

# ООО «СИММАСТЕР»

Свидетельство о допуске № 0096.03-2015-9102168672-П-194 от 23.12.2015г.

Заказчик - ЦРО Духовное управление мусульман Республики Крым и г.Севастополь

## СТРОИТЕЛЬСТВО КОМПЛЕКСА СОБОРНОЙ МЕЧЕТИ В РАЙОНЕ УЛ.ЯЛТИНСКАЯ,22 В Г.СИМФЕРОПОЛЬ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ

### ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения

Пожарный резервуар

36-7-КР4

Том 4.4

2016г.

# ООО «СИММАСТЕР»

Свидетельство о допуске № 0096.03-2015-9102168672-П-194 от 23.12.2015г.

Заказчик - ЦРО Духовное управление мусульман Республики Крым и г.Севастополь

## СТРОИТЕЛЬСТВО КОМПЛЕКСА СОБОРНОЙ МЕЧЕТИ В РАЙОНЕ УЛ.ЯЛТИНСКАЯ,22 В Г.СИМФЕРОПОЛЬ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ

### ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения

Пожарный резервуар

36-7-КР4

Том 4.4

Директор

Главный инженер проекта



Л.Ш. Мензатов

Д.В. Примак

2016г.

## Подписи к разделу

**01-04-00-07-01**

<b>Обозначение электронного документа, дата и время последнего изменения</b>	<b>Наименование документа</b>	<b>Фамилия</b>	<b>Подпись</b>
01-04-00-07-01 27.10.2016 01:15	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения. Часть 4. Пожарные резервуары. Книга 1. Конструктивные и объемно-планировочные решения.	Разработал Проверил Н.контроль ГАП ГИП	Абляметов Э. Алиев З.Р. Алиев З.Р. Юнусов И.Ю. Примак Д. В.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	36 -7 -УЛ		
					Стадия	Лист	Листов
					П	1	1
Информационно-удостоверяющий лист					ООО»СИММАСТЕР» г.Симферополь		



Саморегулируемая организация,  
основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации  
**Саморегулируемая организация - Ассоциация «ПРОЕКТИРОВЩИКИ КРЫМА»**  
295034, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, проспект Кирова, 29, оф. 210.  
[www.ap-krim.ru](http://www.ap-krim.ru)  
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций  
СРО-П-194-14112014

г. Симферополь

«23» декабря 2015 г.

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают  
влияние на безопасность объектов капитального строительства

№ 0096.03-2015-9102168672-П-194

Выдано члену саморегулируемой организации: **Обществу с ограниченной  
ответственностью «СИММАСТЕР»**, ОГРН 1159102052229, ИНН 9102168672,  
295022, Республика Крым, г. Симферополь, проспект Победы, дом 253, офис 1.

Основание выдачи Свидетельства: решение Президиума Саморегулируемой  
организации - Ассоциации «ПРОЕКТИРОВЩИКИ КРЫМА», протокол № 63-15 от  
«23» декабря 2015 г.

На настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в  
приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность  
объектов капитального строительства.

Начало действия с «23» декабря 2015 г.

Свидетельство без приложения недействительно.

Свидетельство действительно без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного «09» октября 2015г. № 0092.02-2015-9102168672-П-194

Президент СРО АПК

Иосипенко П.Я.





Приложение  
к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства  
от «23» декабря 2015 г.  
№ 0096.03-2015-9102168672-П-194

**Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член объектов использования атомной энергии и о допуске к которым член Ассоциации «ПРОЕКТИРОВЩИКИ КРЫМА» Саморегулируемой организации - Ассоциации «СИММАСТЕР» имеет Свидетельство Общество с ограниченной ответственностью «СИММАСТЕР» имеет Свидетельство**

№	Наименование вида работ
1.	1. Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка 1.1. Работы по подготовке генерального плана земельного участка 1.2. Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта 1.3. Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения
2.	2. Работы по подготовке архитектурных решений
3.	3. Работы по подготовке конструктивных решений
4.	4. Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий 4.1. Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения 4.2. Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации 4.3. Работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения <*> 4.4. Работы по подготовке проектов внутренних слаботочных систем <*> 4.5. Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризаций, автоматизации и управления инженерными системами 4.6. Работы по подготовке проектов внутренних систем газоснабжения
5.	5. Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий 5.1. Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений 5.2. Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений 5.3. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений 5.6. Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем 5.7. Работы по подготовке проектов наружных сетей газоснабжения и их сооружений
6.	6. Работы по подготовке технологических решений 6.1. Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов 6.2. Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов 6.3. Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов



	6.4. Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов 6.7. Работы по подготовке технологических решений объектов специального назначения и их комплексов 6.9. Работы по подготовке технологических решений объектов сбора, обработки, хранения, переработки и утилизации отходов и их комплексов 6.12. Работы по подготовке технологических решений объектов очистных сооружений и их комплексов
7.	7. Работы по разработке специальных разделов проектной документации 7.1. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне 7.2. Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
8.	8. Работы по подготовке проектов организации строительства, сноса и демонтажу зданий и сооружений, продлению срока эксплуатации и консервации <*>
9.	9. Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды
10.	10. Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности
11.	11. Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению доступа маломобильных групп населения
12.	12. Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений
13.	13. Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)

Общество с ограниченной ответственностью «СИММАСТЕР» вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает 25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей.

Президент СРО АПК

*Иосипенко*  
(подпись)

Иосипенко П.Я.



Пронумеровано и проинкуровано  
в количестве 3 (Три) листов

Президент СРО АПК

Макаренко П.Я.



# Лицензия №1/5348

*На передачу неисключительного права на использование  
программного комплекса ЛИРА-САПР 2016 FULL*

**Лицензиар:**

**ООО «ЛИРА САПР»**

Украина, г.Киев, переулок Кияновский, 7-а

**Лицензиат:**

**ООО «Симмастер»**

Республика Крым, г. Симферополь, пр. Победы, д. 253, оф.1

**Количество рабочих мест:**

**Одно**

**ID ключа:**

**875455952**

**Основание:**

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ  
ПК ЛИРА-САПР №2014618855 от 01.07.2014г.

Лицензионный договор № 10-СФ-Л-16 от 08.09.2016г.

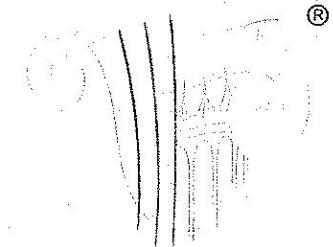
Директор

**ООО «ЛИРА-САПР»**



Барабаш М.С.

08 сентября 2016г.



Обозначение	Наименование	Примечание	
		лист	стр.
36-7-КР4.С	Содержание тома	1 - 2	
36-7-СП	Состав проекта	1 - 8	
36-7-КР4-ПЗ	Конструктивные и объемно-планировочные решения. Пояснительная записка.	1 - 19	
36-7-КР4-РР	Результаты расчета. Пояснительная записка	1 - 39	

## Графическая часть

36-7-KP4	Общие данные	1	
36-7-KP4	Схема обваловки резервуаров	2	
36-7-KP4	Схема расположения резервуаров	3	
36-7-KP4	Разрезы 1-1 и 2-2	4	
36-7-KP4	Виды а-а и б-б	5	
36-7-KP4	Вид в-в	6	
36-7-KP4	Опалубочный чертеж покрытия резервуара	7	
36-7-KP4	Опалубка резервуара. Вид А-А	8	
36-7-KP4	Разрезы 1-1, 2-2 и 3-3	9	
36-7-KP4	План котлована	10	
36-7-KP4	Разрезы 1-1, 2-2 по котловану	11	
36-7-KP4	Посадка на геологический разрез	12	

## Гарантийная запись ГИПа

Проектная документация разработана в соответствии с государственными нормами и правилами, стандартами, исходными данными, а также техническими условиями и требованиями, выданными органами государственного надзора и заинтересованными организациями при согласовании места размещения объекта, обеспечивает безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

Д.В. Примак

Иzm.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Лист
						36-7-СП

## СОДЕРЖАНИЕ

Принятые сокращения.....	3
1 Общая часть .....	4
1.1 Основание для проектирования.....	4
1.2 Исходные данные для проектирования.....	4
1.3 Перечень используемых нормативных документов .....	4
2 Краткая характеристика района и площадки строительства.....	7
2.1 Географическое положение.....	7
2.2 Природно-климатические условия .....	7
2.3 Геологические условия .....	9
2.4 Гидрогеологические условия .....	9
2.5 Инженерно-геологические условия .....	10
2.6 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства .....	11
2.7 Отчет о сейсмическом микрорайонировании на основании геофизических изысканий по уточнению приращения сейсмической интенсивности площадки строительства .....	11
2.8 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства .....	12
2.9 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства .....	14
3 Основные строительные решения .....	15
3.1 Описание и обоснование конструктивных решений основных зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций .....	16
3.2 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость основных зданий и сооружений объектов строительства. ....	16
3.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части.....	16
3.4 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений .....	17
3.4.1 Обоснование проектных мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций .....	17
3.4.2 Обоснование проектных мероприятий, обеспечивающих снижение шума и вибраций .....	17
3.4.3 Обоснование проектных мероприятий, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений .....	18
3.4.4 Обоснование проектных мероприятий, обеспечивающих снижение загазованности помещений, удаление избытков тепла .....	18
3.4.5 Обоснование проектных мероприятий, обеспечивающих соблюдение санитарно- гигиенических условий .....	18

3.4.6 Обоснование проектных решений, обеспечивающих пожарную безопасность.....	18
3.4.7 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, перегородок, а также отделки помещений .....	18
3.5 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения .....	19
3.6 Описание инженерных решений, обеспечивающих защиту объекта от опасных природных и техногенных процессов .....	19

Инв. №	Подл. и дата подл. и	Взам.
14254		

## Принятые сокращения

ГОСТ	Государственный Стандарт РФ
НПБ	Нормы пожарной безопасности
ФЗ	Федеральный закон
СП	Свод правил
СНиП	Строительные Нормы и Правила РФ
ПБ	Правила безопасности
РФ	Российская федерация
ЧС	Чрезвычайная ситуация
ГП	Генеральный план
ГДЗС	Газодымозащитная служба дыхательных аппаратов
ПТС	Полигон для тренировки пожарных и спасателей

1) Лицензия №1/5348 от 09.09.2016 на передачу неисключительного права на использование программного комплекса ЛИРА-САПР 2016 FULL, выдан ООО «ЛИРА САПР». Украина, г. Киев, переулок Кияновский, 7а. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ ПК ЛИРА-САПР №2014618855 от 01.07.2014г.

2) Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства N 0096.03-2015-9102168672-П-194 выдано члену саморегулируемой организации: Обществу с ограниченной ответственностью «Симмастер», ОГРН 1159102052229, ИНН 9102168672, 295022, Республика Крым, г. Симферополь, проспект Победы, дом 253, офис 1. Основание выдачи Свидетельства: решение Президиума Саморегулируемой организации - Ассоциации «Проектировщики Крыма», протокол N 63-15 от 23 декабря 2015г. Свидетельство действительно без ограничения срока и территории его действия.

3) Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства N II-540.0/15 выдано члену саморегулируемой организации Обществу с ограниченной ответственностью «Центр пожарной безопасности» (ООО «ЦПБ») ИНН 9109000245, ОГРН 1149102005612. 297576, Республика Крым, Симферопольский район, с. Лозовое, ул. Ялтинская, д.11. Основание выдачи Свидетельства: Решение президента N63-д от 16.05.2015г. Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

4) Лицензия N 31-Б/00085 от 3 июня 2015г. на осуществление деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений. Выдана Министерством РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Настоящая лицензия предоставляется ООО «Центр пожарной безопасности»

Инв.№	Подл. и дата подл. и
14254	

## **1 Общая часть**

Проектная документация разработана в соответствии с договором №36-7 подряда от 21.01.2016г. на разработку проектной документации объекта «Строительство комплекса Соборной мечети в районе ул. Ялтинской, 22 в г. Симферополь, Республика Крым».

### **1.1 Основание для проектирования**

Основанием для проектирования является:

- Договор №36-7 от 21.01.2016 г.

### **1.2 Исходные данные для проектирования**

Исходными данными для разработки проектной документации являются:

- Задание на проектирование объекта;
- ГПЗУ (градостроительный план земельного участка);
- Инженерно-геологические и геодезические изыскания;
- Технические условия;

### **1.3 Перечень используемых нормативных документов**

Проектные решения разработаны в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ – Технический регламент о требованиях пожарной безопасности;

Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ – Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности;

Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ – Технический регламент о безопасности зданий и сооружений;

Постановление Правительства РФ от 16.02.08 № 87 – Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию;

Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 – Правила противопожарного режима в Российской Федерации;

НПБ 101-95 – Нормы проектирования объектов пожарной охраны;

СНиП 21-01-97\* – Пожарная безопасность зданий и сооружений;

СП 1.13130.2009 – Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы;

СП 2.13130.2012 – Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты;

СП 3.13130.2009 – Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности;

Лист-

Инв.№	
	14254

СП 4.13130.2013 – Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям;

СП 5.13130.2009 – Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования;

СП 6.13130.2013 – Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности;

СП 7.13130.2013 – Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования;

СП 8.13130.2009 – Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности;

СП 9.13130.2009 – Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации;

СП 10.13130.2009 – Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности;

СП 12.13130.2009 – Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;

СНиП II-7-81\* (СП 14.13330.2011) – Строительство в сейсмических районах;

СНиП II-22-81 (СП 15.13330.2012) – Каменные и армокаменные конструкции;

СНиП II-23-81\* (СП 16.13330.2011) – Стальные конструкции;

СНиП II-26-76 (СП 17.13330.2011) – Кровли;

СНиП 2.01.07-85\* (СП 20.13330.2012) – Нагрузки и воздействия;

СНиП 2.02.01-83\* (СП 22.13330.2011) – Основания зданий и сооружений;

СНиП 2.02.03-85 (СП 24.13330.2011) – Свайные фундаменты;

СНиП 2.02.05-87 (СП 26.13330.2012) – Фундаменты машин с динамическими нагрузками;

СНиП 2.03.11 – 85 (СП 28.13330.2012) – Защита строительных конструкций от коррозии;

СНиП 2.03.13-88 (СП 29.13330.2011) – Полы;

СНиП 2.09.04-87 (СП 44.13330.2011) – Административные и бытовые здания;

СНиП 23-02-2003 (СП 50.13330.2012) – Тепловая защита зданий;

СНиП 23-03-2003 (СП 51.13330.2011) – Защита от шума;

СНиП 31-03-2001 (СП 56.13330.2011) – Производственные здания;

СНиП 23-05-95\* (СП 52.13330.2011) – Естественное и искусственное освещение;

СП 31-112-2004 – Физкультурно-спортивные залы;

СНиП 41-01-2003(СП 60.13330.2012) – Отопление, вентиляция и кондиционирование;

СНиП 52-01-2003 (СП 63.13330.2012) – Бетонные и железобетонные конструкции;

СНиП 31-06-2009 (СП 118.13330.2012) – Общественные здания и сооружения;

Инв. №	14254
Подл. и дата подл. и	
Взам.	

СНиП 23-01-99\* (СП 131.13330.2012) – Строительная климатология;  
СНиП 22-01-95 (СП 115.13330.2011) – Геофизика опасных природных процессов  
МДС 21-1.98 – Пособие к СНиП 21-01-97\* «Предотвращение распространения пожара»  
СанПиН 2.2.4.548-96 – Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;  
СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 – Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы;  
РЭГА РФ-94 – Руководство по эксплуатации гражданских аэропортов Российской Федерации.

Инв. №	Подп. и дата подп. и	Взам.
14254		

## **2 Краткая характеристика района и площадки строительства**

### **2.1 Географическое положение**

Строительство комплекса Соборной мечети Джума-Джами в районе ул. Ялтинской, 22 в г. Симферополь расположен в Киевском районе Симферополя на юго-восточной окраине города. С запада участок примыкает к автодороге Е-105 (Харьков-Ялта), на севере - к лесным насаждениям, на юге и востоке граничит с садовым товариществом "Пенсионер".

## 2.2 Природно-климатические условия

Площадка строительства относится к предгорному климатическому району, с полуконтинентальным типом климата умеренного климатического пояса, который характеризуется среднегодовой температурой воздуха +10,6°C.

Для района характерны умеренно-жаркое засушливое лето и мягкая маловлажная зима. Средняя температура января (-0,5)°C, июля +21,5°C (табл. 1). Продолжительность безморозного периода составляет около 270 дней в году. Среднегодовое количество осадков - 505мм, с максимумом выпадения в июне, минимумом - в октябре (табл. 2). Большинство осадков выпадает в виде дождей и ливней (около 90%). Снежный покров характеризуется большой неустойчивостью из-за частных оттепелей. Количество безморозных дней в районе более 272, а со снежным неустойчивым покровом не превышает 10-15.

Господствующее направление ветра зимой - северо-восточное, летом - юго-восточное. Средняя скорость ветра 3,9-5,2 м/сек (табл. 3). Средняя относительная влажность воздуха достигает 63-85% (табл. 4).

В соответствии с СП 131.13330.2012 (СНиП 23.01-99\*) район изысканий относится к климатическому району IVb - Горный Крым.

**Таблица1.** Температура воздуха по месяцам и за год, в °C

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя	-0,5	0,4	3,6	10,2	15,2	19,2	21,5	21,0	16,6	10,7	6,3	2,4	10,6
Абсол. max	19,4	23,0	28,7	31,6	39,0	37,2	39,3	38,9	37,2	33,3	28,0	21,5	39,3
Абсолют min	-26,1	-30,2	-18,4	-11,1	-4,2	1,4	4,5	3,8	-5,1	-11,1	-17,8	-23,3	-30,2

**Таблица2.** Месячное и годовое количество осадков, мм на 2015г.

Мес.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее кол. ос., мм	42	33	37	33	44	53	55	41	37	32	45	53	505

**Таблица3.** Среднемесячная скорость ветра, м/сек.

Мес.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя скорость ветра, м/с	5,0	5,2	5Д	4,7	4,3	4,1	4,0	3,9	3,9	4,2	4,7	4,9	4,5
Максим. скорость ветра, м/с	30	32	34	28	25	25	24	24	24	35	28	28	35

**Таблица4.** Средняя месячная и годовая влажность воздуха, %.

Мес.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Влажность воздуха, %	83	82	77	69	68	66	64	63	68	75	82	85	74

Данные таблиц 1, 2, 3 и 5 приведены по данным наблюдений метеостанции АМСГ Симферополь.

Площадка строительства относится к климатическому подрайону III.

Основные характеристики климатических условий:

Снеговой район –II ( $S_g = 1.2$  кПа) изменение1 СП 20.13330.2011

Ветровой район – IV ( $W_0 = 0.48$  кПа);

Согласно СНиП 23-01-99(СП 131.13330.2012) «Строительная климатология» расчетная температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98 (расчетная температура) - минус 22°C (г. Симферополь).

Средняя месячная температура воздуха в январе - минус 2.6°C(г. Симферополь).

Средняя месячная температура воздуха в июле - плюс 27.6°C(г. Симферополь).

Нормативная глубина промерзания почвы в суровые зимы составляет 0,7м и определяется теплотехническим расчетом согласно п. 2.27 и согласно приложения А (СП 131.13330.2012).

Согласно СНиП 22-01-95, приложение Б, район работ относится к опасным по землетрясениям, так как сейсмичность района работ и площадок – 7 баллов (СП 14.13330.2011, карта «В» ОСР-97, объект повышенной ответственностью).

Инв. №	Подл. и дата подл. и	Взам.
14254		

## **2.3 Геологические условия**

В геоструктурном отношении участок находится в пределах Симферопольского поднятия Скифской эпигерцинской плиты.

В геологическом строении территории принимают участие отложения нижней-средней юры (тоарский, ааленский, байоский ярусы), представленные переслаивающимися конгломератами, гравелитами и песчаниками, перекрытые отложениями нижнего мела (готеривский ярус) из известняков разной степени выветрелости. С поверхности повсеместно залегает современный почвенный элювий.

Нумерация горных выработок и геологических разрезов продолжена в соответствии с предыдущими изысканиями (арх. 9097). По данным бурения скважин №№ 8÷15 и архивных скважин №№1÷7 (арх. №9097), 2, 3, 6, 8 (арх. №7537), 13 (арх. №6953), лабораторных исследований показателей физико-механических свойств на разведенную глубину до 30,0 м в пределах участка проектируемого строительства выделено 4 стратиграфо-генетических комплекса (СГК), 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) грунтов и 1 слой. Стратиграфическое расчленение приведено в соответствии со Стратиграфическим кодексом России. Нумерация ИГЭ сохранена согласно с предыдущими изысканиями (арх. 9097)

## **2.4 Гидрогеологические условия**

Подземные воды в пределах участка в октябре 2015 г. до глубины 30,0 м от поверхности земли не встречены.

В отложениях нижней-средней юры ИГЭ 5 и ИГЭ 6 могут быть развиты подземные воды трещинного типа по зонам тектонических нарушений и зонам интенсивной трещиноватости и тектонической раздробленности. Не исключена возможность формирования локальной верховодки в толще известняков ИГЭ 2, 3 и выветрелых гравелитов ИГЭ 4.

По критериям типизации по подтопляемости участок не подтопляем (район II - Б-1) согласно приложения И СП 11-105-97 ч.II., поскольку русло реки Салгир зарегулировано. При аномально большом поступлении воды в Симферопольское водохранилище практикуются аварийные сбросы. На данный момент подтопление отсутствует.

Инв. №	Подл. и дата	Подл. и
14254		

## 2.5 Инженерно-геологические условия

На участке строительства выделено шесть инженерно-геологических элемента (ИГЭ) слоя.

Слой (П) - элювиальные образования голоцен - eQh

Почвенный слой из суглинка гумусированного полутвердого темно-серого и черного цвета с корнями растений с дресвой и гравием известняка и кварца 1-5 % массы грунта; встречен всеми скважинами; мощность 0,30 - 0,90 м.

ИГЭ 2 - известняк желтого и желто-бурового цвета сильно выветрелый трещиноватый слоистый - чередование слоев известняка глинистого, разрушающегося при бурении до дресвяного грунта с суглинистым заполнителем, мощностью 10- 40 см и известняка скального малопрочного и средней прочности (ИГЭ 3) мощностью 5-20 см суммарной мощностью 20-40% объема породы; встречен всеми скважинами кроме скв. №№ 8, 9, 12, архивных скв. № 5, 6 (арх. 9097), №8 (арх. 7537), мощность 0,30-4,60 м.

ИГЭ 3 - известняк желтого и желто-бурового цвета скальный средней прочности, перекристаллизованный трещиноватый кавернозный, размягчаемый; встречен архивными скважинами № 2, 3, 6 (арх. 7537), №13 (арх. 6953); мощность 0,50-1,90 м. В виде многочисленных прослоев мощностью 5-20 см встречен в грунтах ИГЭ 2.

ИГЭ 4 - песчаник, гравелит и конгломерат сильно выветрелый зеленовато-серый на известково-глинистом цементе, при бурении разрушается до гравийного грунта с галькой на суглинистом заполнителе 30-50% массы грунта; встречен скважинами №№8, 9, 12 и архивными скв. №№ 1, 5, 6 (арх. 9097), №2, 8 (арх. 7537); мощность 0,30-2,80 м.

ИГЭ 5 - гравелит и конгломерат зеленовато-серый скальный малопрочный с прослойями гравелита скального средней прочности, с прослойями песчаника ИГЭ 6 мощностью 5-40 см, размягчаемый; встречен всеми скважинами кроме архивной скважины № 13 (арх. 6953) и №3, 6 (арх. 7537); вскрытая мощность 0,50-15,00 м.

ИГЭ 6 - песчаник зеленовато-серый скальный средней прочности с прослойями песчаника скального малопрочного крупнозернистый и гравелистый полимиктовый, размягчаемый, с прослойями гравелита ИГЭ 5 мощностью 5- 40 см; встречен скважинами №№ 8, 9, 13 и архивными скв. №№2, 4 (арх. №9097), № 13 (арх. 6953) и №2, 3 (арх. 7537); вскрытая мощность 1,50-15,00 м.

Отложения нижней-средней юры представлены переслаиванием гравелитов и конгломератов ИГЭ 5 с песчаниками ИГЭ 6. Мощность слоев от нескольких сантиметров до 10,0-15,0 метров, чаще 1,0-5,0 м. Слои залегают круто с падением на север 75-85°. По результатам замеров, проведенных в керновом материале из скв. №12, угол падения пластов песчаников и гравелитов составил 85° Общая мощность отложений достигает 650 м.

Инв. №	14254
Подл. и дата	Подл. и
Взам.	

## **2.6 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства**

На площадке изысканий осложнить условия строительства и последующей эксплуатации могут следующие процессы и явления:

Согласно СП14.13330.014, приложение А, район работ относится к опасным по землетрясениям, так как сейсмичность района работ и площадок – 7 баллов (СП 14.13330.2011, карта «А» ОСР-2015).

Согласно выводов по результатам микросейсмического районирования территории, грунты относятся к 1 категории по сейсмическим свойствам, для которого коэффициент динаминости, зависящий от расчетного периода собственных колебаний зданий и сооружений в диапазоне  $0,1 \text{ с} < T < 0,4\text{с}$ , равен 2,5. Период собственных колебаний здания пожарного резервуара для главных форм колебаний составляет 0,0297 с. Следовательно, резервуар, при расчете на сейсмические воздействия, не испытывает максимальные резонансные нагрузки от грунтового основания

## **2.7 Отчет о сейсмическом микрорайонировании на основании геофизических изысканий по уточнению приращения сейсмической интенсивности площадки строительства**

### **Методика полевых работ**

В октябре 2015 г. на объекте «Строительство комплекса Соборной мечети Джума-Джами в районе ул. Ялтинской, 22 в г. Симферополе» были проведены работы по уточнению сейсмичности площадки строительства (требования п. 6.20 РСН 60-86).

В соответствии с договором 2.365-15 на площадке строительства в процессе инженерно-геофизических работ методом МПВ отработано четыре сейсмических профиля протяженностью 48 м каждый (24 точки физнаблюдений). Профили отрабатывались сейсмостанцией ЭЛЛИСС-3 (серт. №ССГП 01.1.1-186) отдельными зондированиями из шести пунктов возбуждения каждый с получением прямых и встречных годографов. Регистрировались полевые сейсмограммы для изучения продольной Р-волны и S-волны. Шаг между сейсмоприемниками 2 м. Исследования проводились в интервале 10 м считая от планировочной поверхности обозначенной заказчиком в соответствии с пунктом 3.12 РСН 60-86. В качестве эталонных грунтов выбраны грунты согласно п.5 РСН 60-86.

Инв.№	14254
Подл. и дата подл. и Взам.	

## ВЫВОДЫ.

- Согласно договору, выполнены инженерно-геофизические изыскания МПВ (методом сейсмических жесткостей) по уточнению приращения сейсмической интенсивности площадки строительства по объекту: «Строительство комплекса Соборной мечети Джума-Джами в районе ул. Ялтинской, 22 в г. Симферополе».
- На основании результатов работ выполнено сейсмическое микрорайонирование с использованием метода сейсмических жесткостей на участке проектируемого строительства и определена расчетная сейсмичность. Максимальное приращение сейсмической интенсивности составило по Р-волне  $\Delta I = -0,29$  балла, по S-волне  $\Delta I = -0,19$  балла.
- Фоновая (исходная) сейсмичность территории составляет 8 баллов по карте ОСР-2004-В.
- Приращение сейсмической интенсивности на площадке строительства за счет различия грунтовых условий составило  **$\Delta I_c = -0,19$  балла** для наихудших условий. Расчетная сейсмическая интенсивность участка равна **8 баллам** (чрезвычайная ситуация регионального уровня при воздействии землетрясения с учетом карты ОСР-2004-В).
- Согласно таблице 1 СП14.13330.014 грунты расчетной толщи по минимальной на участке  $V_s=735$  м/с, соотношению скоростей Р-волны и S-волны (1,81), (сейсмическая жесткость выше  $1500 \text{ Г/см}^3 \cdot \text{м/с}$ ) относятся к I категории по сейсмичности.

## 2.8 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

На участке проектируемого строительства комплекса Соборной мечети выделены следующие слои и инженерно-геологические элементы (ИГЭ) грунтов:

- почвенно-растительный грунт, мощность до 0,3-0,90м;
- известняк глинистый выветрелый, мощность до 0,3-4,6м;
- известняк скальный средней прочности, мощность до 0,5-1,9м;
- гравелит, конгломерат и песчаник сильно выветрелый, мощность до 0,3-2,8м;
- гравелит и конгломерат скальный малопрочный с прослойями скального средней прочности, вскрытая мощность до 0,5-15,0м;
- песчаник скальный средней прочности с прослойями скального малопрочного, вскрытая мощность до 0,5-15,0м.

Грунты слоя П не опробовались.

Отобранные пробы грунтов ИГЭ 2, 3, 4, 5 и 6 исследовались в геотехнической лаборатории предприятия, согласно действующим ГОСТам.

Статистическая обработка результатов лабораторных определений показателей физико-механических свойств грунтов ИГЭ 2, 3, 4, 5 и 6 выполнена на основании ГОСТ 20522-2012.

Инв. №	14254
Подл. и дата подл. и взам.	

«Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний» и приведена в текстовом приложении Ж. Номенклатура грунтов дана в соответствии с ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».

Для выветрелых известняков ИГЭ 2 и выветрелых гравелитов ИГЭ 4 показатели прочностных и деформационных свойств рассчитаны по «Методике обоснования прочностных и деформационных характеристик крупнообломочных грунтов Крыма по данным определения их физических свойств» по результатам их лабораторных исследований.

Характеристические (нормативные) и расчетные показатели прочностных свойств скальных грунтов ИГЭ 3, 5 и 6 приведены по результатам инструментальных испытаний в лаборатории методом определения предела прочности этих грунтов при одноосном сжатии в водонасыщенном состоянии, согласно ГОСТ 21153.2-84.

Коэффициент размягчения скальных гравелитов и песчаников ИГЭ 5 и ИГЭ 6 составил 0,275 и 0,300 соответственно. Данные грунты обладают анизотропными свойствами. Значительная потеря прочности грунтов при замачивании связана с характером залегания пластов - наклон составляет 75-85°, значения предела прочности при сжатии пород по направлению слоистости ниже чем в направлении, перпендикулярном к напластованию.

Принятые характеристические (нормативные) и расчётные значения показателей физико-механических свойств грунтов ИГЭ 2, 3, 4, 5 и 6 приведены в таблице 6, а обоснование принятия их прочностных и деформационных характеристик - в таблице 5.

Классификация грунтов по трудности разработки приведена в таблице 6 в соответствии с таблицей ГЭСН 2001-01.

Таблица 6 - Обоснование принятых значений механических свойств грунтов

Методы определения показателей	Показатели свойств	Номер ИГЭ				
		2	3	4	5	6
		знач-я показ-й в естественном / водонас.сост. кол-во определений				
Лабораторные испытания	E MPa					
	Ф град.					
	C кПа					
	Rc MPa		21,0/ 9		12,0/ 7	15/8
Расчёт по "Методике определение прочностных и деформативных	E MPa	39/35		44/41		
	Ф град.	39/37		35/35		

характеристик крупнообломочных грунтов Крыма" Симферополь, 1979г.	С кПа	36/9		26/7		
Принятые значения показателей	Е МПа	39/35		44/41		
	Ф град.	39/37		35/35		
	С кПа	36/9		26/7		
	Rc МПа	21,0 - прослои	21,0		12,0	15,0

## **2.9 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства**

В соответствии с таблицей В.1 и В.2 СП 28.13330.2012 и согласно результатам анализов водной вытяжки грунты зоны аэрации в скв. №№9, 11 и 14 на глубинах 2,5, 1,5 и 1,5м соответственно (пробы 907, 909 и 915) по содержанию сульфатов неагрессивны к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе и неагрессивны к бетонам марки W4-W6 по водонепроницаемости на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах и к арматуре в бетоне по содержанию хлоридов.

По архивным данным грунты зоны аэрации в архивных скв. №№ 2, 4 и 5 (арх. 9097) на глубинах соответственно 1,5; 1,5 и 2,5 м по содержанию сульфатов также неагрессивны к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе и неагрессивны к бетонам марки W4-W6 по водонепроницаемости на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах и к арматуре в бетоне по содержанию хлоридов.

По данным изысканий, проведенных на данной площадке в 2013г.:

- грунты по отношению к стали обладают низкой и средней (т-1 [арх. 9097]) коррозионной активностью;
- плотность почвенного тока на участке создаёт среднюю коррозионную активность; в период изысканий блуждающих токов не обнаружено, хотя по мере освоения территории за счёт строительства подземных коммуникаций не исключена возможность их появления.

Инв. №	14254
Подл. и дата	Подл. и дата

### **3 Основные строительные решения**

Конструктивные решения по зданиям и сооружениям разработаны с учетом требований Федерального Закона Российской Федерации № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и №384-ФЗ, а также на основе действующих строительных норм и правил, государственных стандартов, норм и правил пожарной безопасности и других документов в области пожарной безопасности.

В соответствии с Федеральным законом 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 г. в результате идентификации зданий и сооружений по признаку, предусмотренному пунктом 7 части 1 384-ФЗ и ГОСТ Р 54257-2010, комплекс Соборной мечети отнесен к нормальному уровню ответственности.

Коэффициент надежности по назначению для зданий и сооружений принят – 1.0.

Инв.№	Подл. и дата подл. и	Взам.
14254		

### **3.1 Описание и обоснование конструктивных решений основных зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций**

В комплексе Соборной мечети по Ялтинскому шоссе, в г.Симферополе проектируется пожарные резервуары подземного расположения наружными размерами в плане 6,4x24,4 м – 2 шт

Конструктивная схема резервуаров принята железобетонный каркас с несущими ж/б стенами по периметру. В качестве вертикальных несущих элементов приняты монолитные наружные стены толщиной 400 мм. В качестве горизонтальных элементов принято монолитное балочное ж/б покрытие толщиной 200 мм с балками 400x400 мм .

Фундамент под здание выполнен в виде сплошной монолитной плиты толщиной 400 мм, размерами в плане 7,2x25,2 м. Плита выполнена из бетона B20 F150 W6, армированная арматурой класса A500C, класса A240 по ГОСТ 5781-82. Площадь армирования монолитных железобетонных конструкций принимается по расчету.

Наружные стены – монолитные железобетонные толщиной 400 мм из бетона класса B20 F150 W6, армированные арматурой класса A500C, класса A240 по ГОСТ 5781-82.

Покрытие - монолитное железобетонное толщиной 200мм из бетона класса B20 F150 W6, армированные арматурой класса A500C, класса A240 по ГОСТ 5781-82.

Внутренняя отделка помещений предусмотрена из отделочных материалов, соответствующих назначению и категории помещений, и имеющих санитарно-гигиенические сертификаты.

### **3.2 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость основных зданий и сооружений объектов строительства.**

Резервуар представляет собой монолитные железобетонные стены по периметру. Покрытие представляют собой монолитный диск, жестко связанные с железобетонными стенами здания. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость обеспечивается совместной работой покрытия, железобетонных стен, ригелей и фундаментной плиты, способствующей перераспределению усилий и уменьшению напряжений в отдельных элементах.

### **3.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части**

Фундаменты выполнить в виде сплошной монолитной плиты толщиной 40 см по подготовке из бетона кл. В7,5 толщиной 100 мм. По верху бетонной подготовки выполнить горизонтальную ГИ из двух слоев наплавляемого рувероида типа "ТехноНиколь", по верху которого сделать защитную бетонную стяжку толщиной 5 см. Защитный слой бетона для нижних стержней

Инв.№	14254
Подл. и дата	Подл. и дата
Взам.	

принят 50 мм. Стержни перпендикулярного направления укладывать друг на друга, с вязкой всех пересечений вязальной проволокой Ø 1,5-2.

Разработка котлована предусмотрена в скальном основании с помощью передвижных гидромолотов. Именно поэтому котлован выполняется с вертикальным расположением откосов без каких-либо дополнительных конструкций ограждений откосов. Планы и разрезы котлована выполнены и представлены в графической части с учетом расположения в ней дренажной канализации по периметру здания.

### **3.4 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений**

Номенклатура, компоновка и площади помещений зданий объекта разработаны в соответствии с заданием на проектирование, ведомственными нормами технологического проектирования и санитарно-гигиеническими нормами. Планировочные решения зданий приняты с учетом климатических особенностей района строительства, СНиП 31-06-2009 (СП 118.13330.2012) «Общественные здания» и ФЗ №123 от 22 июля 2008г «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», и обеспечивают выполнение требований технологического процесса и безопасность сооружений при их эксплуатации.

#### **3.4.1 Обоснование проектных мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций**

Не требуется

#### **3.4.2 Обоснование проектных мероприятий, обеспечивающих снижение шума и вибраций**

При проектировании резервуаров руководствовались требованиями СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 «Защита от шума. Актуализированная редакция», СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий».

Защита от шума обеспечена благодаря:

- рациональному архитектурно — планировочному решению;
- применению ограждающих конструкций, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию;

Основным источником шума на проектируемых объектах является оборудование.

Инв.№	14254
Подл. и дата	Подл. и дата
Взам.	

С целью снижения шума от работающего технологического оборудования проектом предусмотрены следующие мероприятия:

– для уменьшения механического шума предусматривается своевременно проводить ремонт оборудования, применять принудительное смазывание трущихся поверхностей, применять балансировку вращающихся частей;

#### **3.4.3 Обоснование проектных мероприятий, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений**

Проектом предусматривается устройство гидроизоляции фундаментной плиты, вертикальных стен пожарного резервуара и покрытия по технологии ТЕХНОНИКОЛЬ и ПЕНЕТРОН. Подробное описание указано на разрезе графической части листа 3 данного тома

#### **3.4.4 Обоснование проектных мероприятий, обеспечивающих снижение загазованности помещений, удаление избытков тепла**

Не требуется

#### **3.4.5 Обоснование проектных мероприятий, обеспечивающих соблюдение санитарно-гигиенических условий**

Не требуется

#### **3.4.6 Обоснование проектных решений, обеспечивающих пожарную безопасность**

Огнестойкость железобетонных конструкций обеспечивается величиной защитного слоя, применением огнезащитных покрытий. Состав покрытия и технология его нанесения разрабатываются поставщиком защитных материалов.

#### **3.4.7. Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, перегородок, а также отделки помещений**

Внутренняя отделка помещений предусмотрена из отделочных материалов, соответствующих назначению и категории помещений, и имеющих санитарно-гигиенические сертификаты.

Инв. №	14254
Подл. и дата	
Взам.	

### **3.5 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения**

Поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, выполнить обмазкой битумно-резиновой мастикой МБР-90 ГОСТ 15836-79 (толщина наносимого слоя 2.5 мм).

### **3.6 Описание инженерных решений, обеспечивающих защиту объекта от опасных природных и техногенных процессов**

Для обеспечения прочности и нормальной эксплуатации зданий и сооружений предусмотрены:

- устройство водоотводящего дренажа вокруг фундамента здания;
- обратная засыпка котлованов и траншей выполнять непросадочным, непучинистым грунтом с тщательным послойным уплотнением до достижения плотности грунта не менее 2.4 т/м<sup>3</sup> с коэффициентом уплотнения K=0.95

Выбор конструктивно-планировочного решения, а также выбор защитных мероприятий, которые обеспечивают прочность и эксплуатационную пригодность зданий и сооружений осуществлён исходя из расчётной сейсмичности площадки строительства 8 баллов.

Мероприятия, предусмотренные проектом:

- перекрытие выполнено в виде жесткой горизонтальной диафрагмы, надежно соединенной с вертикальными конструкциями здания, таким образом, что обеспечивают их совместную работу в случае сейсмической активности;

На территории участка строительства отсутствуют существующие здания и сооружения, а также инженерные сети, попадающие в зону влияния нового строительства, за исключением двух опор высоковольтных линий электропередач на 110 кВ, для которых отдельным проектом предусмотрен их перенос за пределы территории застройки.

Инв. №	Подл. и дата подл. и	Взам.
14254		

Обозначение	Наименование	Примечание	
		лист	стр.
<b>Содержание листов</b>			
36-7-KP4-PP	1.Краткая характеристика района и площадки строительства	3	
36-7-KP4-PP	1.1.Географическое положение	3	
36-7-KP4-PP	1.2.Природно-климатические условия	3	
36-7-KP4-PP	2.Геологические условия	5	
36-7-KP4-PP	2.1.Гидрогеологические условия	6	
36-7-KP4-PP	2.2.Инженерно-геологические условия	6	
36-7-KP4-PP	2.3. Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства	8	
36-7-KP4-PP	2.4.Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства	10	
36-7-KP4-PP	2.5. Отчет о сейсмическом микрорайонировании на основании геофизических изысканий по уточнению приращения сейсмической интенсивности площадки строительства	11	
36-7-KP4-PP	3.Конструктивные решения принятые в расчете ПК «ЛИРА-САПР 2016»	13	
36-7-KP4-PP	4.Сбор нагрузок на гостевой корпус	13	
36-7-KP4-PP	4.1.Расчет давления грунта на стены подвала	14	
36-7-KP4-PP	5.Расчет сейсмического воздействия	16	
36-7-KP4-PP	6.Параметры сейсмического воздействия	19	
36-7-KP4-PP	7.Виды загружений	21	

36-7-KP4-PP	8. Выводы	21	
36-7-KP4-PP	9. Результаты расчета	22 - 39	

## **1. Краткая характеристика района и площадки строительства**

### **1.1 Географическое положение**

Строительство комплекса Соборной мечети Джума-Джами в районе ул. Ялтинской, 22 в г. Симферополь расположен в Киевском районе Симферополя на юго-восточной окраине города. С запада участок примыкает к автодороге Е-105 (Харьков-Ялта), на севере - к лесным насаждениям, на юге и востоке граничит с садовым товариществом "Пенсионер".

### **1.2 Природно-климатические условия**

Площадка строительства относится к предгорному климатическому району, с полуконтинентальным типом климата умеренного климатического пояса, который характеризуется среднегодовой температурой воздуха +10,6°C.

Для района характерны умеренно-жаркое засушливое лето и мягкая маловлажная зима. Средняя температура января (-0,5)°C, июля +21,5°C (табл. 1). Продолжительность безморозного периода составляет около 270 дней в году. Среднегодовое количество осадков - 505мм, с максимумом выпадения в июне, минимумом - в октябре (табл. 2). Большинство осадков выпадает в виде дождей и ливней (около 90%). Снежный покров характеризуется большой неустойчивостью из-за частных оттепелей. Количество безморозных дней в районе более 272, а со снежным неустойчивым покровом не превышает 10-15.

Господствующее направление ветра зимой - северо-восточное, летом - юго-восточное. Средняя скорость ветра 3,9-5,2 м/сек (табл. 3). Средняя относительная влажность воздуха достигает 63-85% (табл. 4).

В соответствии с СП 131.13330.2012 (СНиП 23.01-99\*) район изысканий относится к климатическому району IVb - Горный Крым.

**Таблица1.** Температура воздуха по месяцам и за год, в °C

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя	-0,5	0,4	3,6	10,2	15,2	19,2	21,5	21,0	16,6	10,7	6,3	2,4	10,6

Абсол. max	19,4	23,0	28,7	31,6	39,0	37,2	39,3	38,9	37,2	33,3	28,0	21,5	39,3
Абсолют min	-	-	-	-	-4,2	1,4	4,5	3,8	-5,1	-	-	-	-

**Таблица2.** Месячное и годовое количество осадков, мм на 2015г.

Мес.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее кол. ос., мм	42	33	37	33	44	53	55	41	37	32	45	53	505

**Таблица3.** Среднемесячная скорость ветра, м/сек.

Мес.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя скорость ветра,м/с	5,0	5,2	5Д	4,7	4,3	4,1	4,0	3,9	3,9	4,2	4,7	4,9	4,5
Максим, скорость ветра,м/с	30	32	34	28	25	25	24	24	24	35	28	28	35

**Таблица4.** Средняя месячная и годовая влажность воздуха, %.

Мес.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Влажность воздуха, %	83	82	77	69	68	66	64	63	68	75	82	85	74

Данные таблиц 1, 2, 3 и 5 приведены по данным наблюдений метеостанции АМСГ Симферополь.

Площадка строительства относится к климатическому подрайону IIIБ.

Основные характеристики климатических условий:

Снеговой район –II ( $S_g = 1.2$  кПа) изменение1 СП 20.13330.2011

Ветровой район – IV ( $W_0 = 0.48$  кПа);

Согласно СНиП 23-01-99 (СП 131.13330.2012) «Строительная климатология» расчетная температура воздуха наиболее холодных суток

обеспеченностью 0,98 (расчетная температура) - минус 22°C (г. Симферополь).

Средняя месячная температура воздуха в январе - минус 2,6°C (г. Симферополь).

Средняя месячная температура воздуха в июле - плюс 27,6°C (г. Симферополь).

Нормативная глубина промерзания почвы в суровые зимы составляет 0,7м и определяется теплотехническим расчетом согласно п. 2.27 и согласно приложения А (СП 131.13330.2012).

## **2. Геологические условия**

В геоструктурном отношении участок находится в пределах Симферопольского поднятия Скифской эпигерцинской плиты.

В геологическом строении территории принимают участие отложения нижней-средней юры (тоарский, ааленский, байоский ярусы), представленные переслаивающимися конгломератами, гравелитами и песчаниками, перекрытыми отложениями нижнего мела (готеривский ярус) из известняков разной степени выветрелости. С поверхности повсеместно залегает современный почвенный элювий.

Нумерация горных выработок и геологических разрезов продолжена в соответствии с предыдущими изысканиями (арх. 9097). По данным бурения скважин №№ 8÷15 и архивных скважин №№1÷7 (арх. №9097), 2, 3, 6, 8 (арх. №7537), 13 (арх. №6953), лабораторных исследований показателей физико-механических свойств на разведенную глубину до 30,0 м в пределах участка проектируемого строительства выделено 4 стратиграфогенетических комплекса (СГК), 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) грунтов и 1 слой. Стратиграфическое расчленение приведено в соответствии со Стратиграфическим кодексом России. Нумерация ИГЭ сохранена согласно с предыдущими изысканиями (арх. 9097)

## **2.1. Гидрогеологические условия**

Подземные воды в пределах участка в октябре 2015 г. до глубины 30,0 м от поверхности земли не встречены.

В отложениях нижней-средней юры ИГЭ 5 и ИГЭ 6 могут быть развиты подземные воды трещинного типа по зонам тектонических нарушений и зонам интенсивной трещиноватости и тектонической раздробленности. Не исключена возможность формирования локальной верховодки в толще известняков ИГЭ 2, 3 и выветрелых гравелитов ИГЭ 4.

По критериям типизации по подтопляемости участок не подтопляем (район II - Б-1) согласно приложения И СП 11-105-97 ч.П., поскольку русло реки Салгир зарегулировано. При аномально большом поступлении воды в Симферопольское водохранилище практикуются аварийные сбросы. На данный момент подтопление отсутствует.

## **2.2. Инженерно-геологические условия**

На участке строительства выделено шесть инженерно-геологических элемента (ИГЭ) слоя.

Слой (П) - элювиальные образования голоцен - eQh

Почвенный слой из суглинка гумусированного полутвердого темно-серого и черного цвета с корнями растений с дресвой и гравием известняка и кварца 1-5 % массы грунта; встречен всеми скважинами; мощность 0,30 - 0,90 м.

ИГЭ 2 - известняк желтого и желто-бурого цвета сильновыветрелый трещиноватый слоистый - чередование слоев известняка глинистого, разрушающегося при бурении до дресвяного грунта с суглинистым заполнителем, мощностью 10- 40 см и известняка скального малопрочного и средней прочности (ИГЭ 3) мощностью 5-20 см суммарной мощностью 20-40% объема породы; встречен всеми скважинами кроме скв. №№ 8, 9, 12, архивных скв. № 5, 6(арх. 9097), №8 (арх. 7537), мощность 0,30-4,60 м.

ИГЭ 3 - известняк желтого и желто-бурого цвета скальный средней прочности, перекристаллизованный трещиноватый кавернозный,

размягчаемый; встречен архивными скважинами № 2, 3, 6 (арх. 7537), №13 (арх. 6953); мощность 0,50-1,90 м. В виде многочисленных прослоев мощностью 5-20 см встречен в грунтах ИГЭ 2.

ИГЭ 4 - песчаник, гравелит и конгломерат сильновыветрелый зеленовато-серый на известково-глинистом цементе, при бурении разрушается до гравийного грунта с галькой на суглинистом заполнителе 30-50% массы грунта; встречен скважинами №№8, 9, 12 и архивными скв. №№ 1, 5, 6 (арх. 9097), №2, 8 (арх. 7537); мощность 0,30-2,80 м.

ИГЭ 5 - гравелит и конгломерат зеленовато-серый скальный малопрочный с прослойями гравелита скального средней прочности, с прослойями песчаника ИГЭ 6 мощностью 5-40 см, размягчаемый; встречен всеми скважинами кроме архивной скважины № 13 (арх. 6953) и №3, 6 (арх. 7537); вскрытая мощность 0,50-15,00 м.

ИГЭ 6 - песчаник зеленовато-серый скальный средней прочности с прослойями песчаника скального малопрочного крупнозернистый и гравелистый полимиктовый, размягчаемый, с прослойями гравелита ИГЭ 5 мощностью 5- 40 см; встречен скважинами №№ 8, 9, 13 и архивными скв. №№2, 4 (арх. №9097), № 13 (арх. 6953) и №2, 3 (арх. 7537); вскрытая мощность 1,50-15,00 м.

Отложения нижней-средней юры представлены переслаиванием гравелитов и конгломератов ИГЭ 5 с песчаниками ИГЭ 6. Мощность слоев от нескольких сантиметров до 10,0-15,0 метров, чаще 1,0-5,0 м. Слои залегают круто с падением на север 75-85°. По результатам замеров, проведенных в керновом материале из скв. №12, угол падения пластов песчаников и гравелитов составил 85° Общая мощность отложений достигает 650 м.

### **2.3. Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства**

На участке проектируемого строительства комплекса Соборной мечети выделены следующие слои и инженерно-геологические элементы (ИГЭ) грунтов:

- почвенно-растительный грунт, мощность до 0,3-0,90м;
- известняк глинистый выветрелый, мощность до 0,3-4,6м;
- известняк скальный средней прочности, мощность до 0,5-1,9м;
- гравелит, конгломерат и песчаник сильновыветрелый, мощность до 0,3-2,8м;
- гравелит и конгломерат скальный малопрочный с прослойями скального средней прочности, вскрытая мощность до 0,5-15,0м;
- песчаник скальный средней прочности с прослойями скального малопрочного, вскрытая мощность до 0,5-15,0м.

Грунты слоя П не опробовались.

Отобранные пробы грунтов ИГЭ 2, 3, 4, 5 и 6 исследовались в геотехнической лаборатории предприятия, согласно действующим ГОСТам. Статистическая обработка результатов лабораторных определений показателей физико-механических свойств грунтов ИГЭ 2, 3, 4, 5 и 6 выполнена на основании ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний» и приведена в текстовом приложении Ж. Номенклатура грунтов дана в соответствии с ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».

Для выветрелых известняков ИГЭ 2 и выветрелых гравелитов ИГЭ 4 показатели прочностных и деформационных свойств рассчитаны по «Методике обоснования прочностных и деформационных характеристик крупнообломочных грунтов Крыма по данным определения их физических свойств» по результатам их лабораторных исследований.

Характеристические (нормативные) и расчетные показатели прочностных свойств скальных грунтов ИГЭ 3, 5 и 6 приведены по результатам

инструментальных испытаний в лаборатории методом определения предела прочности этих грунтов при одноосном сжатии в водонасыщенном состоянии, согласно ГОСТ 21153.2-84.

Коэффициент размягчения скальных гравелитов и песчаников ИГЭ 5 и ИГЭ 6 составил 0,275 и 0,300 соответственно. Данные грунты обладают анизотропными свойствами. Значительная потеря прочности грунтов при замачивании связана с характером залегания пластов - наклон составляет 75-85°, значения предела прочности при сжатии пород по направлению слоистости ниже чем в направлении, перпендикулярном к напластованию.

Принятые характеристические (нормативные) и расчётные значения показателей физико-механических свойств грунтов ИГЭ 2, 3, 4, 5 и 6 приведены в таблице 6, а обоснование принятия их прочностных и деформационных характеристик - в таблице 5.

Классификация грунтов по трудности разработки приведена в таблице 6 в соответствии с таблицей ГЭСН 2001-01.

Таблица 6 - Обоснование принятых значений механических свойств грунтов

Методы определения показателей	Показатели	Номер ИГЭ				
		2	3	4	5	6
		Значения показ-й в естественном / водонас.сост. кол-во определений				
Лабораторные испытания	E МПа					
	Ф град.					
	C кПа					
	Rc МПа		21,0/ 9		12,0/ 7	15/8
Расчёт по	E МПа	39/35		44/41		

"Методике определение прочностных и деформативных характеристик крупнообломочных грунтов Крыма" Симферополь, 1979г.	Ф град.	39/37		35/35		
	С кПа	36/9		26/7		
Принятые значения показателей	E МПа	39/35		44/41		
	Ф град.	39/37		35/35		
	С кПа	36/9		26/7		
	Rc МПа	21,0 - прослои	21,0		12,0	15,0

**2.4. Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства**

В соответствии с таблицей В.1 и В.2 СП 28.13330.2012 и согласно результатам анализов водной вытяжки грунты зоны аэрации в скв. №№9, 11 и 14 на глубинах 2,5, 1,5 и 1,5м соответственно (пробы 907, 909 и 915) по содержанию сульфатов неагрессивны к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе и неагрессивны к бетонам марки W4-W6 по водонепроницаемости на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах и к арматуре в бетоне по содержанию хлоридов.

По архивным данным грунты зоны аэрации в архивных скв. №№ 2, 4 и 5 (арх. 9097) на глубинах соответственно 1,5; 1,5 и 2,5 м по содержанию сульфатов также неагрессивны к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе и неагрессивны к бетонам марки W4-W6 по водонепроницаемости на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах и к арматуре в бетоне по содержанию хлоридов.

По данным изысканий, проведенных на данной площадке в 2013г.:

- грунты по отношению к стали обладают низкой и средней (т-1 [арх. 9097]) коррозионной активностью;
- плотность почвенного тока на участке создаёт среднюю коррозионную активность;

в период изысканий ближдающих токов не обнаружено, хотя по мере освоения территории за счёт строительства подземных коммуникаций не исключена возможность их появления.

## **2.5. Отчет о сейсмическом микрорайонировании на основании геофизических изысканий по уточнению приращения сейсмической интенсивности площадки строительства**

### **Методика полевых работ**

В октябре 2015 г. на объекте «Строительство комплекса Соборной мечети Джума-Джами в районе ул. Ялтинской, 22 в г. Симферополе» были проведены работы по уточнению сейсмичности площадки строительства (требования п. 6.20 РСН 60-86).

В соответствии с договором 2.365-15 на площадке строительства в процессе инженерно-геофизических работ методом МПВ отработано четыре сейсмических профиля протяженностью 48 м каждый (24 точки физнаблюдений).

Профили отрабатывались сейсмостанцией ЭЛЛИСС-3 (серт. №ССГП 01.1.1-186) отдельными зондированиями из шести пунктов возбуждения каждый с получением прямых и встречных годографов.

Регистрировались полевые сейсмограммы для изучения продольной Р-волны и S-волны.

Шаг между сейсмоприемниками 2 м. Исследования проводились в интервале 10 м считая от планировочной поверхности обозначенной заказчиком в соответствии с пунктом 3.12 РСН 60-86.

В качестве эталонных грунтов выбраны грунты согласно п.5 РСН 60-86.  
**ВЫВОДЫ.**

1. Согласно договору, выполнены инженерно-геофизические изыскания МПВ (методом сейсмических жесткостей) по уточнению приращения сейсмической интенсивности площадки строительства по объекту: «Строительство комплекса Соборной мечети Джума-Джами в районе ул. Ялтинской, 22 в г. Симферополе».
2. На основании результатов работ выполнено сейсмическое микрорайонирование с использованием метода сейсмических жесткостей на участке проектируемого строительства и определена расчетная сейсмичность. Максимальное приращение сейсмической интенсивности составило по Р-волне  $\Delta I = -0,29$  балла, по S-волне  $\Delta I = -0,19$  балла.
3. Фоновая (исходная) сейсмичность территории составляет 8 баллов по карте ОСР-2004-В.
4. Приращение сейсмической интенсивности на площадке строительства за счет различия грунтовых условий составило  $\Delta I_c = -0,19$  балла для наихудших условий. Расчетная сейсмическая интенсивность участка равна **8 баллам** (чрезвычайная ситуация регионального уровня при воздействии землетрясения с учетом карты ОСР-2004-В).
5. Согласно таблице 1 СП14.13330.014 грунты расчетной толщи по минимальной на участке  $V_s=735$  м/с, соотношению скоростей Р-волны и S-волны (1,81), (сейсмическая жесткость выше 1500 г/см<sup>3</sup>\*м/с) относятся к I категории по сейсмичности.

### **3. Конструктивные решения принятые в расчете ПК «ЛИРА-САПР 2016»**

В соответствии с чертежами раздела АР, инженерно-геологическими изысканиями, задания на расчет, в соответствии с Таблицей 7 СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» (далее 1), за основную конструктивную схему принята схема: несущие монолитные железобетонные стены. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой следующих железобетонных монолитных элементов:

- фундаментная плита толщиной 400 мм;
- ригели сечением 400x400 мм;
- стены наружные толщиной 400 мм;
- перекрытия толщиной 200 мм;

Здание рассчитывалось в пространственной постановке. При расчете был использован программный комплекс «ЛИРА-САПР 2016». Работу элементов стен, плит перекрытий, фундаментной плиты моделировали пластинами; элементов каркаса - балок моделировали стержнями.

Характеристики материалов конструкций принятые для расчета:

- начальный модуль упругости бетона при сжатии для бетона класса В20, тяжелый бетон естественного твердения:  $E_b=27500$  мПа;
- начальный коэффициент поперечной деформации бетона  $\nu=0,2$ ;
- удельный вес монолитных конструкций принят  $2,75$  т/м<sup>3</sup>;

### **4. Сбор нагрузок на пожарные резервуары. Сбор нагрузок на поверхность покрытия**

Основной нагрузкой является грунтовая обваловка и механизмы, применяемые для обвалования комплекса пожарных резервуаров. Сведения о принятых нагрузках сведены в **Табл.1**.

**Табл.1.Сбор нагрузок на покрытие от обваловки и механизмов по ее организации.**

Вид нагрузки	Характеристическое значение (тс/м <sup>2</sup> )	К-нт надежности по нагрузке	Расчетное значение (тс/м <sup>2</sup> )
1	2	3	4
<b><u>Постоянная нагрузка на покрытие, тс/м<sup>2</sup></u></b>			
<b>Вес грунта обваловки</b>	<b>2.04</b>	<b>0.95</b>	<b>1.9</b>
<b>Защитная мембрана</b>			
<b>Экструзионный пенополистирол 50 мм , 0.8 тс/м<sup>3</sup></b>	<b>0.004</b>	<b>1.1</b>	<b>0.0044</b>
<b>Гидроизоляционная мембрана, 3 слоя, 3х1 см, 1.8 тс/м<sup>3</sup></b>	<b>0.054</b>	<b>1,1</b>	<b>0.0594</b>
<b>Итого</b>	<b>2.1</b>		<b>2.0</b>
<b><i>Примем постоянную нагрузку на покрытие:</i></b>			<b>2.0</b>
<b><u>Кратковременные нагрузки на покрытие, тс/м<sup>2</sup></u></b>			
Снеговая нагрузка	0,08	1,3	<b>0.11</b>
<b><u>Длительные нагрузки на покрытие, тс/м<sup>2</sup></u></b>			
От добавочных нагрузок на покрытие (Длительная) в соответствии с п. 8.4, табл. 8.4, СП 20.13330.2011	0.7	1,2	<b>0.9</b>

**Примечание:** собственный вес монолитных ж/б элементов задается автоматически в ПК ЛИРА-САПР 2016. Плита покрытия задана с коэффициентом надежности по нагрузке равным 1.

#### **4.1. Расчет давления грунта на стены резервуара**

Горизонтальная нагрузка на стены резервуара от грунта засыпки с

объемным весом  $\gamma = 2,4 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$ , расчетным углом трения  $\Phi = 30$  град,

и высотой засыпки  $H=4.6$  м рассчитана следующим образом:

$$P_h = (\gamma * H + P_v) * \tan^2(45 - \phi/2)$$

Где  $P_v = q * b / (b + 2a)$  – интенсивность вертикального давления от полосовой нагрузки

При наличии на поверхности грунта в пределах призмы обрушения полосовой равномерно распределенной нагрузки  $q$  на ширине  $b$  давление от нее следует распределять в стороны под углами  $\theta_0$  к вертикали (рисунок В.2)

$$y_\alpha = \frac{a}{\operatorname{tg} \theta_0}$$

до пересечения с плоскостью стены резервуара на глубине

$$b_y = b + 2a,$$

непосредственно примыкающей к стене.

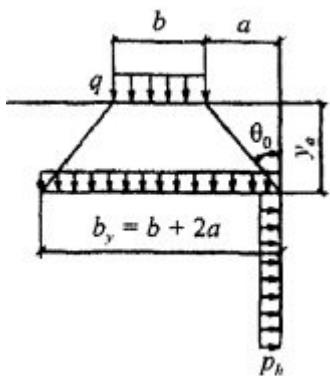


рис. В.2

В нашем случае примем расстояние  $a = 0$ , тогда  $P_v = q * b / (b + 2a) = q$

$q$  - Пассивная полосовая равномерно-распределенная нагрузка в пределах призмы обрушения величиной 1 т/м<sup>2</sup>, следовательно горизонтальная нагрузка на стены резервуара от грунта засыпки  $P_h = (\gamma * H + q) * \tan^2(45 - \phi/2)$

На глубине  $H=0$  м,  $P_h = q * \tan^2 30 = 0,33$  т/м<sup>2</sup>;

На глубине  $H=4,6$  м,  $P_h = (\gamma * 4,6 + q) * \tan^2 30 = (2,4 * 4,6 + 3) * \tan^2 30 = 4$  т/м<sup>2</sup>;

Вертикальное давление грунта на уступы фундаментной плиты от обратной засыпки грунта на глубине 4,6 м с учетом полосовой равномерно-распределенной нагрузки 1 т/м<sup>2</sup> составит:

$$P_h = (\gamma * H + q) = 2,4 * 4,6 + 1 = 12 \text{ т/м}^2$$

### Расчет снеговой нагрузки

$$S = 0,7 c_e c_t \mu S_g,$$

где  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с п. 10.8 СП 20.13330.2011,  $c_e = 0,85$

$c_t$  – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с п. 10.10 СП 20.13330.2011,  $c_t = 1$

$\mu$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие. Принимаем схему Г.13 , вариант 1,  $\mu = 1$

$S_g$  – вес снегового покрова на 1 $m^2$  горизонтальной поверхности земли,

$S_g = 0,056 \text{ т}/\text{м}^2$  – по данным наблюдения М Почтовое за период 1976-2014 г, ФГБУ «КРЫМСКОЕ УГМС»

$S_g = 0,12 \text{ т}/\text{м}^2$  – для 2 снегового района (принято для г. Краснодара по карте 1 приложения Ж, СП 20.13330.2011)

Принимаем для последующих расчетов  $S_g = 0,12 \text{ т}/\text{м}^2$

Коэффициент надежности по нагрузке принимаем равным 1,4 в соответствии с п.10.12 СП 20.13330.2011.

$$S = 0,7 * 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,12 * 1,4 = 0,1 \text{ т}/\text{м}^2$$

## 5. Расчет сейсмического воздействия

Задание сейсмического воздействия осуществляется в соответствии с СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах с изменениями №1 от 01.12.2015 г

В соответствии с п. 4.1 (подпункт 2) СП 14.13330.2014: при выполнении расчетных и конструктивных требований настоящего СП расчеты на прогрессирующее обрушение зданий и сооружений не требуются.

В соответствии с п. 5.1 СП 14.13330.2014: расчет конструкций и оснований зданий и сооружений, проектируемых для строительства в сейсмических районах, должен выполняться на основные и особые сочетания нагрузок с учетом расчетной сейсмической нагрузки.

При расчете зданий и сооружений на особое сочетание нагрузок значения расчетных нагрузок следует умножать на коэффициенты сочетаний, принимаемые для постоянной нагрузки – 0,9; для временной длительной нагрузки – 0,8; для кратковременной нагрузки (на перекрытия и покрытия) –

0.5. Нагрузки, соответствующие сейсмическому воздействию, следует рассматривать как знакопеременные нагрузки.

Температурные климатические воздействия, ветровые нагрузки, динамические воздействия от оборудования и транспорта при этом не учитываются.

В соответствии с п. 5.2 СП 14.13330.2014: При выполнении расчетов сооружений с учетом сейсмических воздействий следует применять две расчетные ситуации:

- a) сейсмические нагрузки соответствуют уровню ПЗ (проектное землетрясение). Целью расчетов на воздействие ПЗ является предотвращение частичной или полной потери эксплуатационных свойств сооружением. Расчетные модели сооружений следует принимать соответствующими упругой области деформирования. Расчеты зданий и сооружений на особые сочетания нагрузок следует выполнять на нагрузки, определяемые в соответствии с 5.5, 5.9, 5.11. При выполнении расчета в частотной области суммарные (усилия, моменты, напряжения, перемещения) инерционные нагрузки, соответствующие сейсмическому воздействию, допускается вычислять по формуле (8);
- б) сейсмические нагрузки соответствуют уровню МРЗ (максимальное расчетное землетрясение). Целью расчетов на воздействие МРЗ является предотвращение глобального обрушения сооружения или его частей, создающего угрозу безопасности людей. Формирование расчетных моделей сооружений следует проводить с учетом возможности развития в несущих и ненесущих элементах конструкций неупругих деформаций и локальных хрупких разрушений.

В соответствии с п. 5.2.1 СП 14.13330.2014: Расчеты по 5.2, а) следует выполнять для всех зданий и сооружений.

Расчеты по 5.2, б) следует применять для зданий и сооружений, перечисленных в позициях 1 и 2 таблицы 3 - **Коэффициенты  $K_o$ , определяемые назначением сооружения (выбираем п.3 – другие здания и сооружения, не указанные в п.1 и п.2, которым соответствуют коэффициент ПЗ – 1,0; МРЗ – 1,0)**

В соответствии с п. 5.2.2 СП 14.13330.2014: Расчеты, соответствующие МРЗ, следует, как правило, выполнять во временной области с применением инструментальных или синтезированных акселерограмм. Максимальные амплитуды инструментальных или синтезированных ускорений в уровне основания сооружения следует принимать не менее 1,0, 2,0 или 4,0 м/с<sup>2</sup> при сейсмичности площадок строительства 7, 8 и 9 баллов, соответственно, и умножать на коэффициент  $K_o$  из таблицы 3

В расчетах на МРЗ следует осуществлять проверку несущей способности конструкций, включая общую устойчивость сооружения или его частей, при максимальных горизонтальных перемещениях, с учетом вертикальной составляющей сейсмических ускорений.

В расчетах с учетом нагрузок, соответствующих МРЗ, во временной области следует принимать коэффициент  $K_1 = 1$ .

$K_1 = 0,3$  - коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения зданий и сооружений, принимаемый по таблице 4, пункт 2

$K_\psi = 1$  - коэффициент, принимаемый по таблице 5, пункт 3

В соответствии с п. 5.9 СП 14.13330.2014: Усилия в конструкциях зданий и сооружений, проектируемых для строительства в сейсмических районах, а также в их элементах, следует определять с учетом высших форм их собственных колебаний. Минимальное число форм собственных колебаний, учитываемых в расчете, рекомендуется назначать так, чтобы сумма эффективных модальных масс, учтенных в расчете, составляла не менее 90% общей массы системы, возбуждаемой по направлению действия

сейсмического воздействия для горизонтальных воздействий и не менее 75% - для вертикального воздействия. Должны быть учтены все формы собственных колебаний, эффективная модальная масса которых превышает 5%. При этом для сложных систем с неравномерным распределением жесткостей и масс необходимо учитывать остаточный член от отброшенных форм колебаний.

В соответствии с п. 5.12 СП 14.13330.2014: Вертикальную сейсмическую нагрузку в случаях, предусмотренных в 5.4 (кроме каменных конструкций), следует определять по формулам (1) и (2), при этом коэффициент  $K_{\psi}$  принимают равным единице, а значение вертикальной сейсмической нагрузки умножают на 0,75.

В соответствии с п. 5.4 СП 14.13330.2014: Вертикальную сейсмическую нагрузку необходимо учитывать совместно с горизонтальной при расчете:

- горизонтальных и наклонных консольных конструкций;
- пролетных строений мостов;
- рам, арок, ферм, пространственных покрытий зданий и сооружений пролетом 24 м и более;
- сооружений на устойчивость против опрокидывания или против скольжения;
- каменных конструкций.

В соответствии с п. 5.18 СП 14.13330.2014: Расчет зданий и сооружений с учетом сейсмического воздействия, как правило, выполняют по предельным состояниям первой группы. В случаях, обоснованных технологическими требованиями, допускается выполнять расчет по второй группе предельных состояний.

## **6. Параметры сейсмического воздействия для загружений 2, 3, 4**

При задании сейсмических загружений использовались следующие коэффициенты и величины:

Класс ответственности здания – **нормальный**;

Категория грунта – **1**;

Расчетная сейсмичность площадки строительства с учетом микросейсмического районирования территории, выполненного в составе инженерных изысканий с учетом сейсмотектонических, грунтовых и гидрогеологических условий, составляет – **8 баллов (для карты ОСР-2015-В)**;

Относительное ускорение грунта  $a_0 = 2 \text{ м/с}^2$ ;

Расчетные коэффициенты из СП 14.13330.2014:

**$K_0 = 1$**  - коэффициент, определяемый назначением сооружения (выбираем п.3 – другие здания и сооружения, не указанные в п.1 и п.2, которым соответствуют коэффициент ПЗ – 1,0; МРЗ – 1,0)

**$K_1 = 0,3$**  - коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения зданий и сооружений, принимаемый по таблице 4, пункт 2 (с железобетонным каркасом с вертикальными диафрагмами или связями);

**$K_\psi = 1$**  - коэффициент, учитывающий способность зданий и сооружений к рассеиванию энергии и принимаемый по таблице 5, пункт 3;

В соответствии с п. 5.2 СП 14.13330.2014, расчет пожарного резервуара с учетом сейсмического воздействия ведем на сейсмические нагрузки соответствующие уровню **ПЗ (проектное землетрясение)**.

В соответствии с п. 5.18 СП 14.13330.2014: Расчет пожарного резервуара с учетом сейсмического воздействия выполняем по предельным состояниям **первой и второй группы**.

## **7. Виды загружения**

- 1. Постоянное загружение.**
- 2. Длительное загружение.**
- 3. Сейсмическое загружение по направлению X.**
- 4. Сейсмическое загружение по направлению Y.**
- 5. Сейсмическое загружение по направлению 45 градусов к горизонту.**

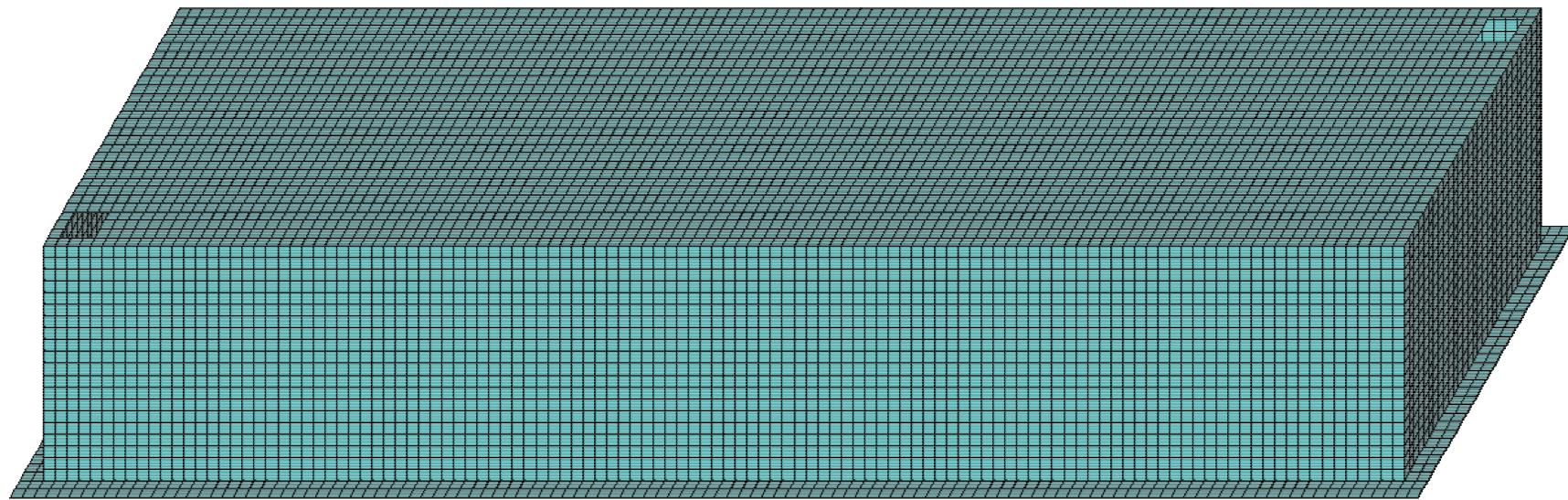
## **8. Выводы**

В результате расчета, выполненного для пожарного резервуара комплекса Соборной мечети, расположенного в г. Симферополе Республики Крым, мы подтвердили следующее:

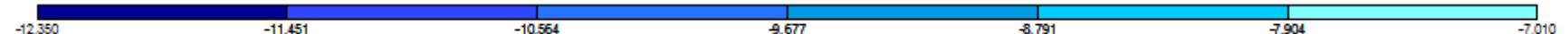
- расчетные параметры несущих конструкций соответствуют требованиям СП 14.13330.2011 в части расчетов на сейсмические воздействия, а также сумма эффективных модальных масс, учтенных в расчете, составляет 92% от общей массы системы, возбуждаемой по направлению действия сейсмического воздействия для горизонтальных воздействий и 76% - для вертикального воздействия. При этом частота собственных колебаний сооружения составляет 0,0297 с, при котором резервуар не входит в резонанс с грунтовым основанием;
- прочность, жесткость и устойчивость несущих конструкций резервуара подтверждена на действие РСУ (расчетного сочетания усилий), полученных в результате статических расчетов по предельным состояниям 1-й и 2-й группы, а также на действия усилий, полученных в результате динамического расчета на сейсмическую нагрузку от проектного землетрясения величиной 8 баллов с категорией грунтов I по сейсмическим свойствам;
- в результате расчета совместной работы фундаментов и грунтового основания выявлено отсутствие осадок и относительной разности осадок для фундамента резервуара. Такой результат характерен для скального основания с показателем расчетного сопротивления  $R=12$  мПа (120 кг/см<sup>2</sup>). Максимальное давление под подошвой фундамента составляет 1,3 кг/см<sup>2</sup> -по результату расчета монолитного железобетонного каркаса из бетона класса В20 выявлено, что прогиб плиты покрытия находится в допустимых значениях (не более 1/200L, не более 3 см), а процент использования несущей способности поперечных сечений наиболее нагруженных конструкций составляет не более 40 %, что можно уменьшить за счет применения более насыщенного армирования при их конструировании, нежели указано в результатах подбора арматуры для тех самых конструкций.

## 9. Результаты расчета

Загружение 1



*Рис.1а. Общий вид пожарного резервуара*



Загружение 1  
Мозаика напряжений по Rz  
Единицы измерения - тМ<sup>-2</sup>

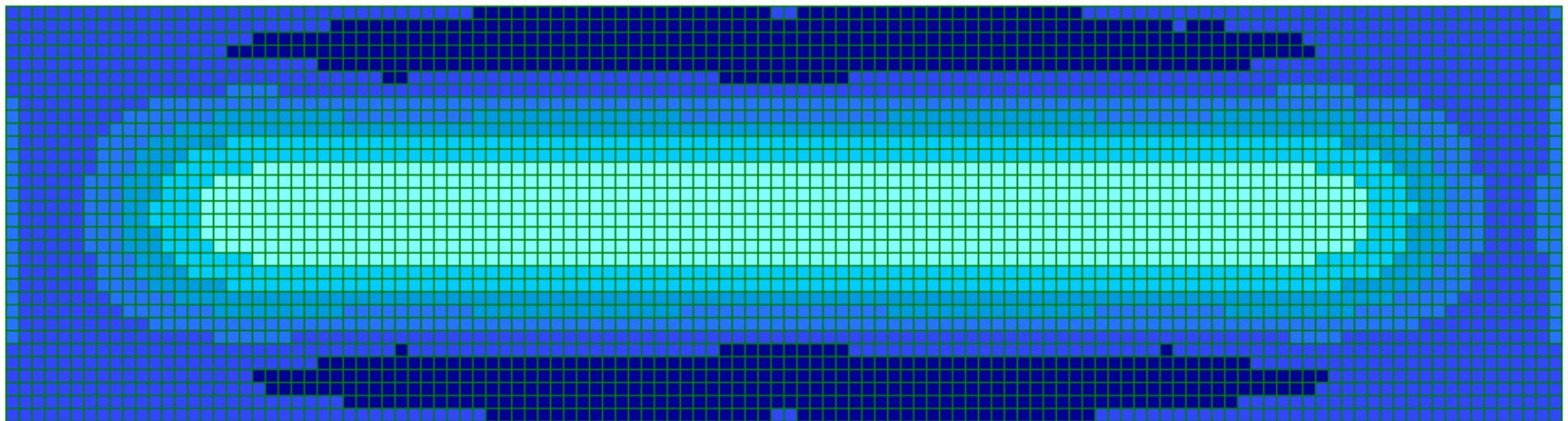
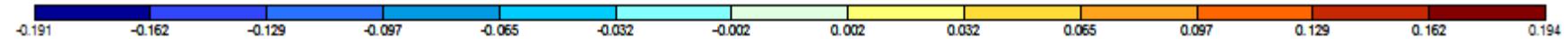


Рис.1б. Вертикальное давление под подошвой фундамента на грунт



Загружение 3  
Составляющая 1  
Изолия перемещений по X(G)  
Единицы измерения - ММ

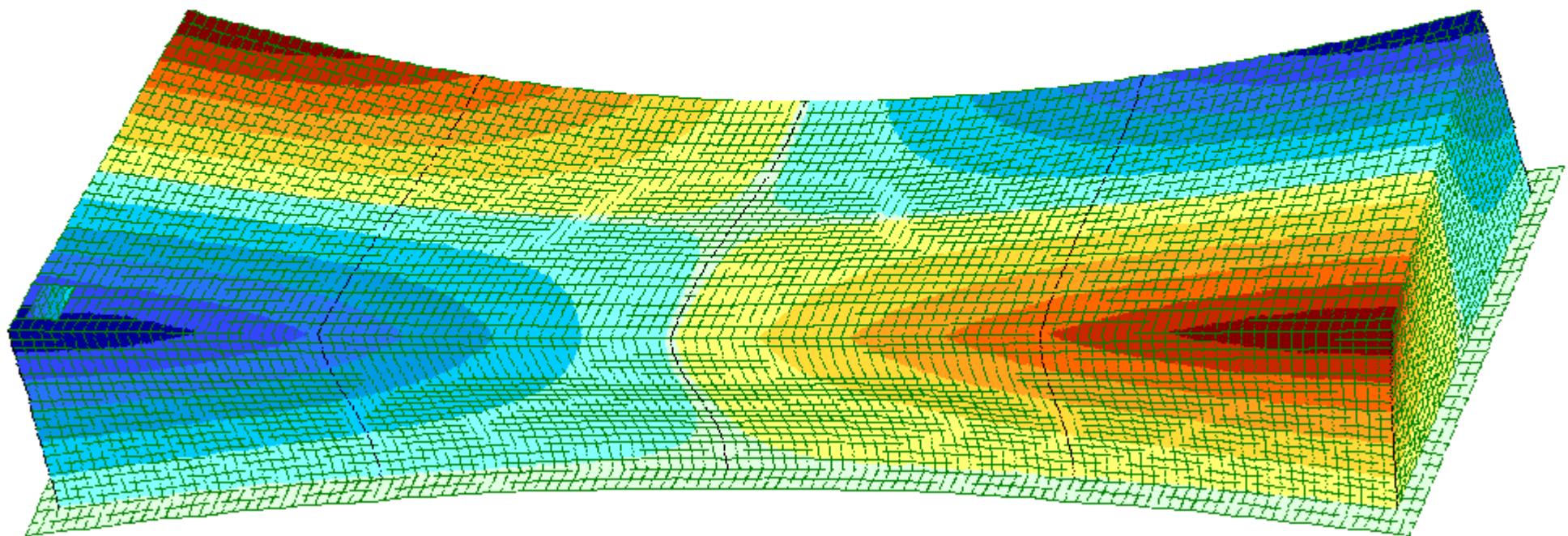


Рис.2. Горизонтальное перемещение конструкций от сейсмического воздействия по направлению X



Загружение 4  
Составляющая 1  
Изолия перемещений по Y(G)  
Единицы измерения - ММ

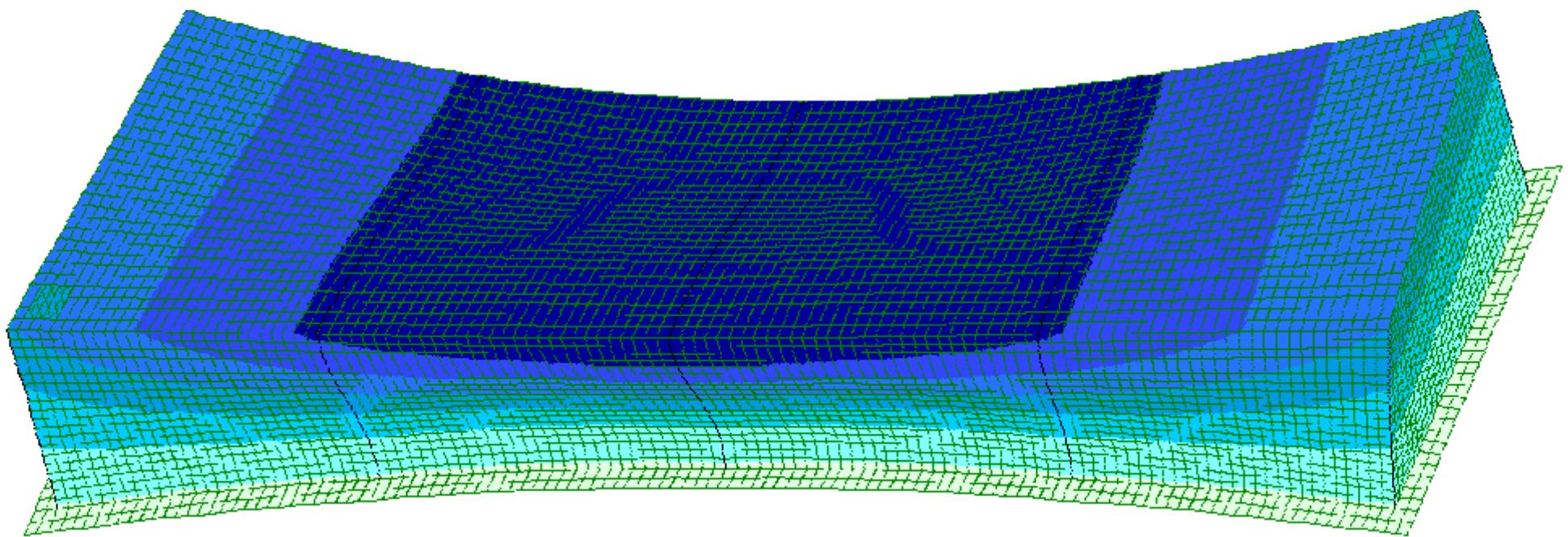


Рис.3. Горизонтальное перемещение конструкций от сейсмического воздействия по направлению У



Площадь арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 12423

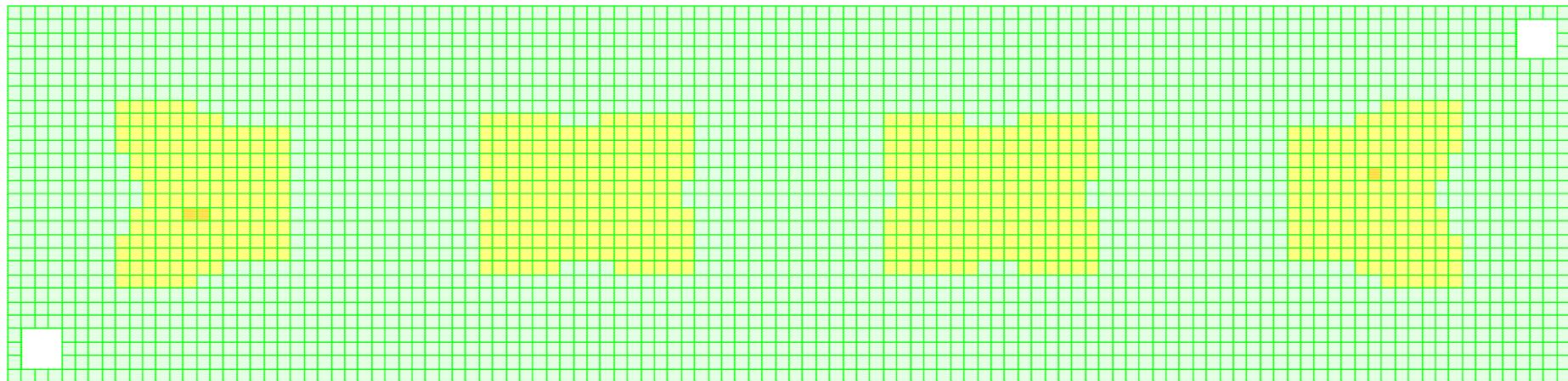


Рис 4б. Армирование плиты покрытия резервуара. Продольная арматура вдоль оси X у нижней грани



Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 3394

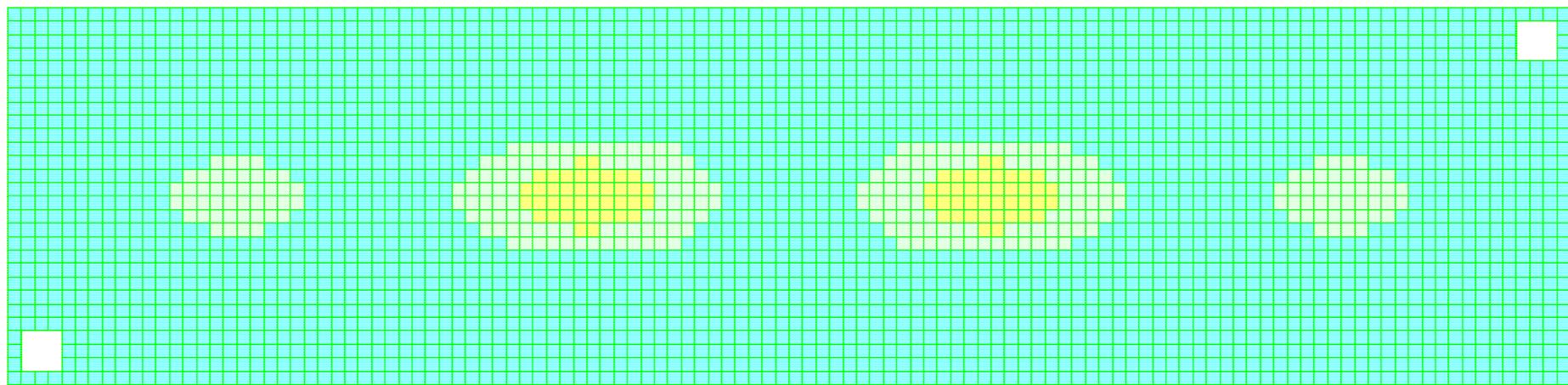


Рис 4в. Армирование плиты покрытия резервуара. Продольная арматура вдоль оси Y у нижней грани



Площадь арматуры на 1м по оси X у верхней грани; максимум в элементе 9960

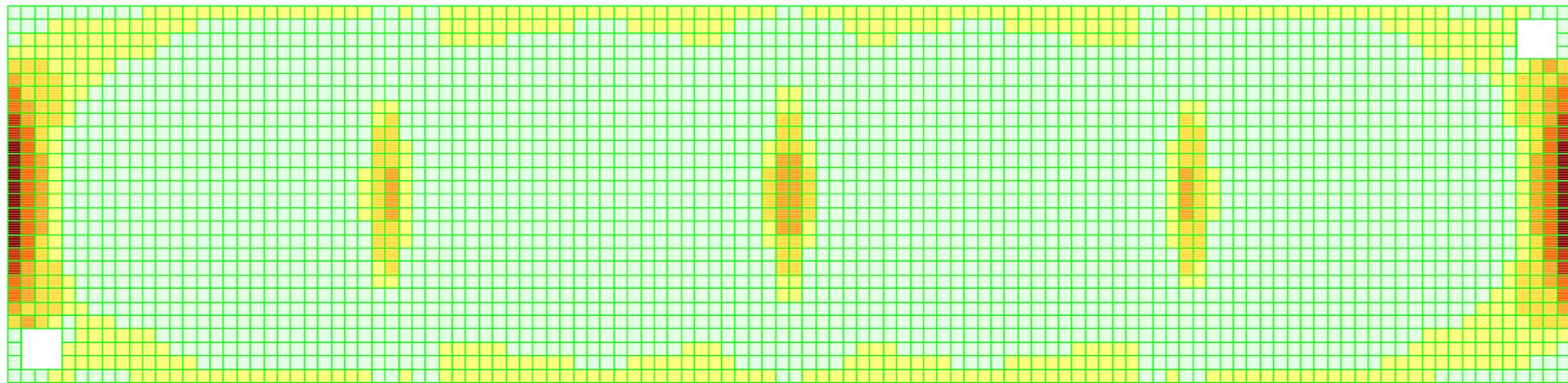


Рис 4г. Армирование плиты перекрытия на отм. +0,000. Продольная арматура вдоль оси X у верхней грани



Площадь арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 12423

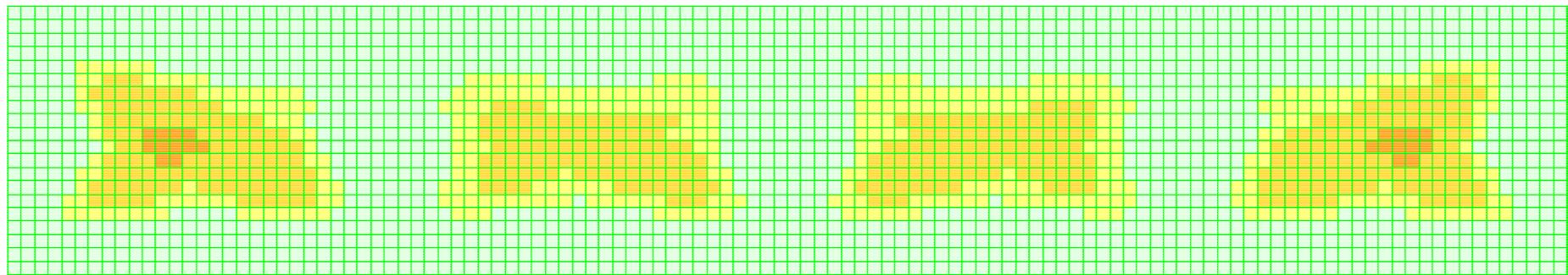
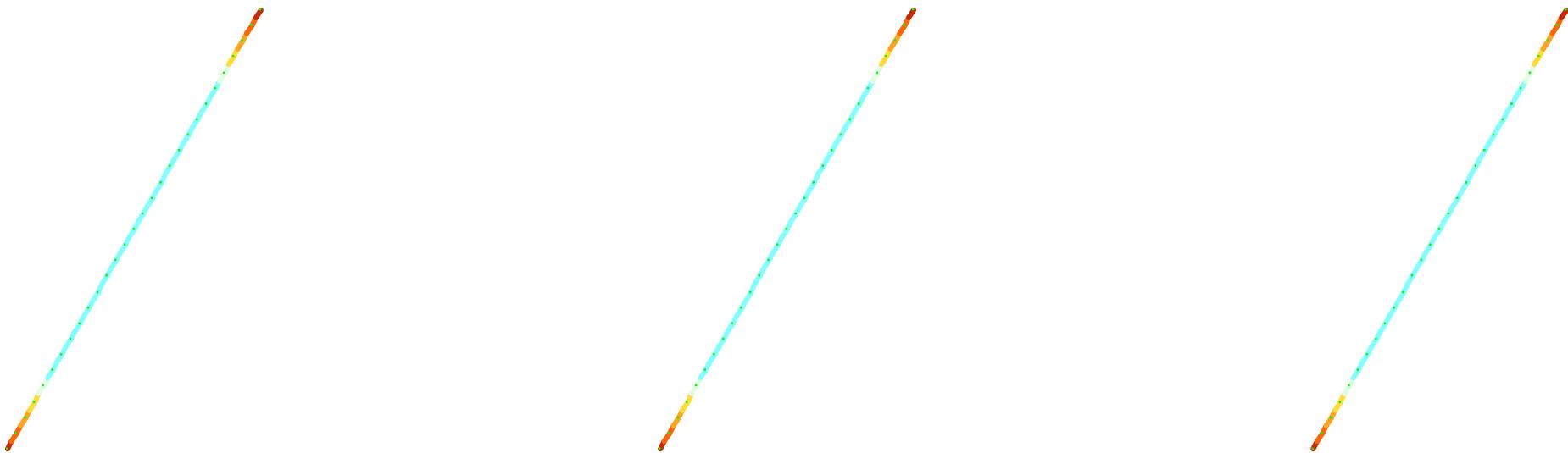


Рис 4д. Армирование плиты перекрытия на отм. +0,000. Продольная арматура вдоль оси Y у верхней грани



Площадь арматуры AS2 . Несимметричное армирование . Максимум 15.50 в элементе 13059.



*Рис 5а. Армирование ригелей. Продольная арматура в верхней зоне*



Площадь арматуры AS1 . Несимметричное армирование . Максимум 12.10 в элементе 13072.

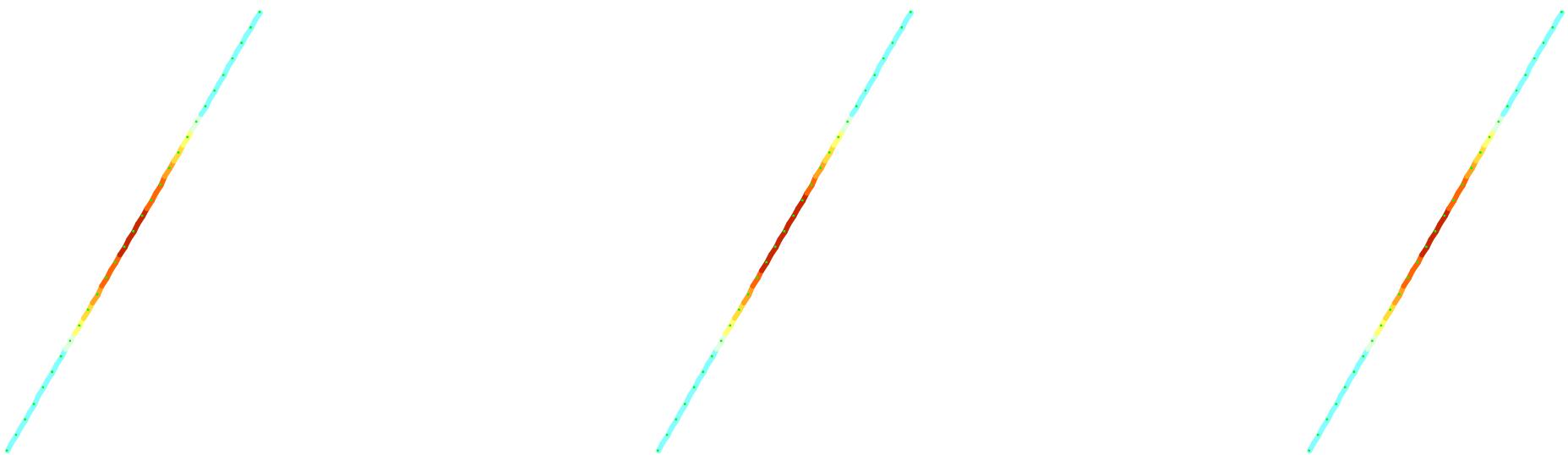


Рис 5б. Армирование ригелей. Продольная арматура в нижней зоне



Площадь арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 12423

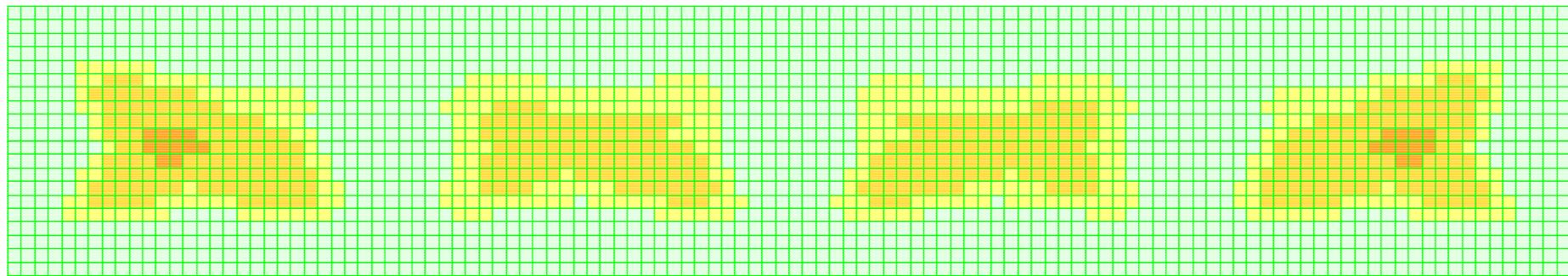


Рис 6а. Горизонтальное армирование стен вдоль цифровых осей (нижняя грань X).



Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 3394

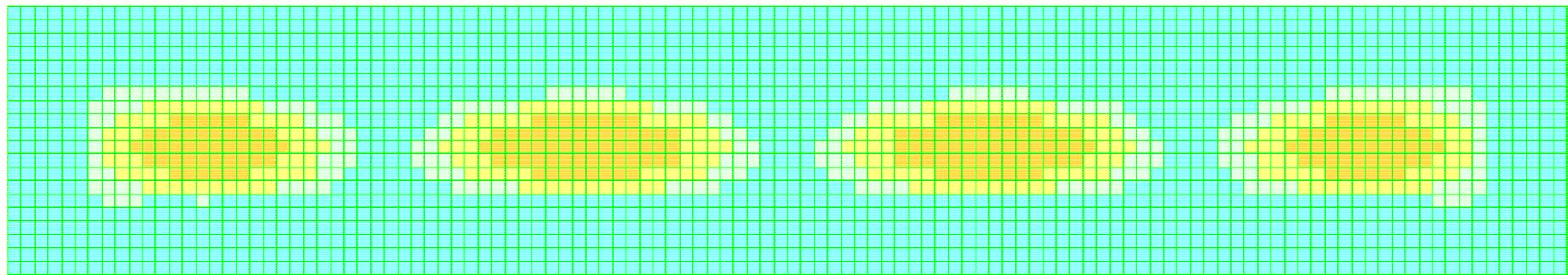


Рис 6б. Вертикальное армирование стен вдоль цифровых осей (нижняя грань Y).



Площадь арматуры на 1м по оси X у верхней грани; максимум в элементе 9960

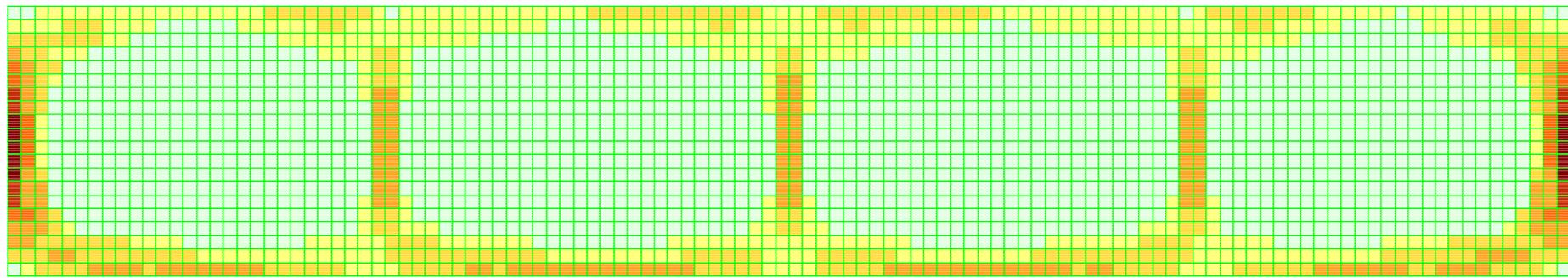


Рис 6в. Горизонтальное армирование стен вдоль цифровых осей (верхняя грань X).



Площадь арматуры на 1м по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 4707

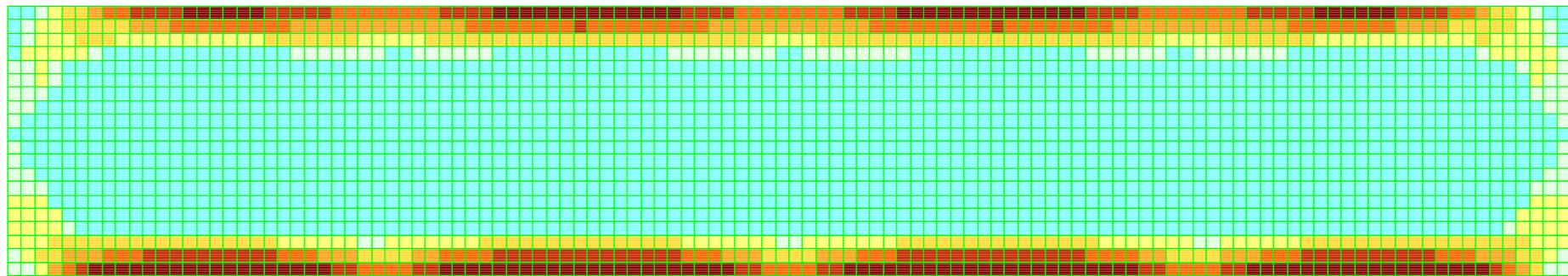


Рис 6в. Вертикальное армирование стен вдоль цифровых осей (верхняя грань Y).



Площадь арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 12423

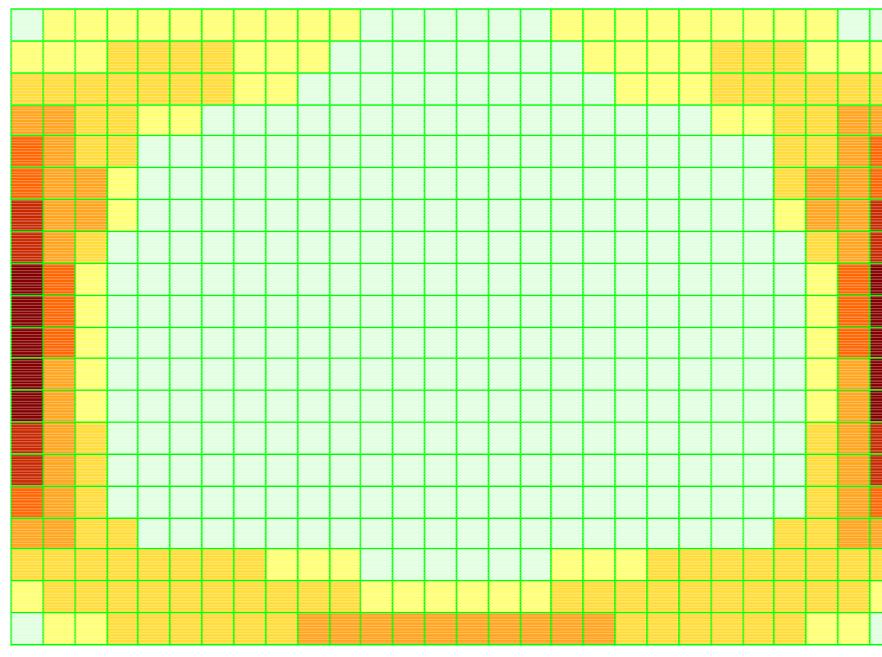
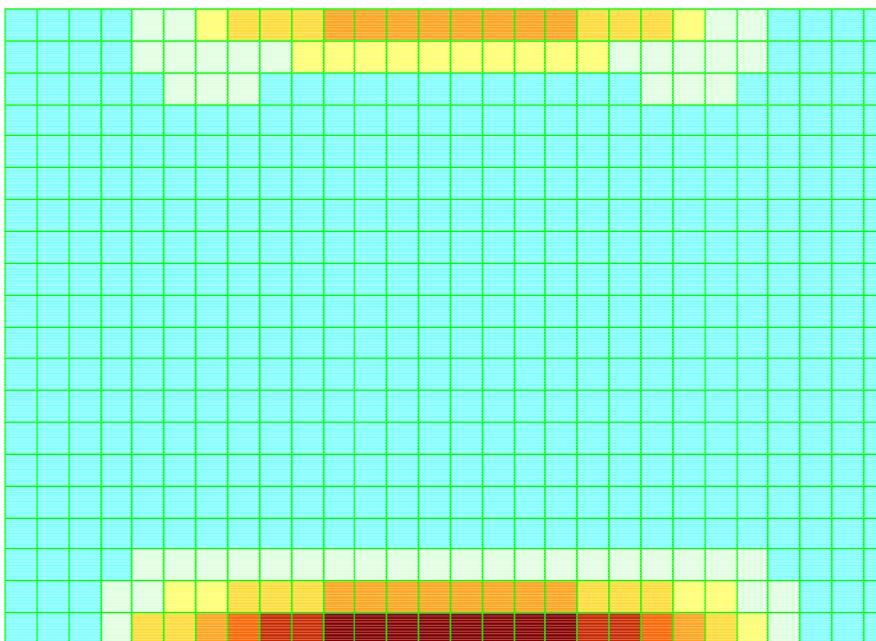


Рис 7а. Горизонтальное армирование стен вдоль буквенных осей (нижняя грань X)



Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 3394

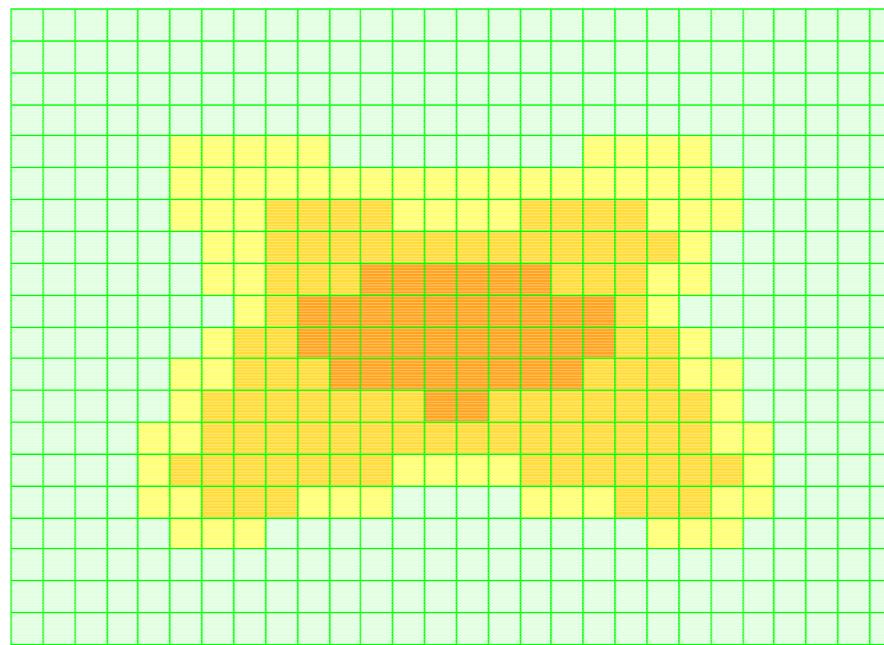


Z  
Y

Рис 7б. Вертикальное армирование стен вдоль буквенных осей (нижняя грань Y)



Площадь арматуры на 1м по оси X у верхней грани; максимум в элементе 9960



$\begin{matrix} Z \\ \nearrow \\ Y \end{matrix}$

Рис 7в. Горизонтальное армирование стен вдоль буквенных осей (верхняя грань X)



Площадь арматуры на 1м по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 3466

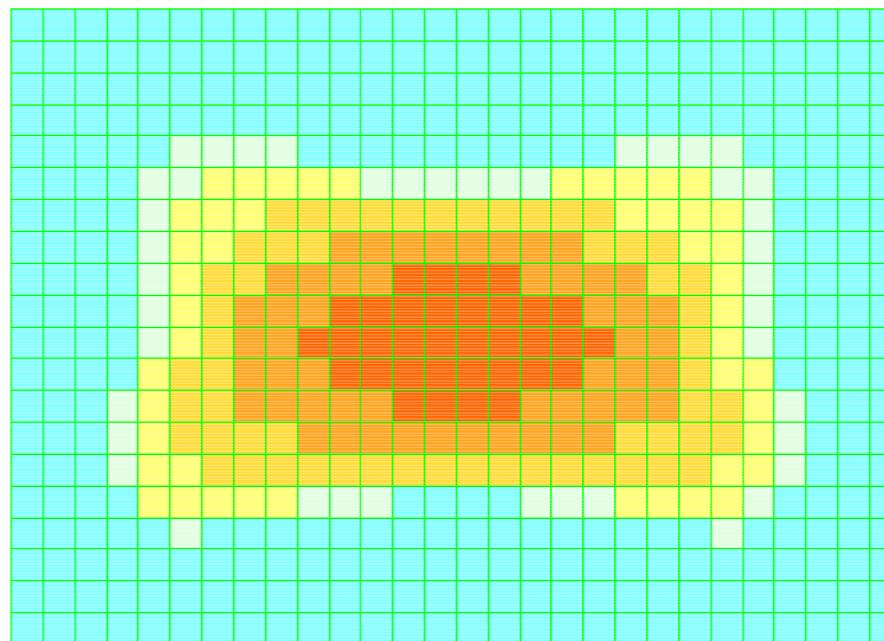


Рис 7г. Вертикальное армирование стен вдоль буквенных осей (верхняя грань Y)

1. Чертежи данного комплекта разработаны на основании:
    - задания на проектирование;
    - отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ООО «Институт «КРЫМГИНИЗ»
    - расчетов, выполненных программным комплексом "Лира-САПР2016".
  2. Нормативная сейсмичность площадки – 7 баллов (по карте А ОСР-2015 СП 14.13330.2011) Сейсмичность строительной площадки – 8 баллов(на основании выводов Отчета инженерно-геологических изысканиях, выполненных ООО «Институт «КРЫМГИНИЗ»)
  3. По снеговой нагрузке  $S_0 = 830 \text{ Па}$ ;
  4. По ветровой нагрузке  $W_0 = 470 \text{ Па}$ ;
  5. В разделе КЖ приняты конструкции :
    - фундамент: железобетонная плита
    - стены: монолитные железобетонные  $t=400\text{мм}$ ;
    - монолитное железобетонное покрытие толщиной 200 мм .
  6. Геометрическая неизменяемость железобетонных конструкций обеспечивается: системой стен, объединенных горизонтальным диском перекрытия толщиной 200 мм и ребер балок .
  7. За условную отметку 0.000 принять уровень верха днища резервуара ,что соответствует абсолютной отметке 297.20.
  8. В проекте принят материал конструкций:
    - монолитные железобетонные конструкции – бетон тяжелый класса В20 W6 F150, на портландцементе по ГОСТ 7473-2010;
    - арматура продольная – класса А500с горячекатанная, из марки стали 25Г2С;
    - арматура поперечная – класса А240 марка стали Ст3сп;
  9. Арматуру железобетонных конструкций монтировать в виде сеток, плоских и пространственных каркасов. Крестообразные соединения стержней в местах их пересечения выполняются вязальной проволокой минимальным  $\phi 1.2\text{мм}$ .
  10. В сетках с рабочей арматурой периодического профиля (стержневой и проволочной) допускается соединение пересечений стержней через одно или через два пересечения в шахматном порядке, если в рабочих чертежах отсутствуют специальные указания. Два крайних стержня по периметру сетки должны быть соединены во всех пересечениях. В арматурной сетке допускается наличие не более двух сдвоенных пересечений стержней на площади  $1\text{м}^2$  сетки из числа пересечений, подлежащих вязке.
  11. Стыковые соединения стержневой арматурной стали следует осуществлять стыковой сваркой по ГОСТ 14098-91\*. Рабочая арматура на длине стержня 6 м не должна иметь более двух стыковых соединений, а на длине стержня 12 м – более трех стыковых соединений. Стыковые соединения стержней одного направления в пределах шага арматуры в другом направлении допускаются не менее чем через три стержня. Сварку арматурных изделий производить в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:  
ГОСТ 14098-91 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций.  
Контактная и автоматическая сварка плавлением. Основные типы и конструктивные элементы. Сварка монтажных соединений строительных конструкций.
  12. При производстве работ в зимнее время в монолитных железобетонных конструкциях марку бетона по морозостойкости принимать F 150, по водонепроницаемости – W 6.
  13. При производстве работ, а также при транспортировке и изготовлении конструкций необходимо соблюдение всех требований СНиП 12-03-99 " Безопасность труда в строительстве " и правил производства и приемки работ по СНиП III.

## Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

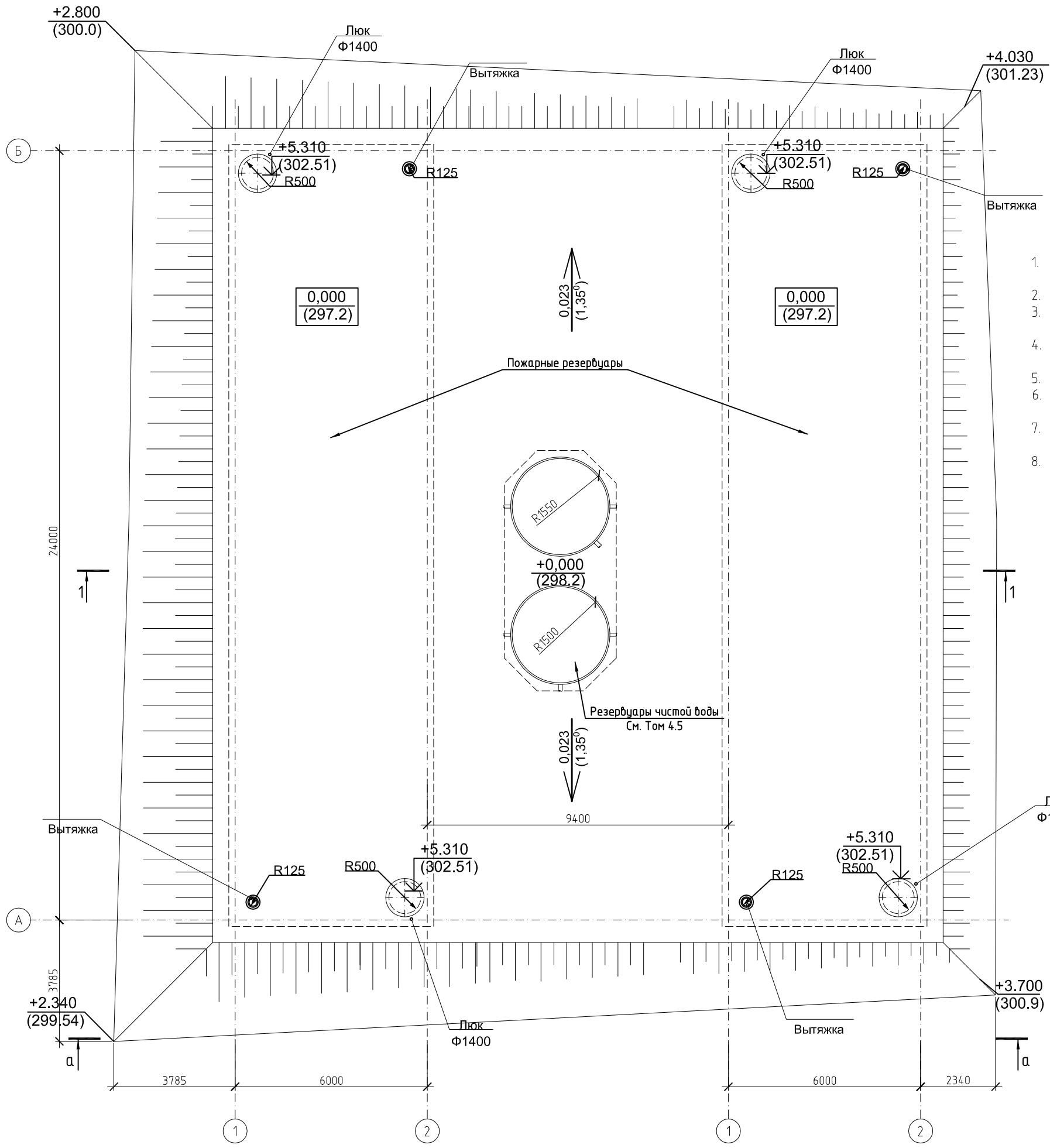
Обозначение	Наименование	Примечание
ГОСТ 52544-2006	Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500с и В500с для армирования железобетонных конструкций	
ГОСТ 14098-91	Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций.	
	Типы, конструкции и размеры	

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Схема обвязки резервуаров	
3	Схема расположение резервуаров	
4	Разрезы 1 – 1 и 2 – 2	
5	Виды а – а и б – б	
6	Вид б – б	
7	Опалубочный чертеж покрытия резервуара	
8	Опалубка резервуара. Вид А-А	
9	Разрезы 1-1,2-2 и 3-3	

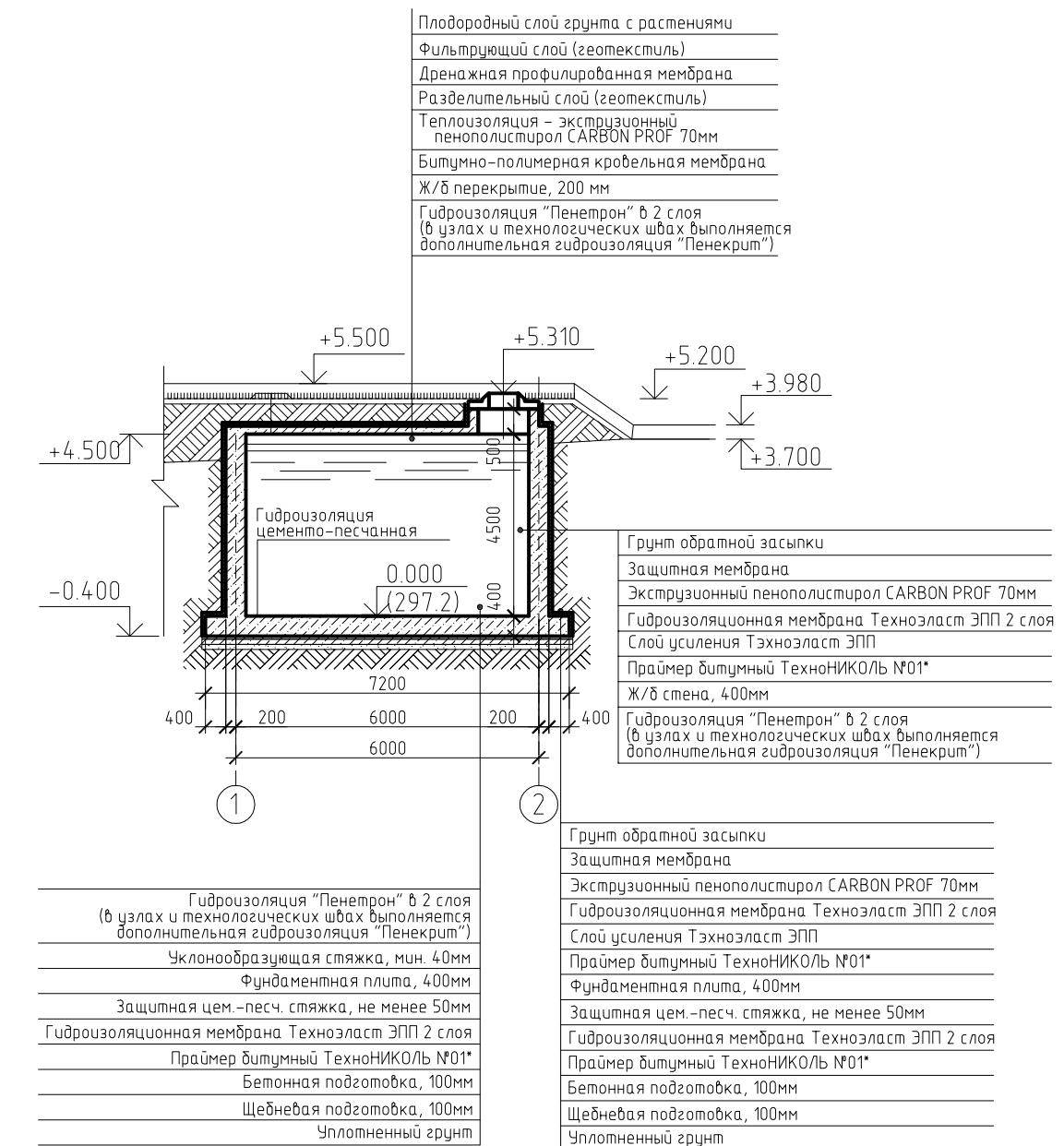
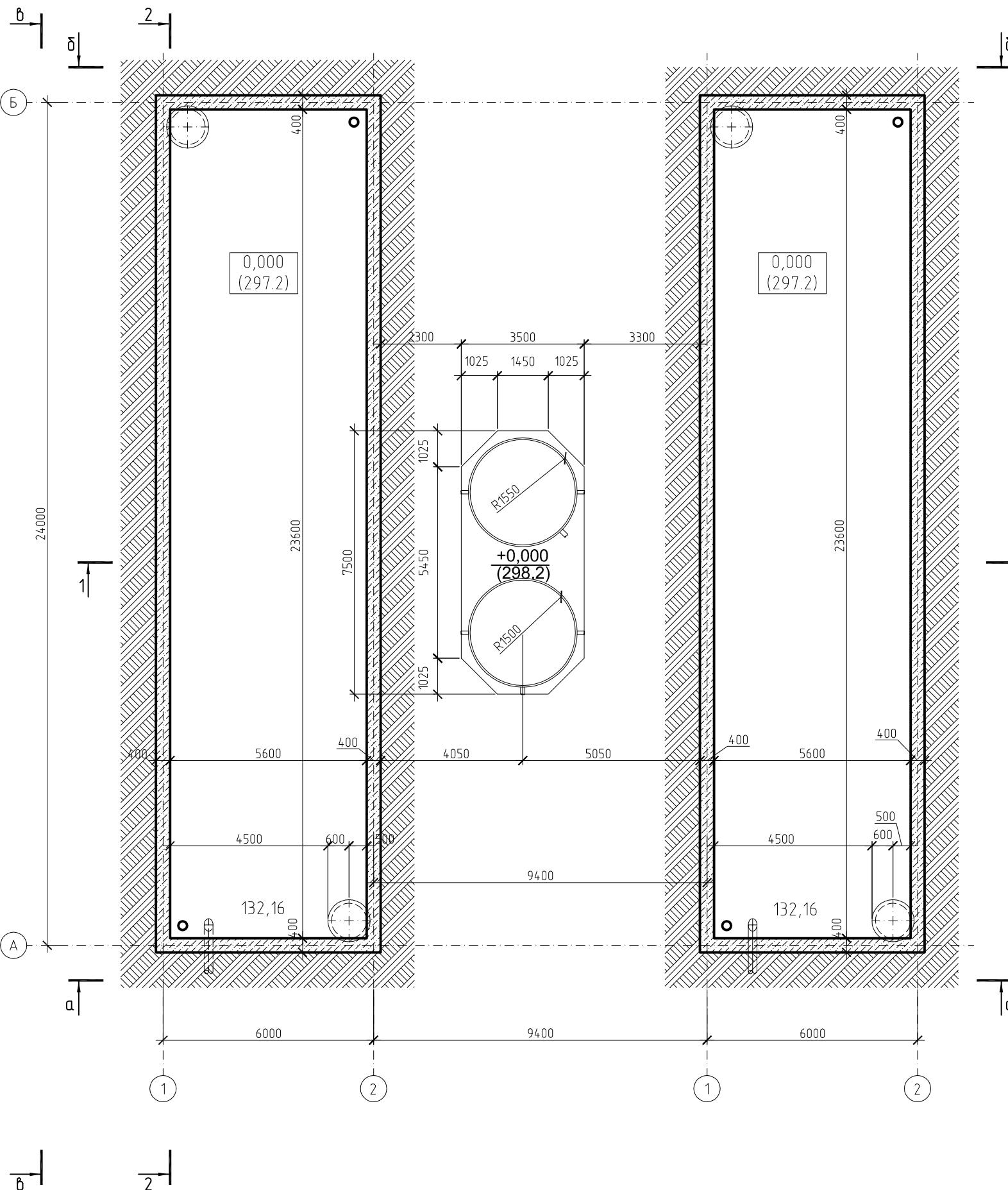
Технические решения, принятые в рабочем проекте, соответствуют действующим строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Гла́вны́й инже́нер проекто́ва ..... Примак Д.В.

						36-7-KP
						Строительство комплекса Соборной мечети в районе ул. Ялтинская, 22 в г. Симферополь, Республика Крым
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подпись	Дата	
Разработал	Абляметов					Стадия
Проверил	Алиев					Лист
						Листов
					Пожарные резервуары	
						П
					Общие данные	1
Н.контроль	Алиев					
ГИП	Примак					ООО "Симмастер" г. Симферополь



1. Резервуары относятся к сооружениям II класса ответственности с ненормируемой степенью огнестойкости.
  2. Толщина грунтовой обсыпки над покрытием 0,5 м.
  3. Стены резервуара приняты монолитными железобетонными из бетона класса В 20. Толщина стен принята 400 мм.
  4. Покрытие монолитное железобетонное ребристое, толщина покрытия 200 мм, ребра имеют свес 200 мм.
  5. Днище резервуара выполнено из монолитного железобетона кл. В20.
  6. Сопряжение монолитных железобетонных элементов выполненно жестким через анкеровку выпускной арматуры.
  7. В проекте предусмотрена арматура: рифленна класса А500с (ГОСТ Р 52544–2006) и гладкая класса А240 (ГОСТ 5781–82).
  8. Все технологические процессы по гнутью арматуры выполняются "на холодную", то есть без нагрева, на арматурногибочных станках.

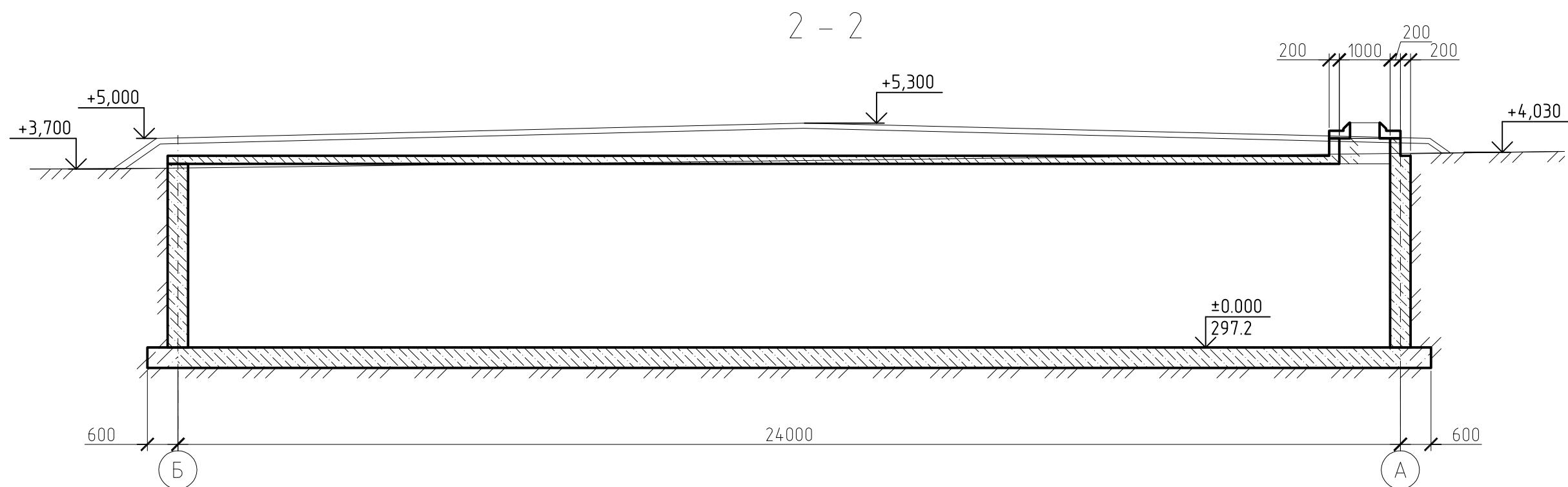
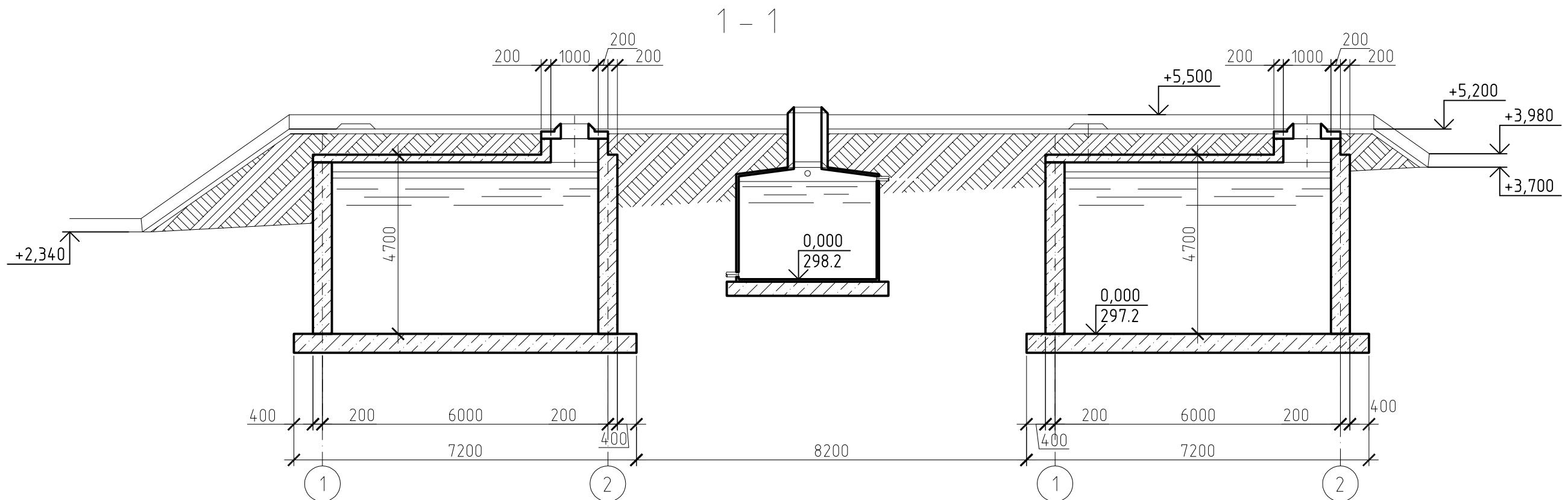


36-7-КР4					
Строительство комплекса Соборной мечети в районе ул. Ялтинская, 22 в г. Симферополь, Республика Крым					
Изм.	Кол.	Лист	Нр.док.	Подпись	Дата
Разработал	Абляметов				
Проверил	Алиев				
Н.контроль	Алиев				
ГИП	Примак				

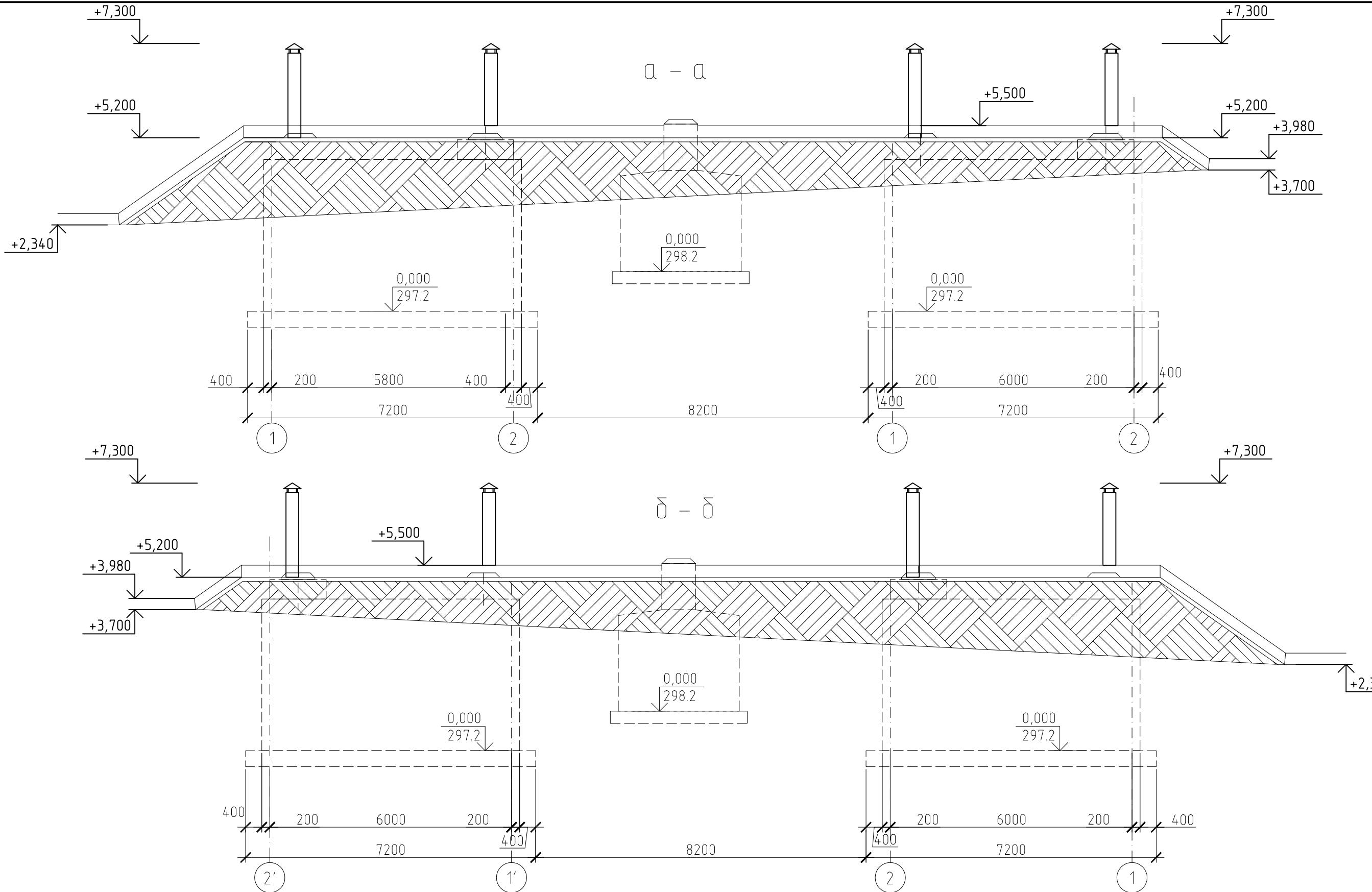
Пожарные резервуары

Схема расположение резервуаров

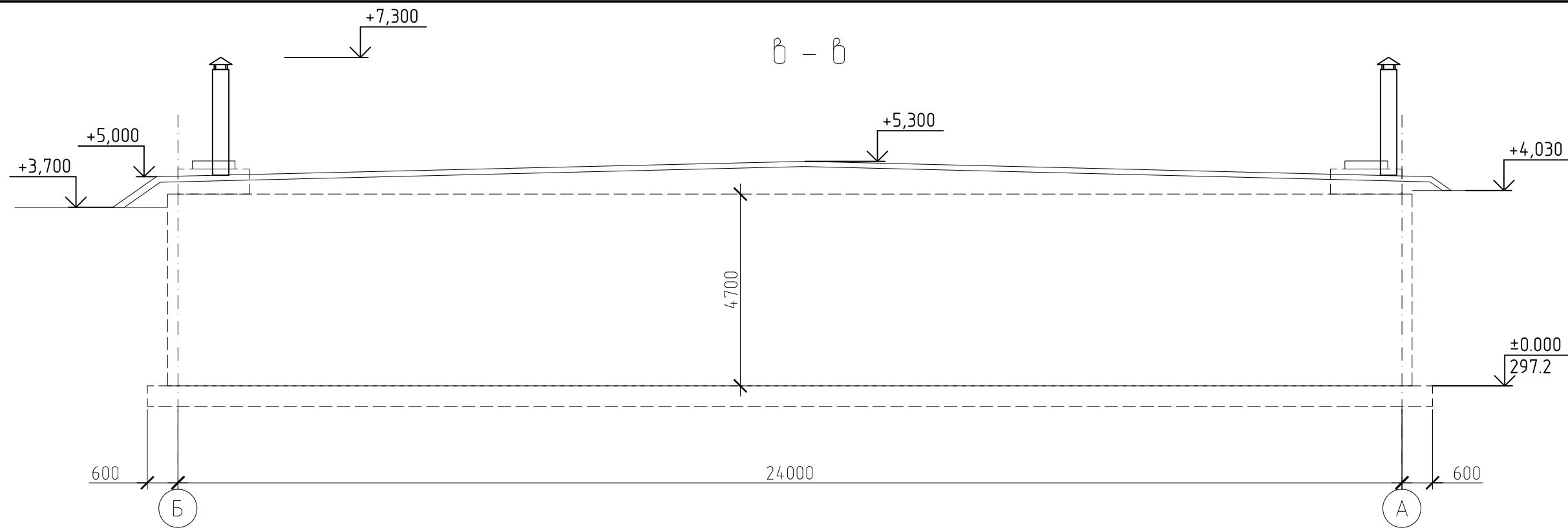
000 "Симмастер"  
г. Симферополь



						36-7-КР4
						Строительство комплекса Соборной мечети в районе ул.Ялтинская,22 в г.Симферополь, Республика Крым
Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подпись	Дата	
Разработал	Абляметов					
Проверил	Алиев					
Н.контроль	Алиев					
ГИП	Примак					

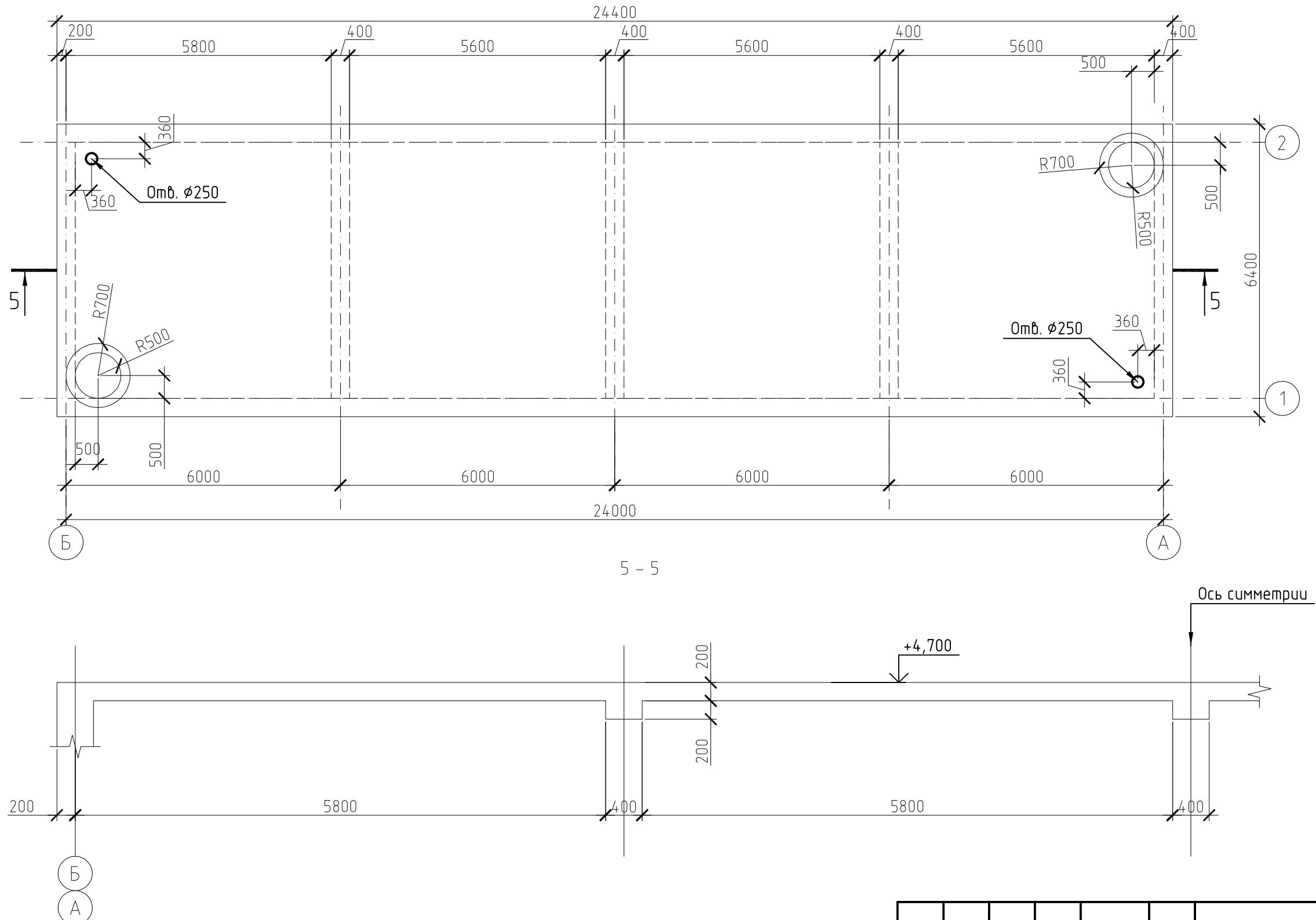


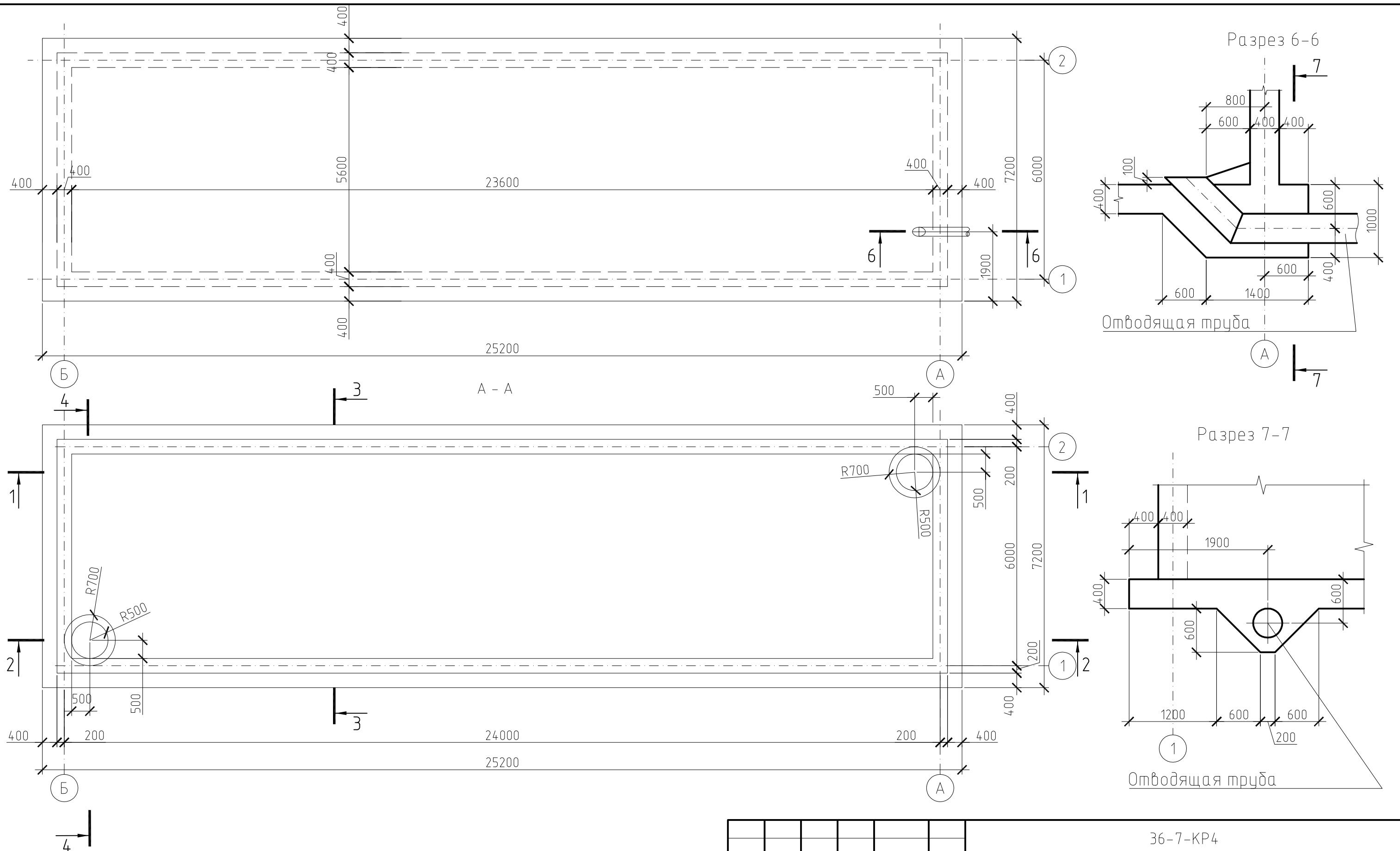
						36-7-KP4
Строительство комплекса Соборной мечети в районе ул. Ялтинская, 22 в г. Симферополь, Республика Крым						
Изм.	Кол.	Лист №док.	Подпись	Дата		
Разработал	Абляметов					
Проверил	Алиев					
Н. контроль	Алиев					
ГИП	Примак					
Пожарные резервуары						Стадия
						Лист
						Листов
						П
Виды а-а и б-б						5
ООО "Симмастер" г. Симферополь						



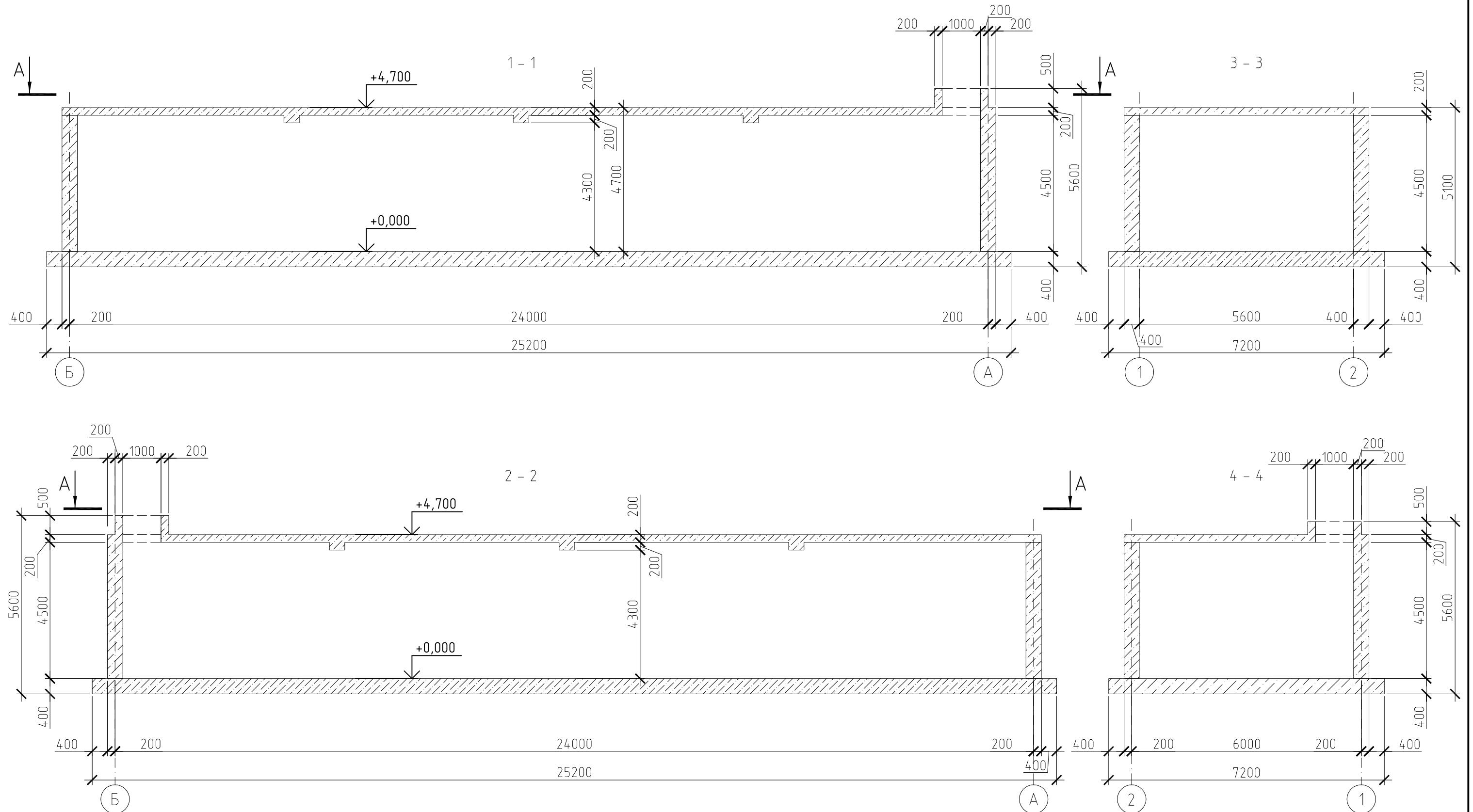
						36-7-KP4
Строительство комплекса Соборной мечети в районе ул. Ялтинская, 22 в г. Симферополь, Республика Крым						
Изм.	Кол.	Лист №док.	Подпись	Дата		
Разработал	Абляметов					
Проверил	Алиев					
Н. контроль	Алиев					
ГИП	Примак					
Пожарные резервуары						Стадия
						Лист
						Листов
						П
						6
Вид Б - Б						ООО "Симмастер" г. Симферополь

## Опалубочный чертеж покрытия резервуара



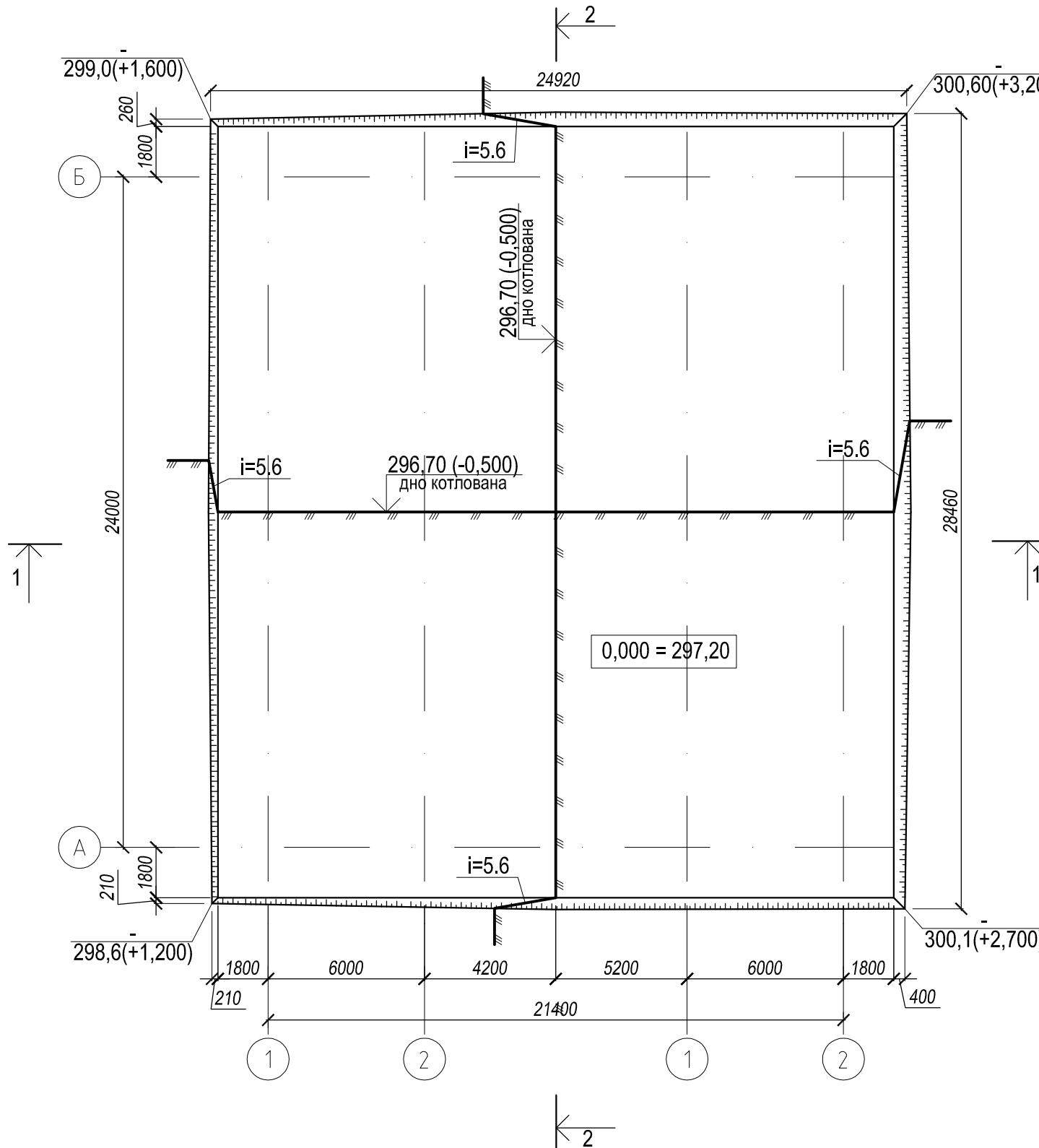


						36-7-КР4
						Строительство комплекса Соборной мечети в районе ул. Ялтинская, 22 в г. Симферополь, Республика Крым
Изм.	Кол.	Лист №	док.	Подпись	Дата	
Разработал	Абляметов					Стадия
Проверил	Алиев					Лист
						Листов
					Пожарные резервуары	
						П
					Опалубка резервуара. Вид А-А	8
Н.контроль	Алиев					
ГИП	Примак					
					ООО "Симмастер" г. Симферополь	



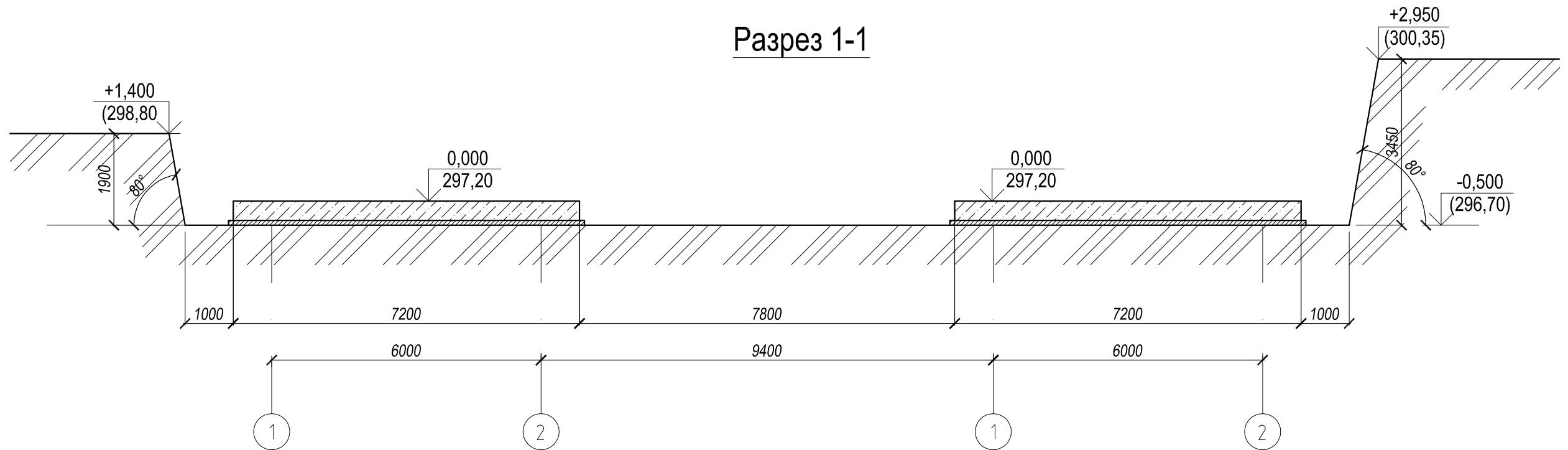
						36-7-KP4		
						Строительство комплекса Соборной мечети в районе ул. Ялтинская, 22 в г. Симферополь, Республика Крым		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал	Абляметов					Стадия	Лист	Листов
Проверил	Алиев							
						Пожарные резервуары		
							П	9
Н.контроль	Алиев					Разрезы 1-1, 2-2 и 3-3	000 "Симмастер" г. Симферополь	
ГИП	Примак							

# План котлована

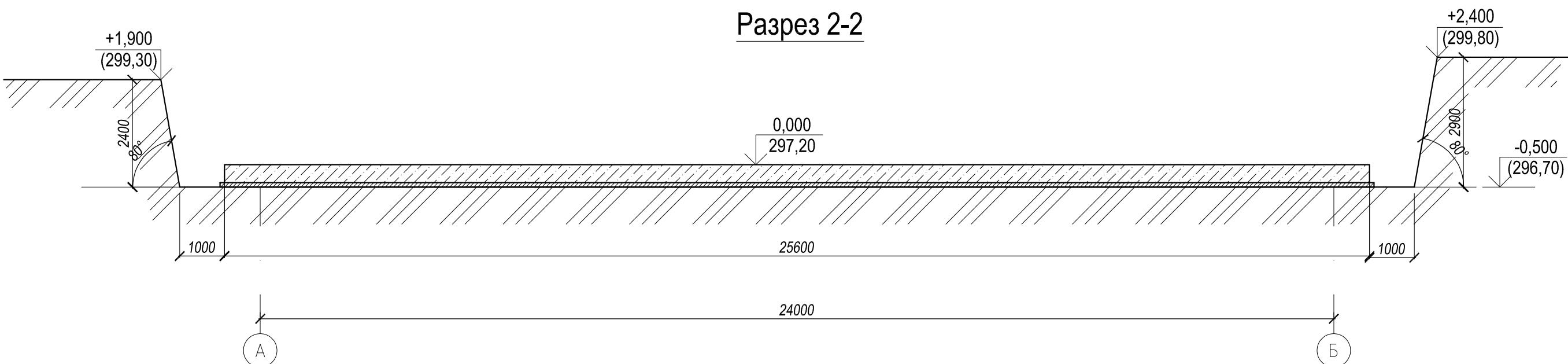


36-7-КР4					
Строительство комплекса Соборной мечети в районе ул. Ялтинская, 22 в г.Симферополь, Республика Крым					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Еременко				
Проверил	Алиев				
Н.контроль	Алиев				
ГИП	Примак				
Пожарный резервуар					Стадия    Лист    Листов
					П      10
План котлована					ООО "Симмастер" г.Симферополь

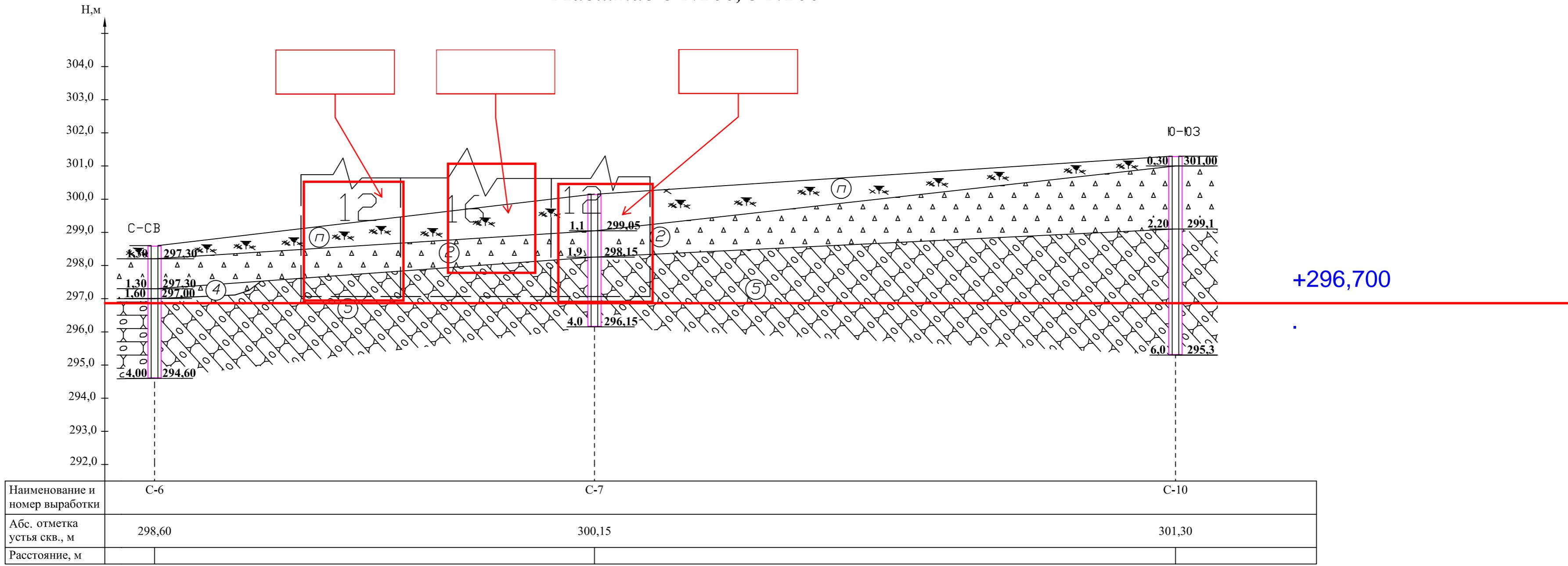
Разрез 1-1



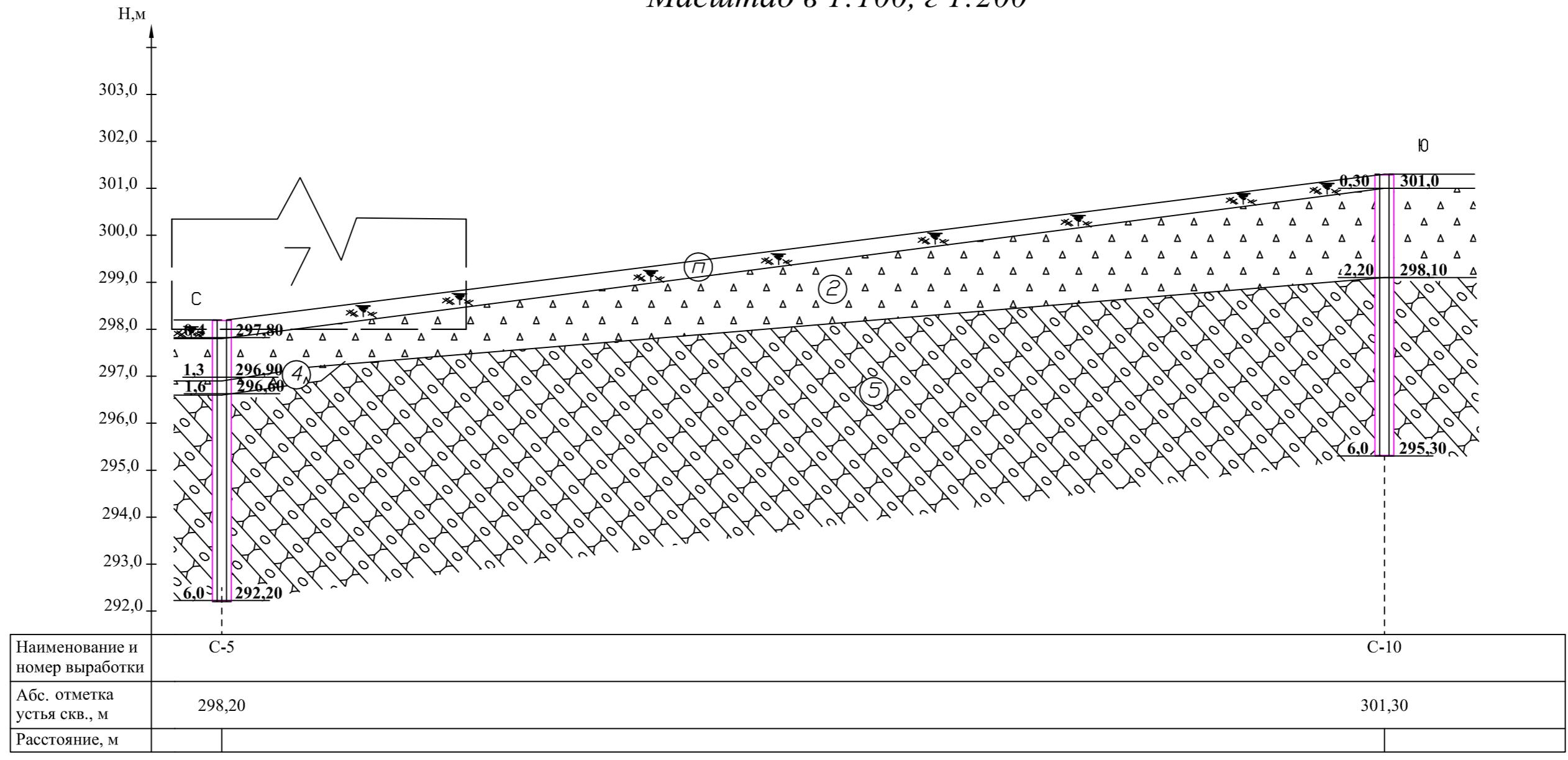
## Разрез 2-2



Инженерно-геологический разрез по линии III-III  
Масштаб в 1:100, г 1:200



Инженерно-геологический разрез по линии IV-IV  
Масштаб в 1:100, г 1:200



см. условные обозначения приложение Л, лист 1

2.303-16-ИГР			
Изм.	Колич.	Лист	Недок. Подпись
Стадия	Лист	Листов	Дата
Р	03	7	
Гл. спец. ОИГ Чайковский БП.			
ООО "ИНСТИТУТ "КРЫМГИНИЗИ"			
Выполнил	Афанасьев А.А.		