	122,5	122,5	

### 3.10. Составление калькуляции трудовых затрат.

Трудоемкость определяется по формуле:

$$T = \frac{N_{вр} \cdot V}{8} \quad (3.6)$$

Где  $N_{вр}$  - норма времени, принимается в зависимости от вида работ по ЕНиР, чел-ч;  
 $V$  - объем работ.

Ведомость трудовых затрат составлена по ЕНиР и сведена в таблицу 3.6.

№ п/п	Наименование работ	Обоснование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норм. вр. чел-см.	Трудоемкость чел-см
1	Установка опалубки	Е 4-1-34	1м <sup>2</sup>	122,5	0,45	6,89
2	Вязка сеток	Е 4-1-46	1т	70,76	5,6	49,47
3	Укладка бетонно смеси	Е 4-1-49	м <sup>3</sup>	358	0,22	4,92
4	Разборка опалубки	Е 4-1-34	м <sup>2</sup>	122,5	0,26	3,98

### 3.11. Техника безопасности

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

При производстве работ руководствоваться требованиями «Техника безопасности» СП 12-135-2003, Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов, Инструкциями по ТБ, Промсанитарной и противопожарной безопасности.

До начала работ приказом по СУ назначить ответственных лиц из числа ИТР за безопасное производство бетонных работ, а также работ производимых при помощи грузоподъемных кранов. Установить типовое металлическое ограждение (инвентарное), вывесить предупреждающие плакаты: «Стой! Проход запрещен! Идут работы!» Границы опасной зоны, в пределах которой возможно возникновение опасности в связи с падением предметов вблизи мест перемещения грузов установить 7 метров.

Все рабочие и ИТР на стройплощадке должны быть в касках(ГОСТ 12.4.081-80).

Работы с помощью крана выполнять в строгом соответствии с требованиями.

Графическое изображение способов строповки и зацепки должно быть выдано на руки стропальщикам и крановщикам или вывешено в местах производства работ.

Перемещение груза, на который не разработаны схемы строповки, должно производиться под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами (п. 7.5.14 , п. 7.4.8е ПБ-10-14-92).

Строповку груза производить согласно схем строповки, разработанных в донном проекте, инвентарными стропами, изготовленными по ГОСТ 25573-82.

Установить порядок обмена условными сигналами между машинистом крана и стропальщиком. Машинист крана должен быть осведомлен, чьим сигналам он подчиняется.

Кран должен обслуживаться не менее двух стропальщиков в смену, один из которых назначается старшим (сигнальщиком). Сигнальщику иметь красную повязку на рукаве.

**ВНИМАНИЕ!** Сигнал «СТОП!» подается любым работником, заметившим опасность.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17

При подъеме груза: он должен быть предварительно поднят на высоту 200-300 мм (для проверки правильности строповки и надежного действия тормозов – производят «пробный подъем»).

При перемещении груза в горизонтальном направлении, он должен быть поднят на высоту равную или более 0.5 м выше встречающихся на пути конструкций.

Под острые углы застропленных конструкций подложить прокладки (деревянные бруски или обрезки труб). Прокладки из труб приварить к монтируемым конструкциям, деревянные бруски крепить проволокой В-І.

Съемные грузозахватные приспособления должны снабжаться клеймом или прочно прикрепленной биркой с указанием номера, грузоподъемности и даты испытания.

Запрещается выполнение работ при силе ветра более 6 баллов, т. е. более 14 м/сек.

При установке и работе грузоподъемных кранов, расстояние между поворотной частью крана при любом его положении и габаритами приближенного строений или штабелями грузов, должно быть более или равно:

- Для передвижного крана - 0 м ;
- Для башенного крана - 0,7 м.

Зона работы крана должна быть ограждена гибким сигнально- стоечным ограждением (ГОСТ 23407-78). Установить предупреждающие об опасности плакаты: «СТОЙ! ПРОХОД ЗАПРЕЩЕН! РАБОТАЕТ КРАН!».

Место производства работ по подъему и перемещению грузов во время работы должно быть хорошо освещено. Эксплуатация грузоподъемных кранов всех типов по условиям видимости – снегопад, туман, пар и т. д. разрешается в условии, если крановщик видит груз, окружающую зону работы в радиусе длины стрелы +10м и четко различает сигналы стропальщика.

При подъеме груза, установленного вблизи стены, колонны, штабеля, автомашины, не должно допускаться нахождение людей (в том числе и лица, производящего строповку) между поднимаемым грузом и указанными или оборудования. Настоящее требование должно также выполняться и

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Ине. № дубл.
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

при опускании груза.

Запрещается:

- Подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле, заложенного другими грузами или залитого бетоном;
- Подтаскивание груза по земле, полу крюком крана при наклонном положении грузовых канатов;

После установки крана на месте стоянки согласно ППР, ответственному за безопасное производство работ с помощью грузоподъемного механизма, проверить правильность установки крана и сделать запись в вахтенном журнале машиниста крана : « Установку крана в указанном мною месте проверил, работу разрешаю».

При работе крана ограничить угол поворота стрелы крана:

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) — с разрешения главного инженера.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;

ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за

границы верстака, а у двусторонних верстаков, кроме того, разделять верстак

Лист

55

Изм.	№ док.	№ дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	№ док.	№ дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

ПЗ-037-08-03-01-17

посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;

складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;

закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Бункера (бадью) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807—76. Перемещение загруженной или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

При укладке бетона из баддей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ПЗ-037-08.03.01.17