

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
11-01/21-1-3P	Земляные работы	
11-01/21-1-КЖ	Конструкции железобетонные	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
СП 70.13330.2012	Несущие и ограждающие конструкции	
ГОСТ 5781-82*	Сталь горячекатанная для армирования железобетонных конструкций	

Ведомость чертежей основного комплекта КЖ

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Примечания по устройству монолитных железобетонных конструкций	
3	Примечания по фундаментам	
	11-01/21-1-3P	
4	План котлована пожарного водоема	
	11-01/21-1-КЖ	
5	Схема расположения монолитных ж/б стен на отм. 0,000	
6	Разрез 1 - 1, Разрез 2 - 2	
7	План фундаментной плиты ФП1 (опалубка) на отм. 0,000	
8	План фундаментной плиты ФП1 (армирование нижней зоны)	
9	План фундаментной плиты ФП1 (армирование верхней зоны)	
10	Стена СМ1; СМ2	
11	Стена СМ3	

Сооружение пожарного резервуара – капитальное из железобетона. Сооружение в плане прямоугольной формы 50х40м.

4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

5. КРАТКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

Работы выполнять в соответствии с СП 45.13330.2017 и СП 70.13330.2012.
При производстве всех видов работ в зимних условиях руководствоваться требованиями соответствующих разделов строительных норм и правил: СП СП 45.13330.2017 и СП 70.13330.2012.
Все работы должны вестись в соответствии с "Проектом производства работ в зимних условиях". Лица, отвечающие за ведение работ в зимнее время, должны быть ознакомлены с перечисленными СНиП.
Организации, участвующие в строительстве данного объекта, обязательно должны иметь опыт работы и лицензию на выполняемые виды работ, на применяемые изделия, конструкции и материалы, необходимые сертификаты.

Сводная ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные										Всего
	Арматура классов										
	A240		A500C								
	ГОСТ 34028-2016										
	Ф6	Ф8	Ф10	Ф12	Ф16	Ф18	Ф20	Ф22	Ф25	Ф32	Итого
Плита ФП1		3884,0*	28351,0*				1994,0*		6979,0*		41208,0*
Стена СМ1; СМ2	783,0*			8938,0*	15233,0*	15685,0*				4574,0*	101429,0*
Стена СМ3	171,0*			2391,0*				2546,0*	8248,0*	1652,0*	15008,0*

* Учтен расход на нахлестку 3%

ОБЩИЙ РАСХОД БЕТОНА и ЭНЕРГНЫХ МАТЕРИАЛОВ:

- Бетон кл. В25, F150, W12: V=1547,5 м³.
- Обратная засыпка из песка: V=3491 м³.

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Рабочая документация конструкции сооружения Пожарного резервуара выполнена на основании задания на проектирование, раздела планировочной организации земельного участка, результатов инженерно-геологических изысканий, архитектурных решений.

2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Рабочая документация разработана для строительства в I Б климатическом районе (приложение А рис.1 СП 131.13330.2018 «Строительная климатология») со следующими условиями строительства:
Снеговой район – III (СП 20.13330.2016 карта 1, расчетный вес снегового покрова – 2,1 кПа);
Ветровой район – I (СП 20.13330.2016 карта 2, нормативный скоростной напор ветра – 0,23 кПа);
Гололедный район – 2 (СП 20.13330.2016 карта 3).
Расчетная температура наружного воздуха согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»:
– наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 25°С;
– наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 – минус 35°С;
Сейсмичность площадки строительства – не более 6 баллов (СП 14.13330.2018, ОСП–2015, карта А).

3. ХАРАКТЕРИСТИКА СООРУЖЕНИЯ

Уровень ответственности сооружения – нормальный
Степень огнестойкости – I
Класс конструктивной пожарной опасности – К0
Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1
Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0
Срок эксплуатации здания – не менее 50 лет (табл. 1 ГОСТ 27751-2014).

11-01/21-1-КЖ					
"Производственное здание" по адресу: Российская Федерация, Московская обл., Г.а. Подольск, с.Сырково, квартал производственных территорий Сырково, 81					
Изм.	Колуч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата
Разраб.	Сухой			Сухой	06.23
Пров.	Авдеев			Авдеев	06.23
ГИП	Авдеев			Авдеев	06.23
Утвердил	Авдеев			Авдеев	06.23
Конструкции железобетонные				Стадия	Лист
				Р	1
Общие данные				ООО "ДИСПроект" г.Москва	

Примечания по устройству монолитных железобетонных конструкций.

Расчеты монолитных конструкций сооружения выполнены в соответствии с действующими нормами.

Монолитные конструкции выполнены сплошными, из монолитного железобетона, и армированы отдельными арматурными стержнями.

Для устройства монолитных конструкций приняты следующие материалы:

Фундаменты:

- бетон (класс по прочности на сжатие – В25, марка по водонепроницаемости – W12, марка по морозостойкости – F150);
- арматура (класс – А500С, А240).

Точность изготовления опалубки должна соответствовать СП 70.13330.2012 "СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" табл. 10. Готовая опалубка подлежит приемке: проверяется соответствие формы и геометрических размеров рабочим чертежам, вертикальность и горизонтальность опалубочных щитов, правильность установки закладных деталей, плотность стыковки швов.

Для фиксации нижних рядов сеток и обеспечения защитного слоя применять неизвлекаемые фиксаторы. Фиксация верхних рядов арматуры производится посредством установки деталей-фиксаторов. Использование в качестве фиксаторов обрезков арматуры и деревянных брусков запрещается.

Вязка арматуры сеток и каркасов производится вязальной (отожженной) проволокой 0,8–1,0 мм. В сетке вязка подлежат не менее 50 % всех пересечений рабочей арматуры. Рекомендуется вязка через перекрестье в шахматном порядке.

Стыковка рабочей арматуры перепуском производится в разбежку. Расстояния в свету между стыкуемыми стержнями не должно превышать расчетного. Длина перепуска рабочих стержней не менее – расчетного. Смещение центров стыков должно быть не менее расчетного.

Смещение арматурных стержней в каркасах и сетках от проектного положения не должно превышать величины 1/4 d.

Перед укладкой бетонной смеси необходимо произвести очистку подготовленного основания от грязи и мусора, а так же проверку правильности установки арматуры и закладных частей.

Толщина защитного слоя бетона для рабочей арматуры элементов, кроме оговоренных на чертежах, принимается по СП 63.13330.2012.

Бетонную смесь укладывать в один слой. Бетонирование плитной части выполнять однородной бетонной смесью с жесткостью бетонной смеси Ж1 (согласно ГОСТ 7473–2010) и крупностью заполнителя до 20 мм. Бетонирование плитной части выполняют картами. Бетонную смесь укладывать в один слой. Уход за свежеложенным бетоном производится в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. Движение людей по выдерживаемому бетону или установка на него лесов и опалубки вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности на сжатие не менее 15 кг/см² (от 24 до 60 часов в зависимости от температуры окружающей среды).

Бетонирование при среднесуточной температуре наружного воздуха 5°C и минимальной суточной температуре ниже 0°C должно осуществляться с проведением мероприятий зимнего бетонирования при укладке и выдерживании бетона. Мероприятия зимнего бетонирования выполнять в соответствии с «Технологическим регламентом на обогрев и выдерживание монолитных конструкций в зимнее время», составляемым генподрядчиком в составе ППР.

Отклонения в размерах конструкций не должны превышать следующих значений:

- горизонтальность плоскости на всей плоскости участка – 20 мм;
- местные отклонения поверхности бетона от проектной, при проверке рейкой длиной 2.0 м – 5 мм;
- в длине или пролете элементов – 2 мм;
- в размерах поперечного сечения элементов – +6, –3 мм;
- в расположении выпусков арматуры в плане – 5 мм;
- в расположении выпусков арматуры по высоте – 10 мм.

Все строительные работы должны производиться в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 45.13330.2017 "СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";
- СП 70.13330.2012 "СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции";
- СП 71.13330.2017 "СНиП 3.04.01-87 "Изоляционные и отделочные покрытия";
- СП 72.13330.2016 "СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии";
- СП 126.13330.2017 "СНиП 3.01.03-84 "Геодезические работы в строительстве";
- СП 63.13330.2018 "СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения";
- СП 52-101-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры";
- ГОСТ 23118-2019 "Конструкции стальные строительные. Общие технические условия";
- ГОСТ 14098-2014 "Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры".

Согласовано

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

						11-01/21-1-КЖ			
						"Производственное здание" по адресу: Российская Федерация, Московская обл., Г.о. Подольск, с.Сыноква, квартал производственных территорий Сыноква, 81			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Индок	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Сухой		<i>Сухой</i>	06.23	Конструкции железобетонные.	Р	2	
Пров.		Авдеев			06.23				11
ГИП		Авдеев			06.23				
Утвердил		Авдеев			06.23				
						Примечания по устройству монолитных железобетонных конструкций		ООО "ДИСПроект" г.Москва	

1. За условную отм. 0.000 принята абсолютная отметка согласно данным проекта вертикальной планировки участка строительства.
2. На основании материалов инженерно-геологических изысканий, выполненных на площадке строительства в основании фундаментов залегают в преобладающем большинстве суглинки.
3. На период изысканий грунтовые воды не вскрыты.
4. При вскрытии котлованов грунты основания фундаментов следует освидетельствовать на соответствие геологическим изысканиям комиссией с участием инженера геолога, о чем составить соответствующий акт.
5. Грунты основания фундаментов должны быть защищены от увлажнения поверхностными водами и от промерзания их в период строительства. Укладка бетона на замороженное основание запрещается.
6. Фундаменты – монолитные из бетона кл. В25 F150 W12.
7. Монолитный фундамент следует укладывать на подготовку толщиной не менее 300 мм из песка и коэффициентом уплотнения не выше $K = 1.3$, по мембране из полиэтиленовой пленки толщиной 200 мкрон.
8. Местные возможные включения слабого и насыпного грунта, строительного мусора и т.п., не отмеченные в материалах изысканий, должны быть выбраны и заменены подготовкой из утрамбованного среднезернистого песка с заглублением в материк на 20–30 см.
9. Обратную засыпку пазух с наружной стороны выполнить талым непучинистым грунтом (щебень, средне- и крупнозернистые пески, шлак гравий, керамзит, галька и т.п.) с тщательным послойным уплотнением с проливкой водой и доведением до объемного веса 1.65 т/м^3 , причем на уровне подошвы фундаментов ширину засыпки принять равной 0.25 – 0.5 м.
10. По периметру здания выполнить бетонную отмостку шириной 1.5 м по щебеночной подготовке толщ 120 мм.

Расчет фундаментов выполнен в соответствии с действующими нормами.

По результатам расчетов приняты:

Отметка низа фундаментов – 0,500.

Фундамент под Пожарный резервуар монолитный железобетонный размерами в осях 50х40 м из бетона класса В25 F150 W12. Армирование по фону выполняется сетками из арматуры $\varnothing 10/\varnothing 10 \text{ A500C}$ с шагом 200 мм.

Вязка арматуры сеток и каркасов производится вязальной (отожженной) проволокой 0.8–1.0 мм.

В сетке вязке подлежат не менее 50 % всех пересечений рабочей арматуры. Рекомендуется вязка через перекрестье в шахматном порядке.

Стыковка рабочей арматуры перепуском производится в разбежку. В рабочем сечении допускается не более 50% стыков внахлест.

Стыковку нижней арматуры фундаментной плиты допускается производить исключительно в пролете, верхней арматуры – в приопорной зоне.

Расстояния в свету между стыкуемыми стержнями не должно превышать расчетной.

Длина перепуска рабочих стержней не менее – расчетной.

Смещение центров стыков должно быть не менее расчетного.

Смещение арматурных стержней в каркасах и сетках от проектного положения не должно превышать величины $\frac{1}{4} d$.

Перед укладкой бетонной смеси необходимо произвести очистку подготовленной поверхности от грязи и мусора, а так же проверку правильности установки арматуры и закладных частей.

Уход за свежеложенным бетоном производится в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012.

Движение людей по выдерживаемому бетону или установка на него лесов и опалубки вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности на сжатие не менее 15 кг/см^2 (от 24 до 60 часов в зависимости от температуры окружающей среды).

Бетонирование при среднесуточной температуре наружного воздуха $5 \text{ }^\circ\text{C}$ и минимальной суточной температуре ниже $0 \text{ }^\circ\text{C}$

должно осуществляться с проведением мероприятий зимнего бетонирования при укладке и выдерживании бетона (электропрогрев и т.д.)

При электропрогреве максимальная температура прогрева и скорость остывания бетона определяется из условия исключения растрескивания поверхности железобетонной конструкции.

Устройство швов бетонирования в фундаментной плите должно быть разработано в ППР и согласовано с авторами проекта.

Все строительные работы должны производиться в соответствии с требованиями нормативных документов:

– СП 45.13330.2017 "СНиП 3.02.01–87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

– СП 70.13330.2012 "СНиП 3.03.01–87 "Несущие и ограждающие конструкции";

– СП 71.13330.2017 СНиП 3.04.01–87 "Изоляционные и отделочные покрытия";

– СП 72.13330.2016 СНиП 3.04.03–85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии";

– СП 126.13330.2017 "СНиП 3.01.03–84 "Геодезические работы в строительстве".

– СП 63.13330.2012 "СНиП 52–01–2003 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения";

– СП 52–101–2003 "Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры";

– ГОСТ 23118–2019 "Конструкции стальные строительные. Общие технические условия";

– ГОСТ 14098–2014 "Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры".

Согласовано

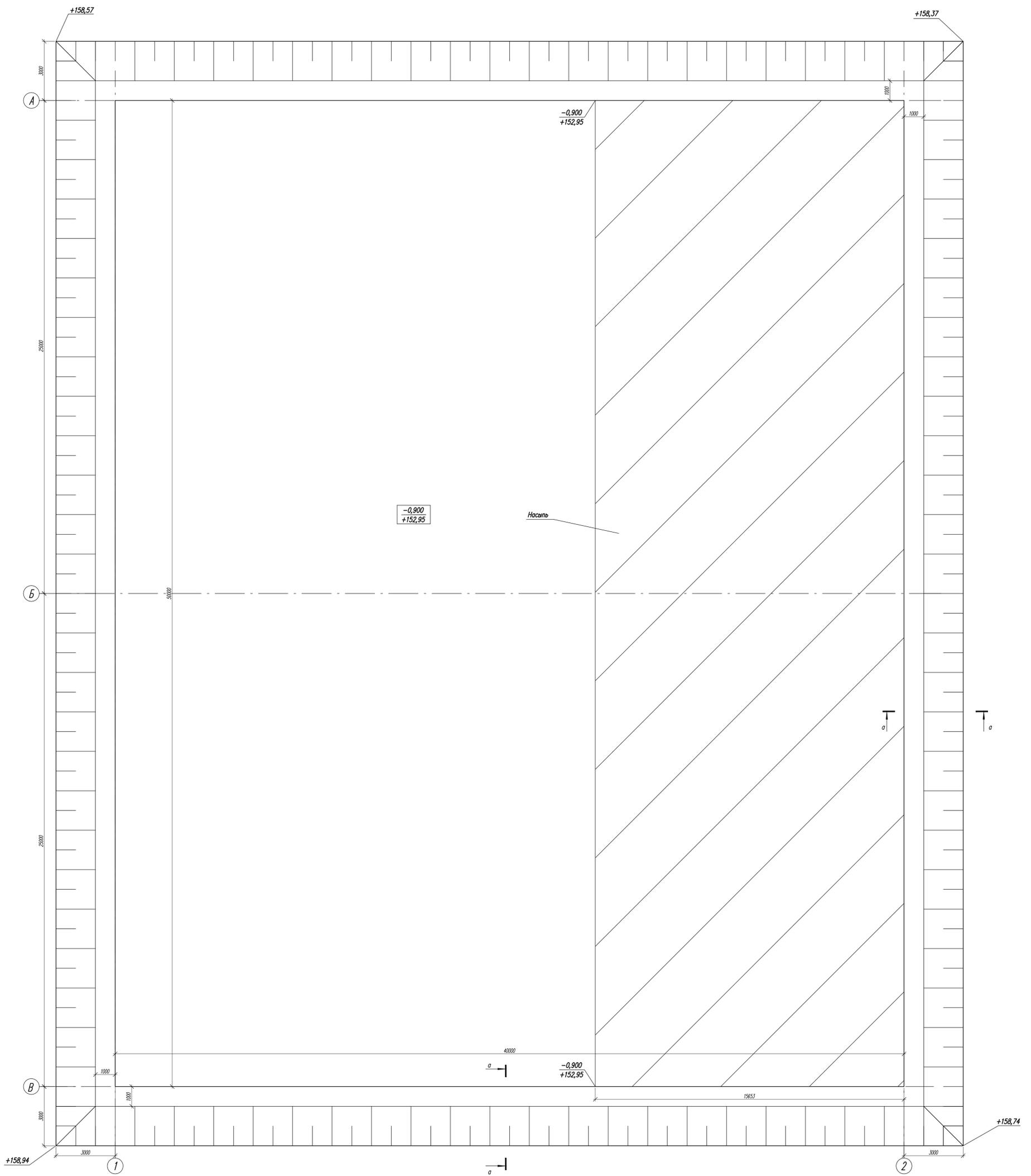
Взам. инв. №

Подп. и дата

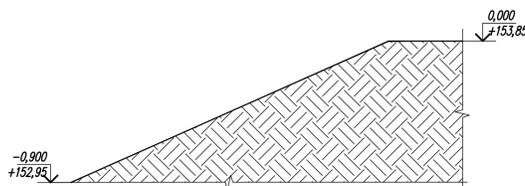
Инв. № подл.

						11–01/21–1–КЖ		
						"Производственное здание" по адресу: Российская Федерация, Московская обл., Г.о. Подольск, с.Сыноква, квартал производственных территорий Сыноква, 81		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Индок	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сухой		<i>Сухой</i>	06.23	Конструкции железобетонные.	Р	3
Пров.		Авдеев			06.23			
ГИП		Авдеев			06.23	Примечания по фундаментам		
Утвердил		Авдеев			06.23			
						ООО "ДИСПроект" г.Москва		

План котлована пожарного водоема



Сечение а - а



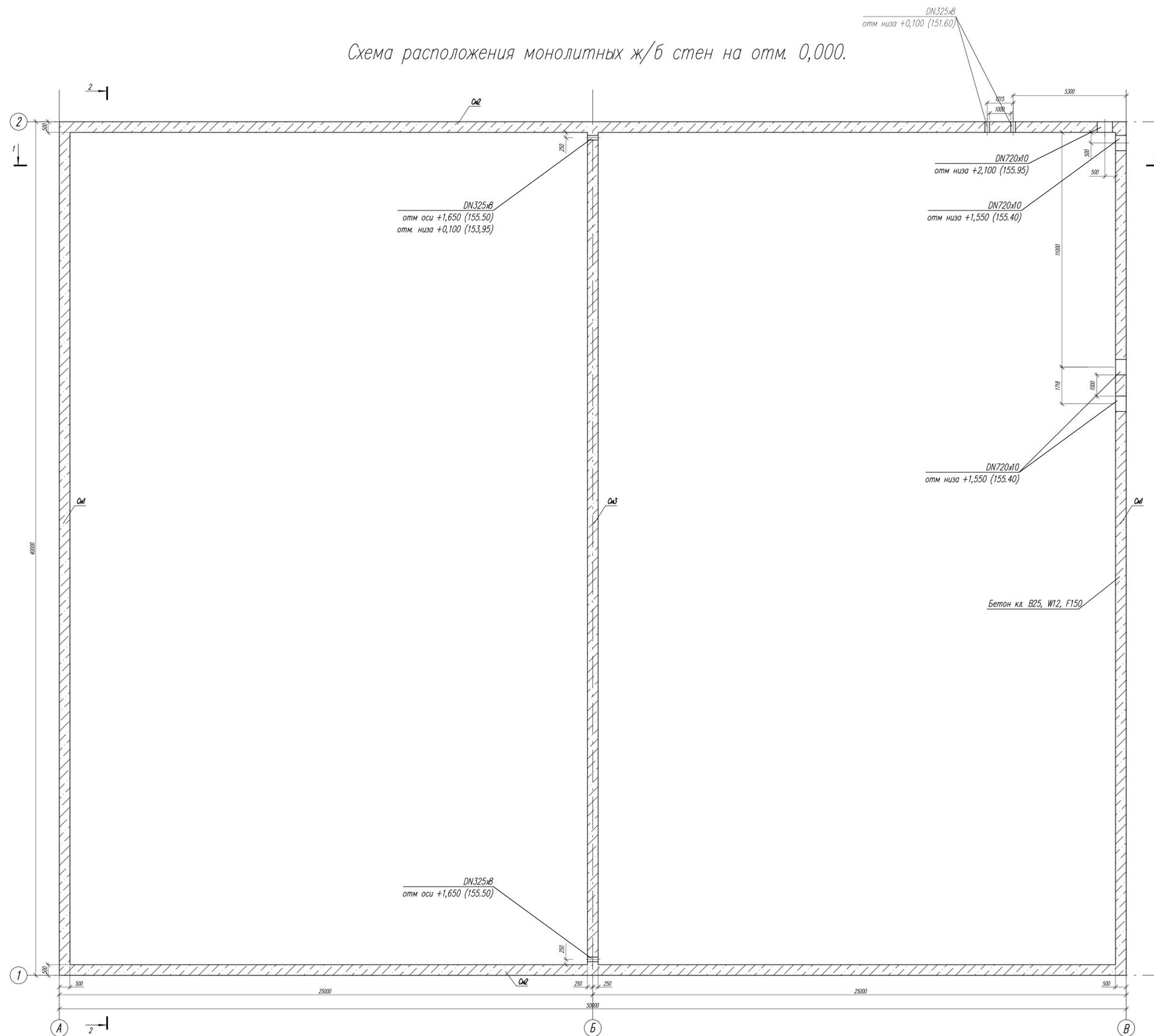
Ведомость объемов земляных работ

Поз	Обозначение	Наименование	Кол. изм.	Примечание
1		Выемка грунта экскаватором	17850	м ³
2	Обратная засыпка котлована	Местный непучинистый грунт	3491	м ³

1. Произвести выемку грунта техногенного слоя под площадью фундаментной плиты до плотного слоя ИГЭ.
2. С наружной поверхности выполнить планировку горизонта согласно разделу СПЗ.
3. Облагодение резервуара произвести грунтом из техногенного слоя.
4. Обратную засыпку котлована и насыпной слой (в местах где требуется) выполнить песком с коэффициентом уплотнения K_{ст} = 0,95 в соответствии рекомендаций СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
5. Под подготовкой из бетона устроить подушку из песка толщиной 30см. с коэффициентом уплотнения K_{ст} = 0,95 в соответствии рекомендаций СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

					11-01/21-1-ЗР			
					"Производственное здание" по адресу: Российская Федерация, Московская обл., г.о. Подольск, с.Синьково, квартал производственных территорий Синькова, 81			
Изм.	Кол.ч.	Лист	Кдр.	Подпись	Дата	Старший	Лист	Листов
Разр.		Сухой			06.23			
Проб.		Осетров			06.23	Р	4	11
ГМП		Осетров			06.23			
Утвердил		Осетров			06.23			
					План котлована пожарного водоема			
					ООО "ДКСПроект" г.Москва			

Схема расположения монолитных ж/б стен на отм. 0,000.



Ведомость элементов стен

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Ед изм	Примечание
Ст1		Стена монолитная 1	2	шт	
Ст2		Стена монолитная 2	2	шт	
Ст3		Стена монолитная 3	1	шт	

Спецификация элементов резервуара

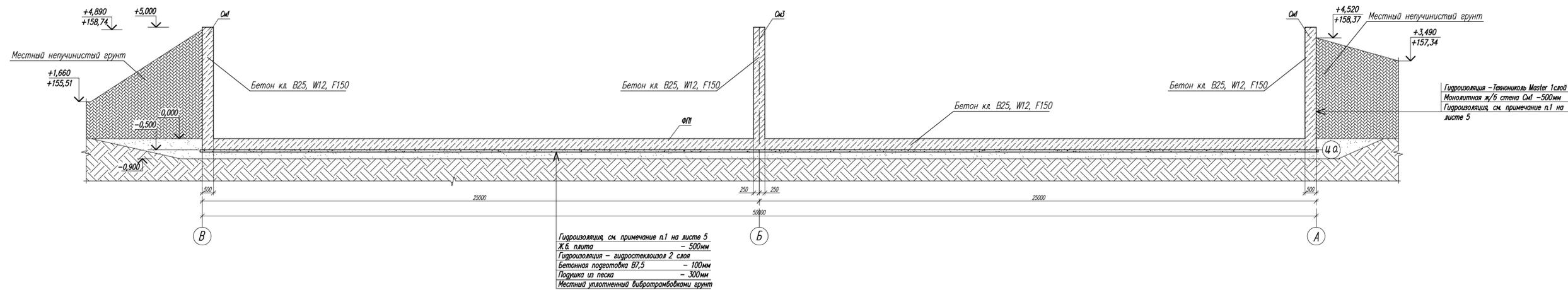
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
Монолитные конструкции					
ФП	см лист 7.9	Фундаментная плита ФП	1		
Ст1	см лист 10	Стена Ст1	2		
Ст2	см лист 10	Стена Ст2	2		
Ст3	см лист 11	Стена Ст3	1		
Материалы					
п.п.а)	Внутренняя гидроизоляция стен	Эпоксидный праймер Реэтрайн для влажных оснований		0,5кг/м2	1581кг
		Бетонная основа "НПК Реэгент"			
п.п.б)	Внутренняя гидроизоляция стен	Полимерцементная система "Унигард М"		3,9кг/м2	12332кг
		"НПК Реэгент"			
п.п.в)	Внутренняя гидроизоляция стен	Битумная эмульсия "Гирмион гидро"		1,25кг/м2	3953кг
	Наружная гидроизоляция стен	Таномикол Master			1089м²
	Гидроизоляция	Бетонитовый набухающий профиль			220м
		ПНБ (h)19x25			

- Внутреннюю поверхность всех бетонных конструкций резервуара гидроизолировать нанесением послойно в один слой:
 - эпоксидного праймера для влажных бетонных оснований. Расход 0,5кг/м2, расход на весь объем = 0,5кг*3162м2 = 1581кг
 - полимерцементной толщиной слоя до 3мм. Расход на весь объем = 3,9кг/м2*3162м2 = 12332кг
 - битумной эмульсии. Расход 1,25кг/м2, расход на весь объем = 1,25кг*3162м2 = 3953кг

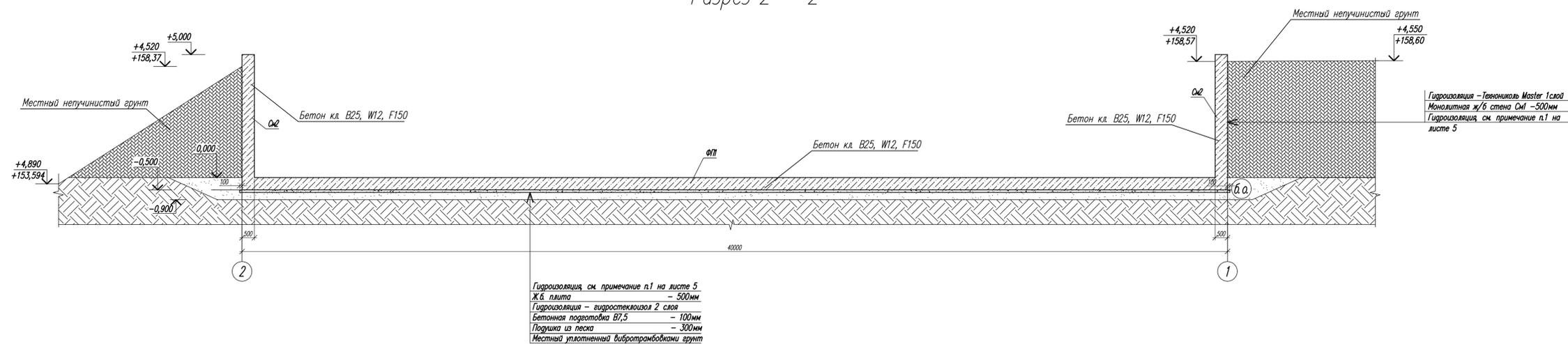
						11-01/21-1-КЖ		
						"Производственное здание" по адресу: Российская Федерация, Московская обл., г.о. Подольск, с.Санково, квартал производственных территорий Санкова, 81		
Изм	Код	Лист	Изд	Подпись	Дата	Старший	Лист	Листов
Разраб	Суха	06.23			06.23			
Проб	Авдеев				06.23	р	5	11
ГМП	Авдеев				06.23	Схема расположения монолитных ж/б стен на отм. 0,000.		
Утвердил	Авдеев				06.23			

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Ед	Примечание
ФП		Фундаментная плита 1	1	шт	

Разрез 1 - 1



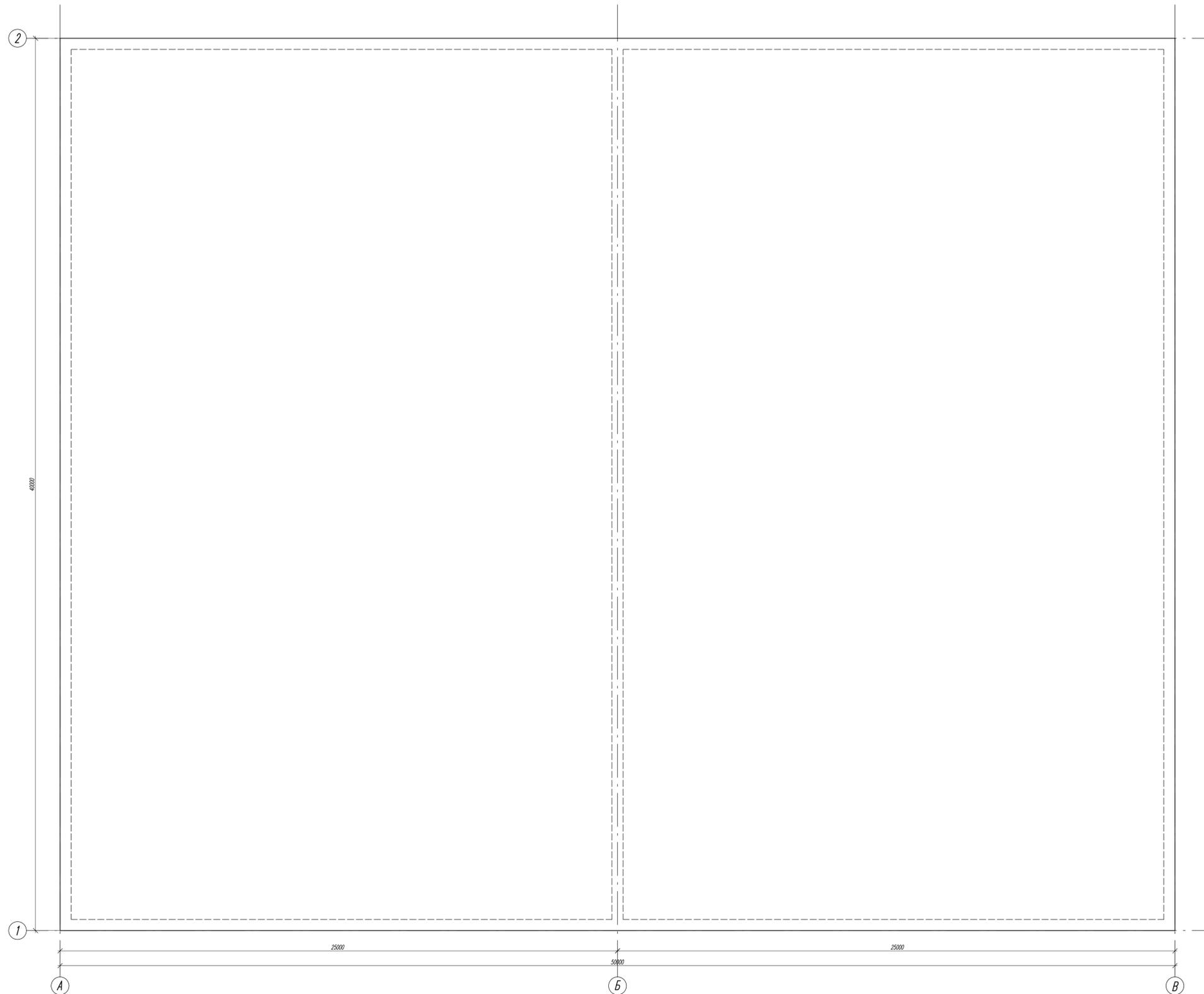
Разрез 2 - 2



- Во внутренней поверхности резервуара выполнить гидроизоляцию, см. примечание п.1 на листе 5.
- Монолитную железобетонную плиту выполнять из тяжелого бетона (ГОСТ 25192-82) кл. В25, W12, F150.
- Производство работ вести в соответствии с требованиями СНиП "Бетонные и железобетонные конструкции", СНиП 3.03.01-87 "Нездущие и ограждающие конструкции", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".
- Опалубку выполнять после набора бетоном 70% прочности.
- Контроль качества вести неразрушающими методами по ГОСТ 17624-87, ГОСТ 22690-88, ГОСТ 18105-86.
- Производство работ в зимних условиях см. раздел ППР.
- Обратную засыпку котлована выполнять с коэффициентом уплотнения $K_{от} = 0,95$ в соответствии с рекомендацией СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
- Соединения арматурки стержней выполнять опалубкой вязальной проволокой 0,8-1,0 мм через узел в шахматном порядке, соединения по периметру выполнять 100% вязкой.
- ТШБ - Технологический шов в бетоне.

11-01/21-1-КЖ					
"Производственное здание" по адресу: Российская Федерация, Московская обл., Г.о. Подольск, с. Санково, квартал производственных территорий Санкова, 81					
Изм.	Код.ум.	Лист	Изд.	Подпись	Дата
Разраб.	Суха	06.23			06.23
Пров.	Авдеев	06.23			06.23
ГИП	Авдеев	06.23			06.23
Утвердил	Авдеев	06.23			06.23
Конструкции железобетонные					Страна
Разрез 1 - 1, Разрез 2 - 2					Лист
					Листов
					Р
					6
					11
ООО "ДИСПроект" г. Москва					

План фундаментной плиты ФП1 (опалубка) на отм. 0,000



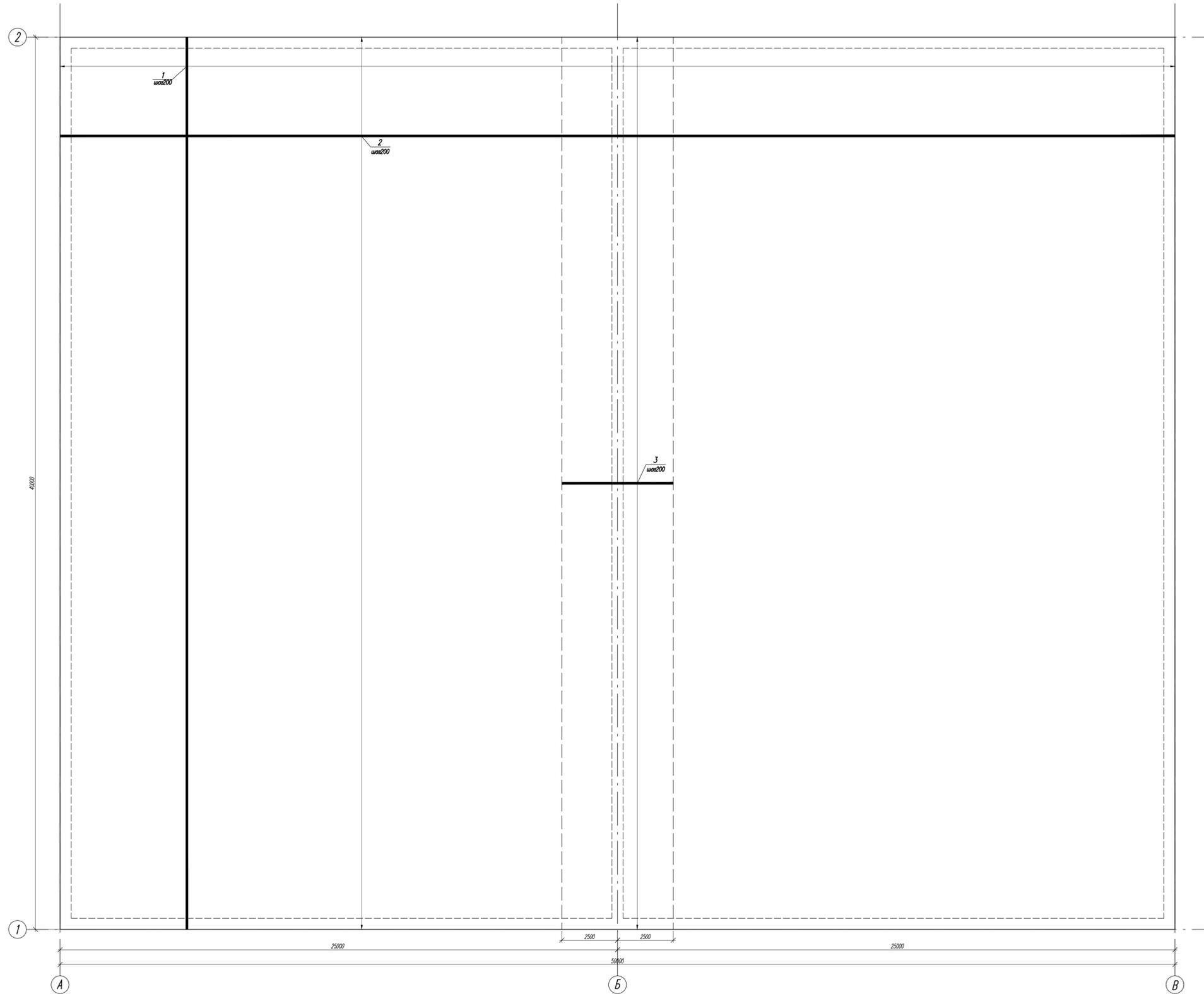
Условные обозначения

----- - контур арматурных выпусков (см. деталь армирования).

1. Во внутренней поверхности резервуара выполнить гидроизоляция, см. примечание п.1 на листе 5.
2. Монолитную железобетонную плиту выполнять из тяжелого бетона (ГОСТ 25192-82) кл. В25, W12, F150.
3. Производство работ вести в соответствии с требованиями СНиП "Бетонные и железобетонные конструкции", СНиП 3.03.01-87 "Неулице и ограждающие конструкции", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".
4. Онятие опалубки выполнять после набора бетоном 70% прочности.
5. Контроль качества вести неразрушающими методами по ГОСТ 17624-87, ГОСТ 22690-88, ГОСТ 18105-86.
6. Производство работ в зимних условиях см. раздел ППР.
7. Обратную засыпку котлована выполнять с коэффициентом уплотнения $K_{отп} = 0,95$ в соответствии рекомендаций СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
8. Соединения арматурных стержней вязать отожженной вязальной проволокой 0,8-1,0 мм через узел в шахматном порядке, соединения по периметру выполнять 100% вязкой.
9. ШШБ - Технологический шов в бетоне.

						11-01/21-1-КЖ		
						"Производственное здание" по адресу: Российская Федерация, Московская обл., г.о. Подольск, с.Санково, квартал производственных территорий Санкова, 81		
Имя	Код	Лист	Искр	Подпись	Дата	Страна	Лист	Листов
Разраб.	Бука	06.23		<i>[Подпись]</i>	06.23	Р	7	11
Проб.	Авдеев	06.23						
ГИП	Авдеев	06.23						
Утвердил	Авдеев	06.23						
						План фундаментной плиты ФП1 (опалубка) на отм. 0,000		
						ООО "ДИСПроект" г. Москва		

План фундаментной плиты ФП1 (армирование нижней зоны)



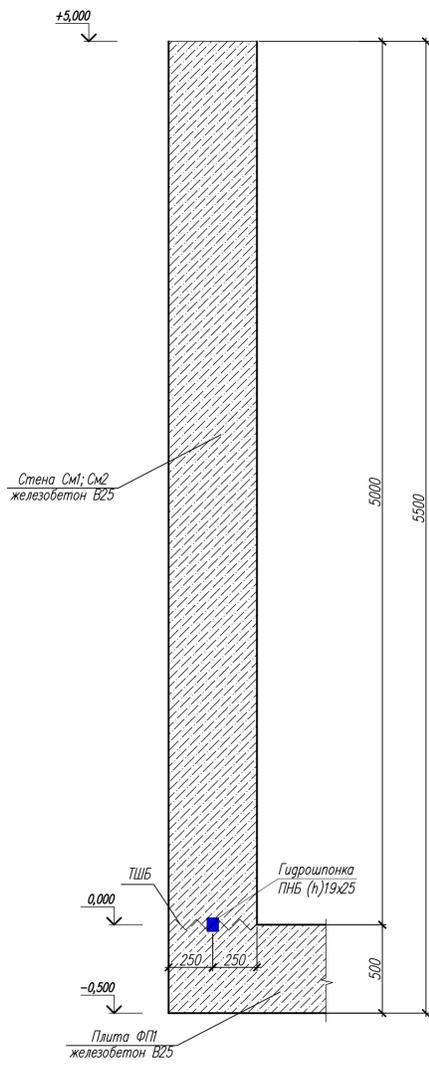
Условные обозначения

- ⋯⋯⋯ - контур арматурных выпусков (см. деталь армирования).
- ⋯⋯⋯ - контур горизонтального дополнительного армирования.

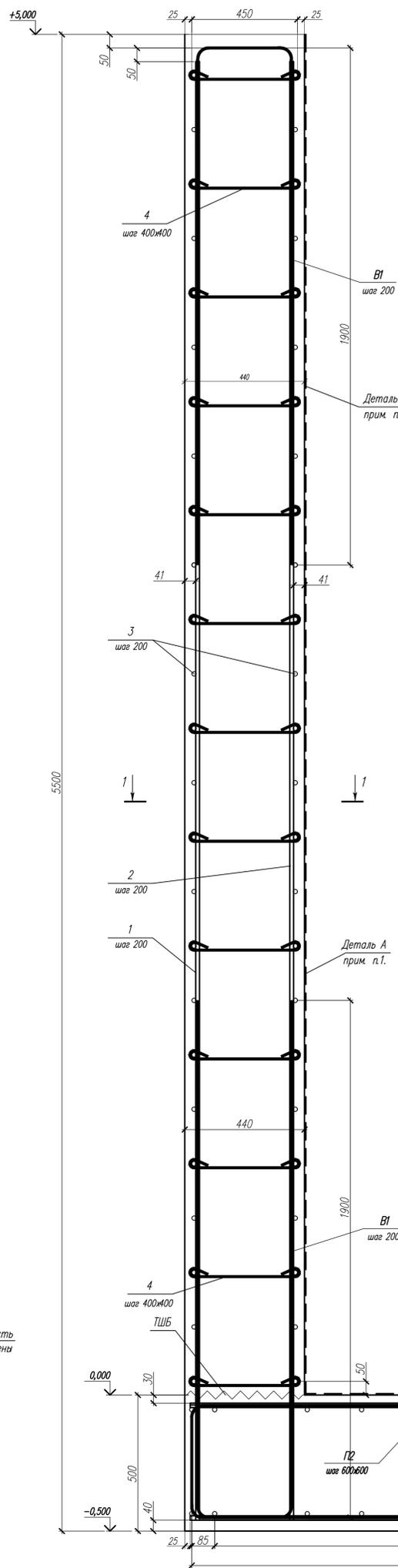
1. Во внутренней поверхности резервуара выполнить гидроизоляция, см. примечание п.1 на листе 5.
2. Монолитную железобетонную плиту выполнять из тяжелого бетона (ГОСТ 25192-82*) кл. В25, W12, F150.
3. Производство работ вести в соответствии с требованиями СНиП "Бетонные и железобетонные конструкции", СНиП 3.03.01-87 "Неоштукатуренные и ограждающие конструкции", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".
4. Снятие опалубки выполнять после набора бетоном 70% прочности.
5. Контроль качества вести неразрушающими методами по ГОСТ 17624-87, ГОСТ 22690-88, ГОСТ 18105-86.
6. Производство работ в зимних условиях см. раздел ППР.
7. Обратную засыпку котлована выполнять с коэффициентом уплотнения $K_{отп} = 0,95$ в соответствии с рекомендацией СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
8. Соединения арматурных стержней вязать отожженной вязальной проволокой 0,8-1,0 мм через узел в шахматном порядке, соединения по периметру выполнять 100% вязкой.
9. ШБ - Технологический шов в бетоне.

						11-01/21-1-КЖ		
						"Производственное здание" по адресу: Российская Федерация, Московская обл., г.а. Подольск, с.Санково, квартал производственных территорий Санкова, 81		
Имя	Фамилия	Лист	Подпись	Дата				
Разраб.	Сухов	06.23	<i>[Signature]</i>	06.23				
Пров.	Авдеев	06.23			Старая	Лист	Листов	
					р	8	11	
					Конструкции железобетонные.			
ГП	Авдеев	06.23			План фундаментной плиты ФП1 (армирование нижней зоны)			
Утвердил	Авдеев	06.23						ООО "ДИСПРОЕКТ" г.Москва

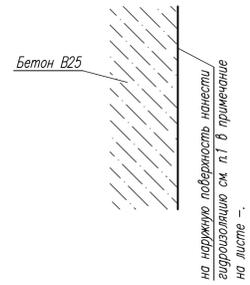
Стена СМ1; СМ2
(угловая опалубка)



Стена СМ1; СМ2
(угловое армирование)



Деталь "А"

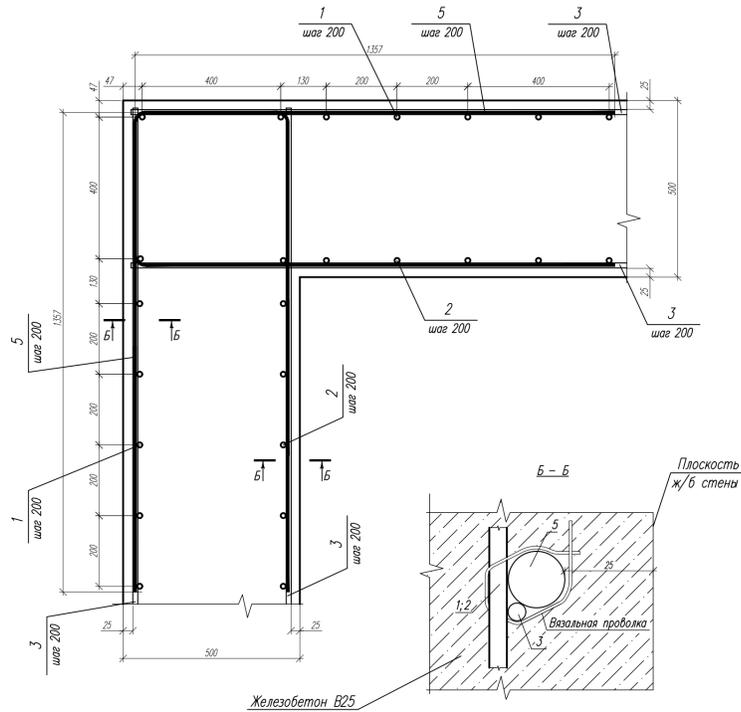


Ведомость деталей

Поз	Эскиз
1	
2	
4	
5	
В1	

Размеры даны по наружным граням арматуры

Узел углового сопряжения стен
(армирование)



Ведомость расхода стали

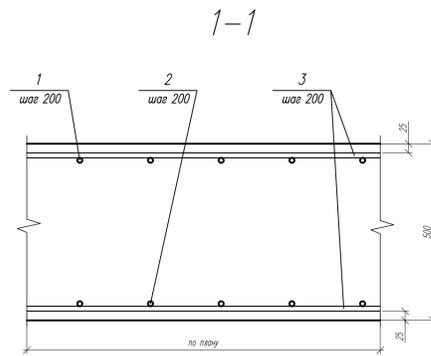
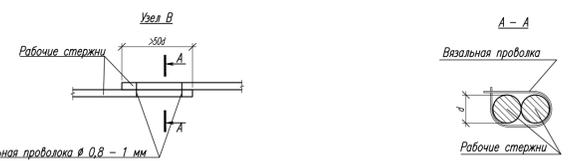
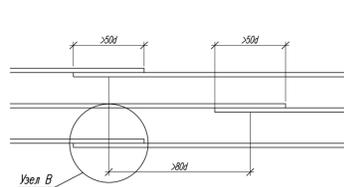
Марка элемента	Изделия арматурные						Изделия закладные		Общий расход
	Арматура классов						Прокат		
	A500С						A500С		
Стена СМ1; СМ2	Ф6	Ф12	Ф16	Ф18	Ф32	Итого	Всего	Всего	Всего
	783,0*	8938,0*	15233,0*	15685,0*	4574,0*	45213,0*	45213,0*		45213,0*

* Учен расход на нахлестку 3%

Спецификация элементов монолитных ж/б стен СМ1; СМ2

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Стена СМ1; СМ2					
Детали					
1	ГОСТ 34028-2016	Ф12 А500С ГОСТ 34028-2016 L=5410	904	4,8	4339,0кг
2	ГОСТ 34028-2016	Ф12 А500С ГОСТ 34028-2016 L=5410	900	4,8	4339,0кг
3	ГОСТ 34028-2016	Ф16 А500С ГОСТ 34028-2016 L=9360м ²	-	1,58	14789,0кг
4	ГОСТ 34028-2016	Ф6 А240 ГОСТ 34028-2016 L=600	5850	0,13	760,0кг
5	ГОСТ 34028-2016	Ф32 А500С ГОСТ 34028-2016 L=3258	216	20,56	4441,0кг
В1	ГОСТ 34028-2016	Ф18 А500С ГОСТ 34028-2016 L=4230	1800	8,46	15228,0кг
Материалы					
СМ1; СМ2	Бетон	В25, F150, W12			450м ³

Деталь стыковки арматурных стержней



- Во внутренней поверхности резервуара выполнить гидроизоляцию, см. примечание п.1 на листе 5.
- Монолитную железобетонную плиту выполнять из тяжелого бетона (ГОСТ 25192-82*) кл. В25, W12, F150.
- Производство работ вести в соответствии с требованиями СНиП "Бетонные и железобетонные конструкции", СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".
- Снятие опалубки выполнять после набора бетоном 70% прочности.
- Контроль качества вести неразрушающими методами по ГОСТ 17624-87, ГОСТ 22690-88, ГОСТ 18105-86.
- Производство работ в зимних условиях см. раздел ППР.
- Обратную засыпку колодезя выполнять с коэффициентом уплотнения K_{ст} = 0,95 в соответствии с рекомендациями СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
- Соединения арматурных стержней вязать отожженной вязальной проволокой Ø,8-1,0 мм через узел в шахматном порядке, соединения по периметру выполнять 100% вязкой.
- ТШБ - Технологический шов в бетоне.

11-01/21-1-КЖ				
"Производственное здание" по адресу: Российская Федерация, Московская обл., Г.о. Подольск, с.Синьково, квартал производственных территорий Синькова, 81				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Код	Подпись
Разраб.	Сухой	06.23		
Проб.	Авдеев	06.23		
ИП	Авдеев	06.23		
Утвердил	Авдеев	06.23		
Стена СМ1; СМ2				
ООО "ДВСПроект" г.Москва				

1. Принципиальные расчетные положения

Цель расчета: определить перемещения узлов конструкции, напряжения и усилия в элементах конструкции, площадь арматуры в ж/б элементах, их несущую способность, оценить устойчивость здания.

1.1. Описание расчетной схемы.

Пространственные статические расчеты выполнены методом конечных элементов (КЭ), с помощью сертифицированного программного комплекса «Лири 2020 R3». Расчеты выполнялись по схеме деформирования здания с использованием пространственной расчетной модели. Под действием нагрузок все конструкции деформируются, причем на тех участках, где перемещения происходят в сторону грунта, в модели задана жесткость, обладающая упругими свойствами, возникают реактивные усилия упругий отпор.

1.2. Расчетная схема сооружения из монолитного железобетона.

В расчетных схемах стены и плиты моделировались с помощью конечного элемента и "пластина".

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					11-01/21-1-PP	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№до		Подп.

2. Нагрузки и воздействия

Классификация нагрузок принята в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". Коэффициенты надежности по нагрузке для веса строительных конструкций приняты по таблице 7.1 для металлических конструкций 1,05.

Согласно карте приложения в СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" здание расположено во II районе по давлению ветра и в III районе по снеговой нагрузке.

Нормативные значения ветрового давления 23 кгс/м² и снеговой нагрузки 150 кгс/м² (по СП 20.13330.2016). **Расчетные значения ветрового давления приняты по расчету:**

Тип местности	B	Размеры здания		
Коэф-т надежности по нагрузке, γ_f	1.4	b=	50 м	
Коэф-т надежности по назначению, γ_n	1	a=	40 м	
Нормативное значение ветрового давления на 1м ² , w_0	23	кг	h=	5 м

Ce	k(ze) стат.	Статич. Давление, w _{ст}	Коэффициент пульсации давления ветра $\zeta(ze)$	ρ	χ	ν	Динамич. Давление w _д	Суммарное давление w=w _{ст} +w _д
Ветер вдоль основной рамы								
Наветренная сторона:								
0.80	0.50	13	1.22	40	5	0.72	11	24
Подветренная сторона:								
-0.50	0.50	-8	1.22	40	5	0.72	-7	-15
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 2 м								
-1.00	0.50	-16	1.22	20	5	0.80	-16	-32
для зоны В шириной 8 м								
-0.80	0.50	-13	1.22	20	5	0.80	-13	-25
для зоны С шириной 30 м								
-0.50	0.50	-8	1.22	20	5	0.80	-8	-16
Ветер поперек основной рамы								
Наветренная сторона:								
0.80	0.50	13	1.22	50	5	0.70	11	24
Подветренная сторона:								
-0.50	0.50	-8	1.22	50	5	0.70	-7	-15
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 2 м								
-1.00	0.50	-16	1.22	16	5	0.82	-16	-32
для зоны В шириной 8 м								
-0.80	0.50	-13	1.22	16	5	0.82	-13	-26
для зоны С шириной 40 м								
-0.50	0.50	-8	1.22	16	5	0.82	-8	-16

Таблица 1 Расчет ветровой нагрузки по СП 20.13330.2016

Изм. № подл. Подпись и дата Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата
------	-------	------	-----	-------	------

11-01/21-1-PP

Лист
PP

Расчетные значения снеговой нагрузки приняты по расчету:

Нагрузка от снегового давления на 1м² принята по СП и рассчитана по формуле:

10.1 Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g = 1 * 1 * 1 * 150 = 150 * 1,4 * = \mathbf{210 \text{ кгс/м}^2}$$

где c_e — коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5—10.9; Принимаем $c_e = 1$

c_t — термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10; Принимаем $c_t = 1$

μ — коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4; Принимаем $\mu = 1$

S_g — нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2. Принимаем $S_g = 150$

коэффициент надежности $\gamma_f = 1,4$, обеспечивающий компенсацию теряющейся со временем прочности материалов конструкций. (п.10.12 СП 20.13330.2016)

Расчет нагрузки от гидростатического давления.

Сила гидростатического давления в расчете не учитывается, так как расчетное сооружение не является доком, согласно перечня нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения из СП 58.13330.2019.

1.1 Боковые стенки.

Гидростатическое давление на боковую стенку $p_{ст} = \rho * g * h_{ст}$

где ρ — плотность воды, $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$; g — ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

$h_{ст}$ — заглубление стенки под уровень воды, м.

$$h_{ст} = a - z_1,$$

$$h_{ст} = 5,5 - 0,5 = 5,0 \text{ м}$$

$$p_{ст} = 1000 * 9,81 * 5,0 = 49,05 * 10^3 \text{ Па} = 49,05 \text{ кПа.}$$

1.2 Дно.

Гидростатическое давление на горизонтальное дно рабочей камеры

$$p_{дн} = p_{ст} = 49,05 \text{ кПа.}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					11-01/21-1-PP	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№до		

Расчет нагрузки от давления грунта.

Коэффициента запаса для насыпного грунта, принятого по СП к СНиП «Проектирование подпорных стен и стен подвалов. Издание 1989г.» для расчета давления на стену $K_3 = 1,2$;

Давление от грунта на стену со стороны напора грунта, определяем по формуле:

$$H \cdot \rho \cdot \text{tg}^2(45 - \phi/2) = 3,8 \cdot 1650 \cdot 0.31 = 1,194 \text{т} \cdot 1,2 = \mathbf{1,43 \text{т.}}$$

где,

$H = 3,8 \text{м}$ - мощность насыпного грунта по высоте стены от верха планировочной отметки земли,

Средняя плотность грунта по $H = 3,8 \text{м} = 1,65$,

Угол трения техногенного слоя грунта, равен: $\phi = 32^\circ$.

Таблица нагрузок

Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
Статические				
Нагрузка от гидростатического давления на стены и перегородки		4905	1,2	5886
Нагрузка от гидростатического давления на фундаментную плиту		4905	1,2	5886
Давление грунта на плиту со стороны напора грунта		1430	Расчет	1430
<i>Всего постоянной нагрузки:</i>		11240		13202

Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
Снеговая нагрузка		150	1,4	210
Ветровая нагрузка		23	Расчет	23
<i>Всего кратковременной нагрузки:</i>		173		233

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
			Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Лист

PP

Расчет выполнен на следующие загрузки:

- 1.Постоянное
- 2.Длительное
- 3.Кратковременное
- 4.Ветровое.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

3. Правила чтения результатов расчета.

В приведенном в отчете результатах расчетов (приложение №1) приняты следующие правила.

Линейные перемещения считаются положительными, если они направлены вдоль осей координат. Положительные угловые перемещения соответствуют вращению против часовой стрелки, если смотреть с конца соответствующей оси.

Перемещения имеют следующую индексацию:

X - линейное по оси X;

Y - линейное по оси Y;

Z - линейное по оси Z.

Универсальный пространственный стержневой КЭ элемент воспринимает следующие виды усилий:

N - осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.

M изгибающий момент относительно оси Y1; Y положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

M изгибающий момент относительно оси Z1; Z положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

Прямоугольный пространственный КЭ оболочки воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

N нормальное напряжение вдоль оси X1; X положительный знак соответствует растяжению.

N нормальное напряжение вдоль оси Y1; Y положительный знак соответствует растяжению.

M момент, действующий на сечение, ортогональное оси X1; X положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

M момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y1; Y положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

R реактивный отпор грунта (при расчете оболочек на упругом Z основании); положительное усилие действует по направлению оси Z1 (грунт растянут).

4. Выводы

1. Определенная расчетом арматура соответствует загрузкам по РСН и РСУ.
2. В принятых конструктивных решениях пространственная жесткость и устойчивость сооружения обеспечены.

5. Список литературы

1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».
2. СП 63.13330.2018 «Бетонные и Железобетонные конструкции».
3. СП 58.13330.2019 «Гидротехнические сооружения основные положения».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

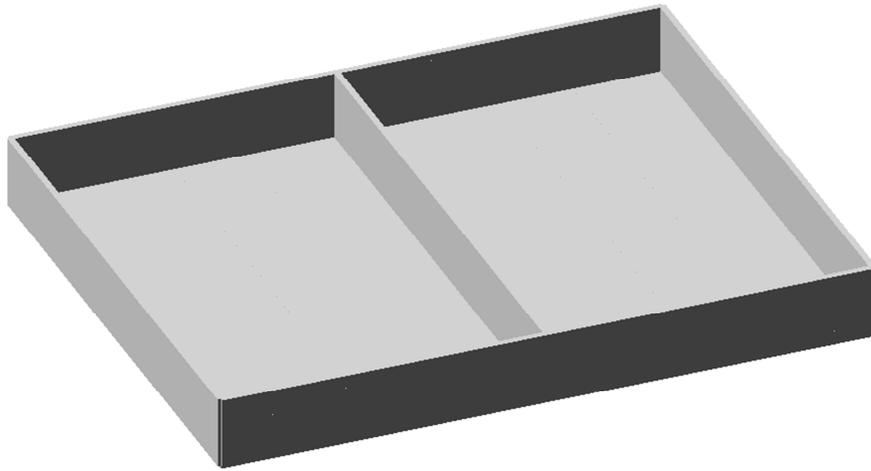
11-01/21-1-PP

Лист

PP

**Приложение №1.
Результаты статического расчета каркаса сооружения**

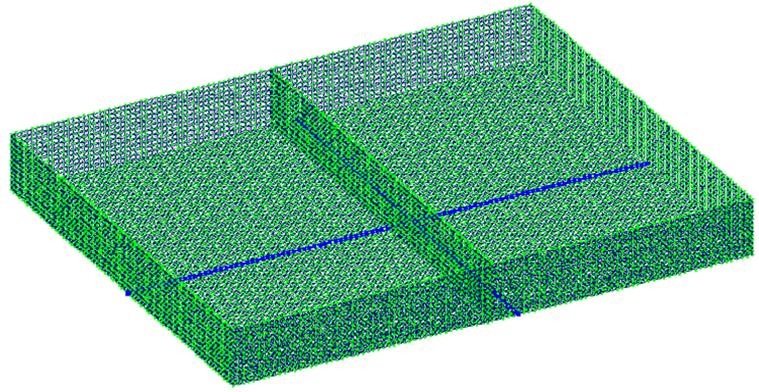
пожводем 1.13d



3D модель общего вида подземного сооружения

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							11-01/21-1-PP	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата		PP

Собственный вес 11



Расчетная схема конструкции сооружения

1:37
 Собственный вес 11
 Мозаика (элементы) вдоль оси Z (G)
 Единицы измерения - т*м**2

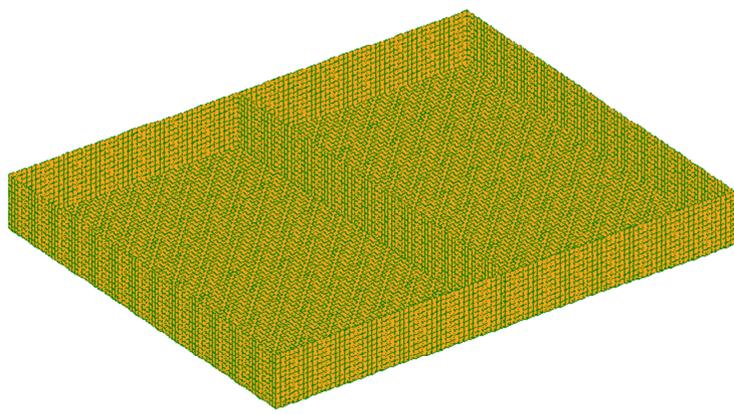


Схема нагрузки от собственного веса

5:88
 Нагрузка от гидростатического давления на дно
 Мозаика (элементы) вдоль оси Z (G)
 Единицы измерения - т*м**2

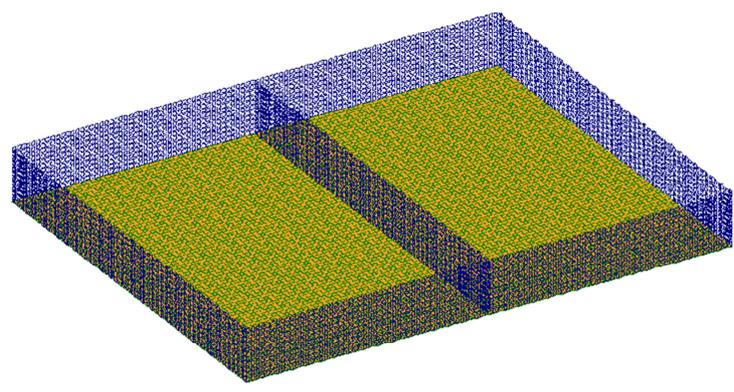


Схема нагрузки от гидростатического давления на фундамент

Инд. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

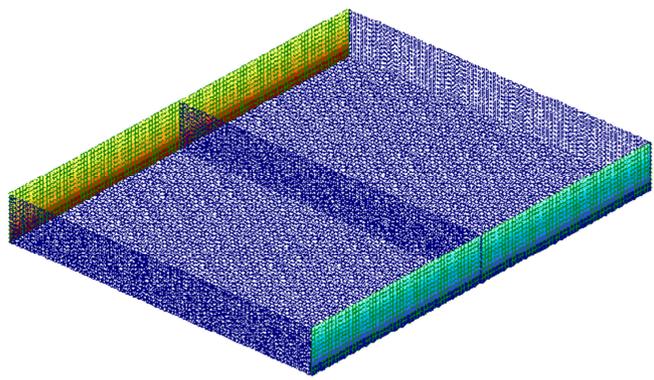


Схема нагрузки от гидростатического давления на стены по X

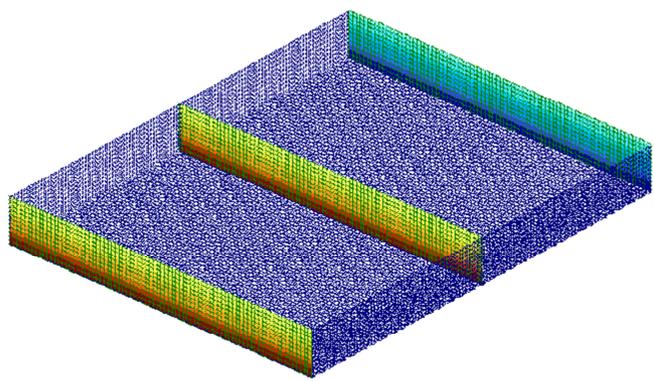


Схема нагрузки от гидростатического давления на стены по Y

Инд. № подл.	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

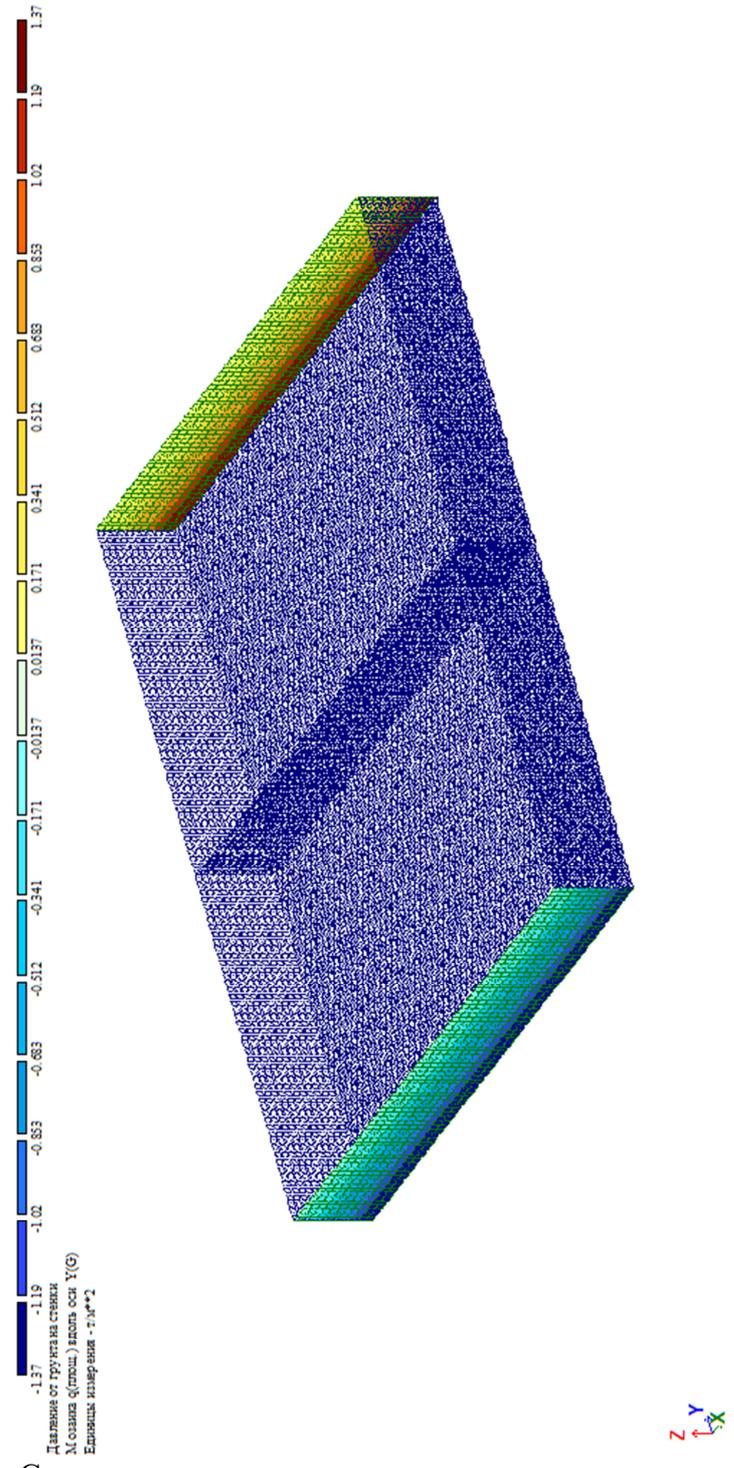


Схема нагрузки от давления грунта на ограждающие стены по X

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

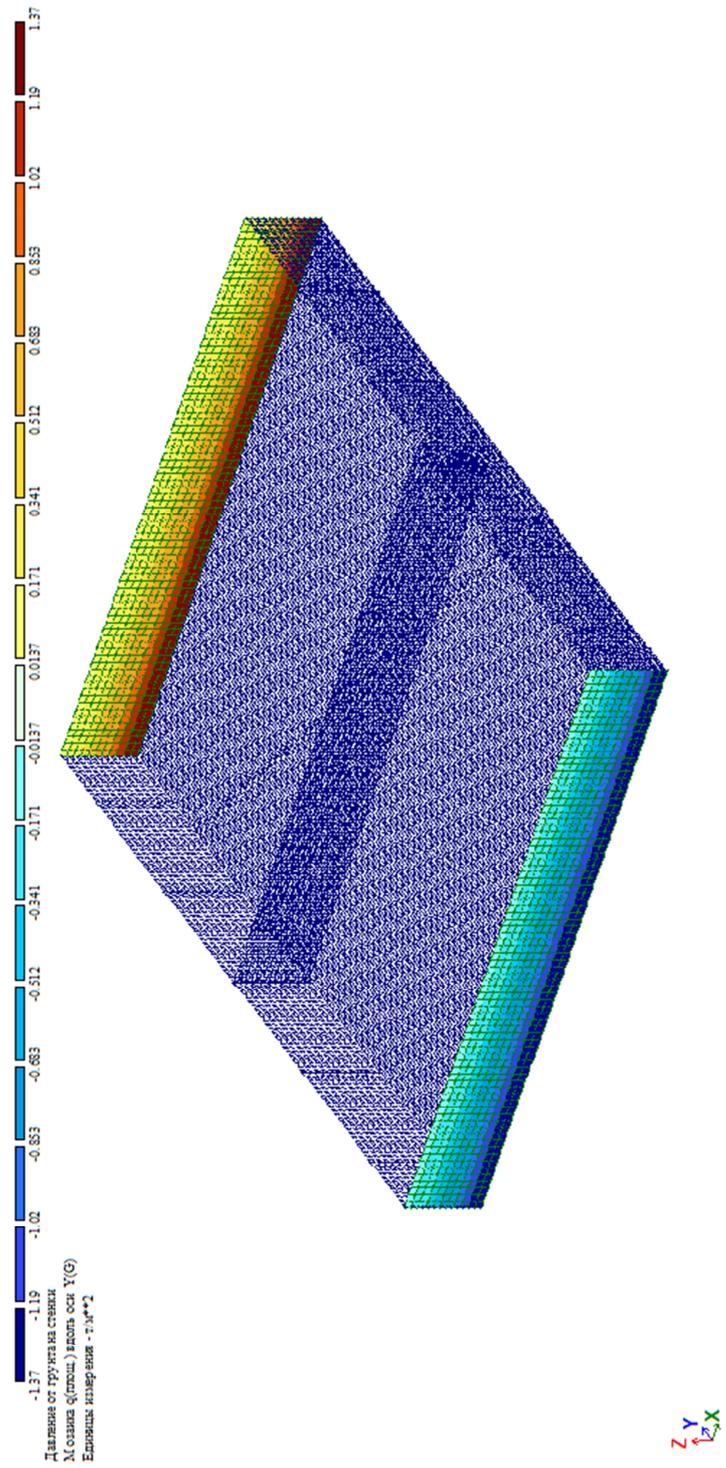
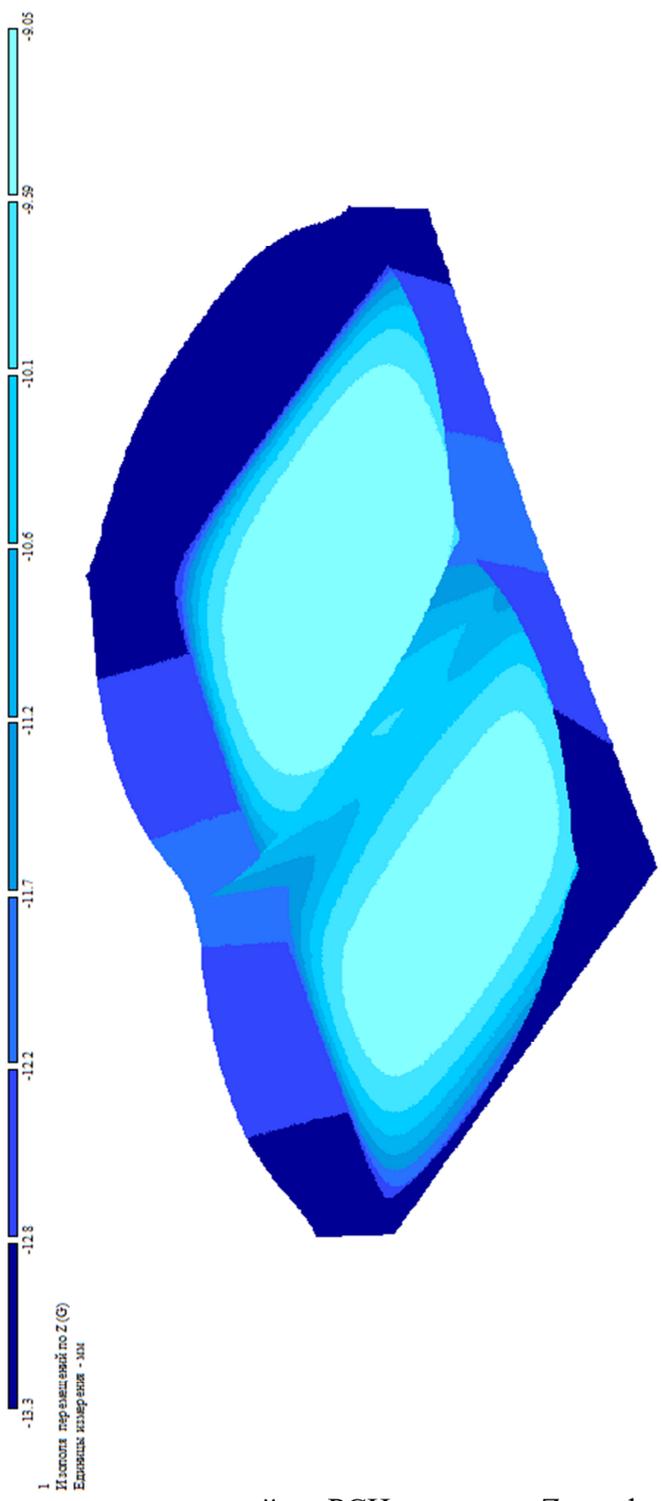


Схема нагрузки давления грунта от людей на ограждающие стены на плане и в профиль

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

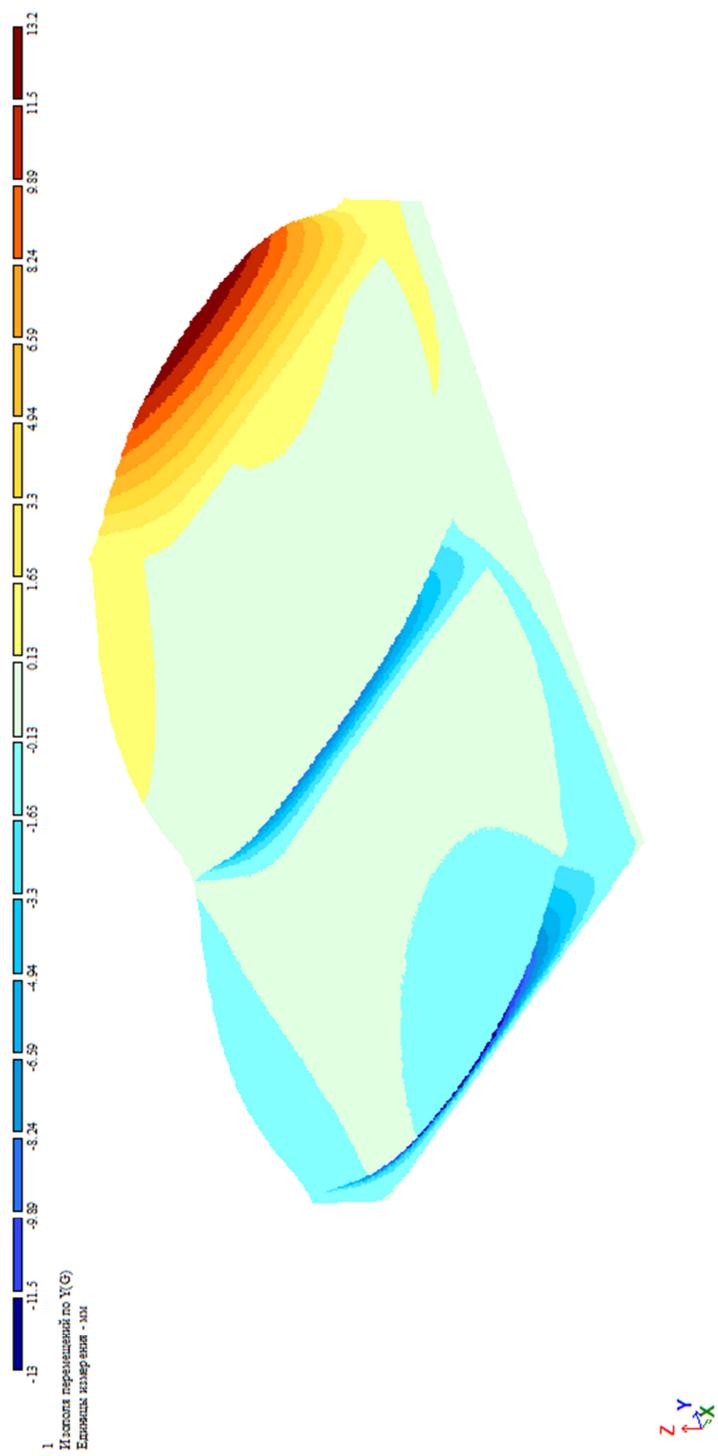


Мозаика перемещений по РСН вдоль оси Z в деформируемом состоянии

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

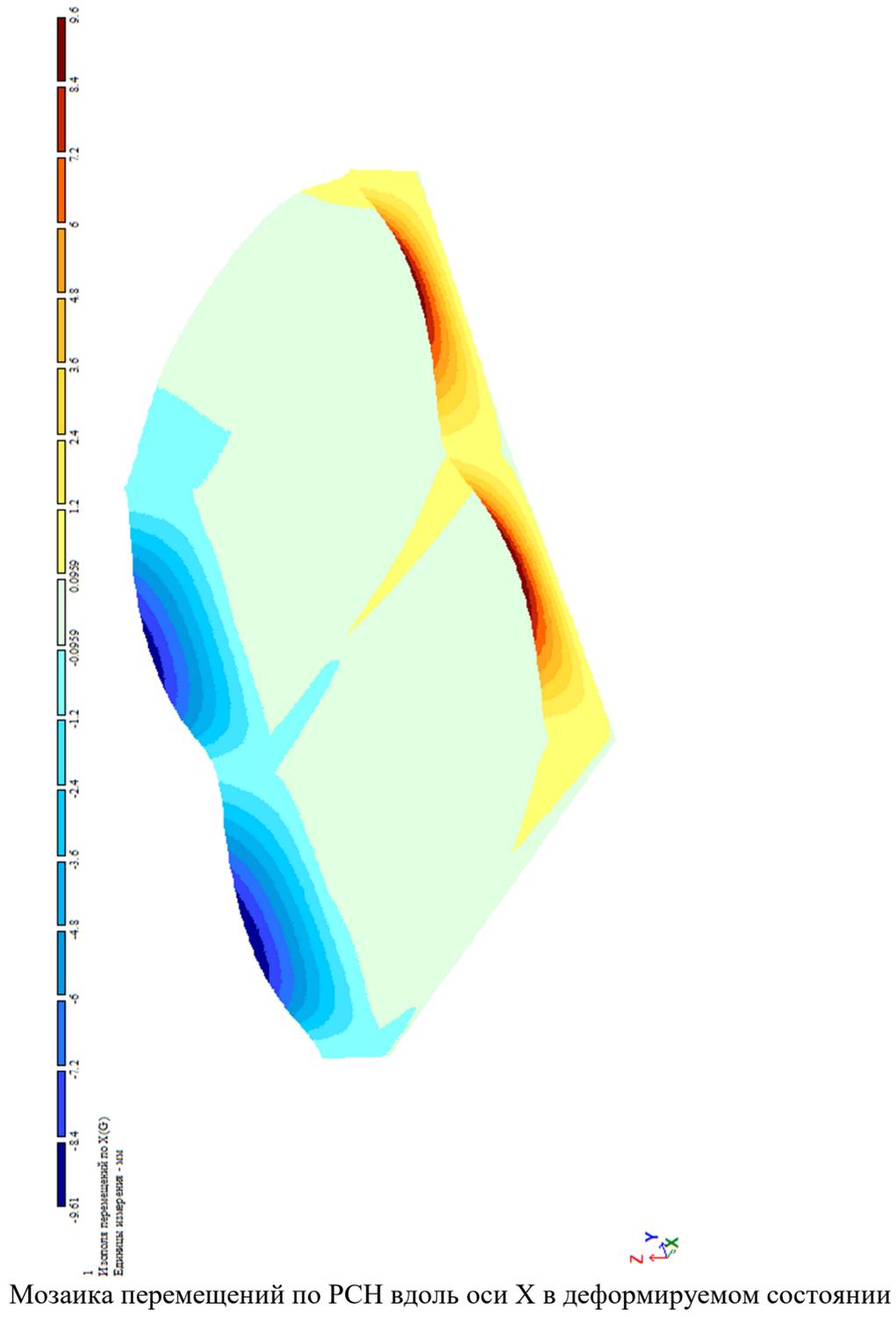


Мозаика перемещений по РСН вдоль оси Y в деформируемом состоянии

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

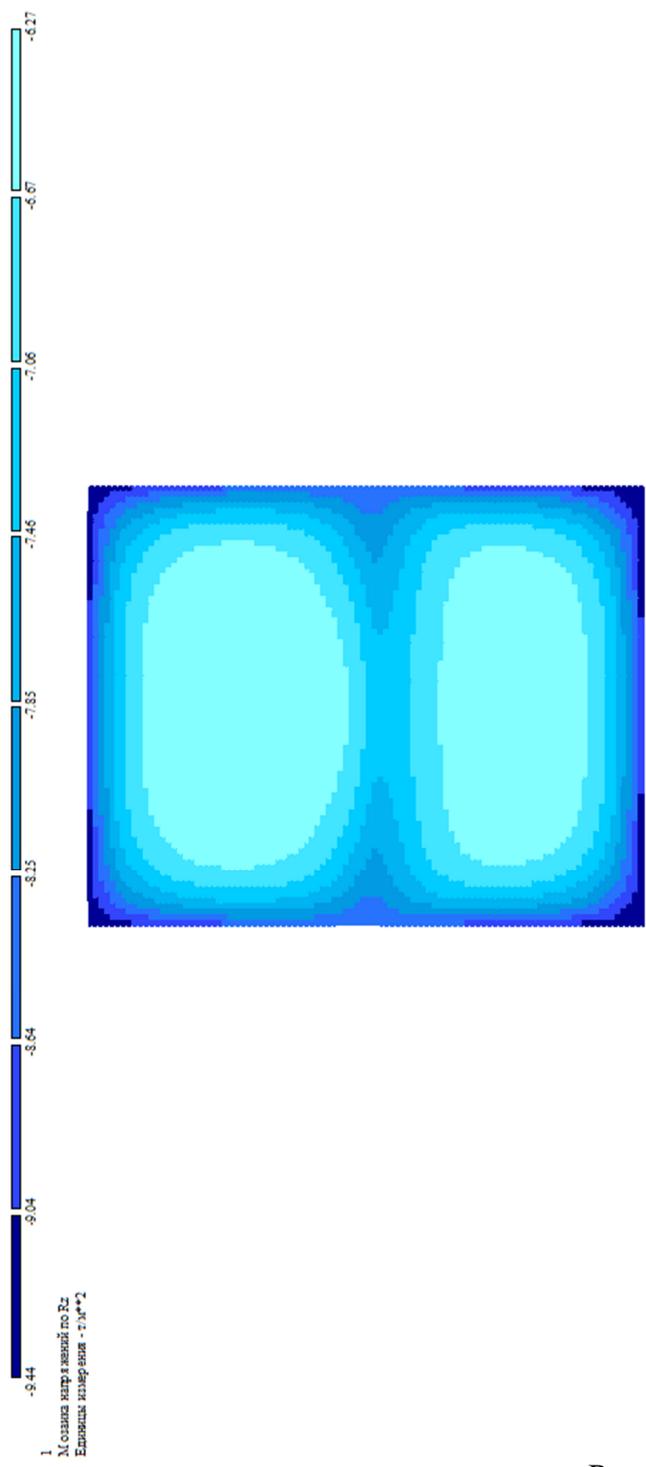
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

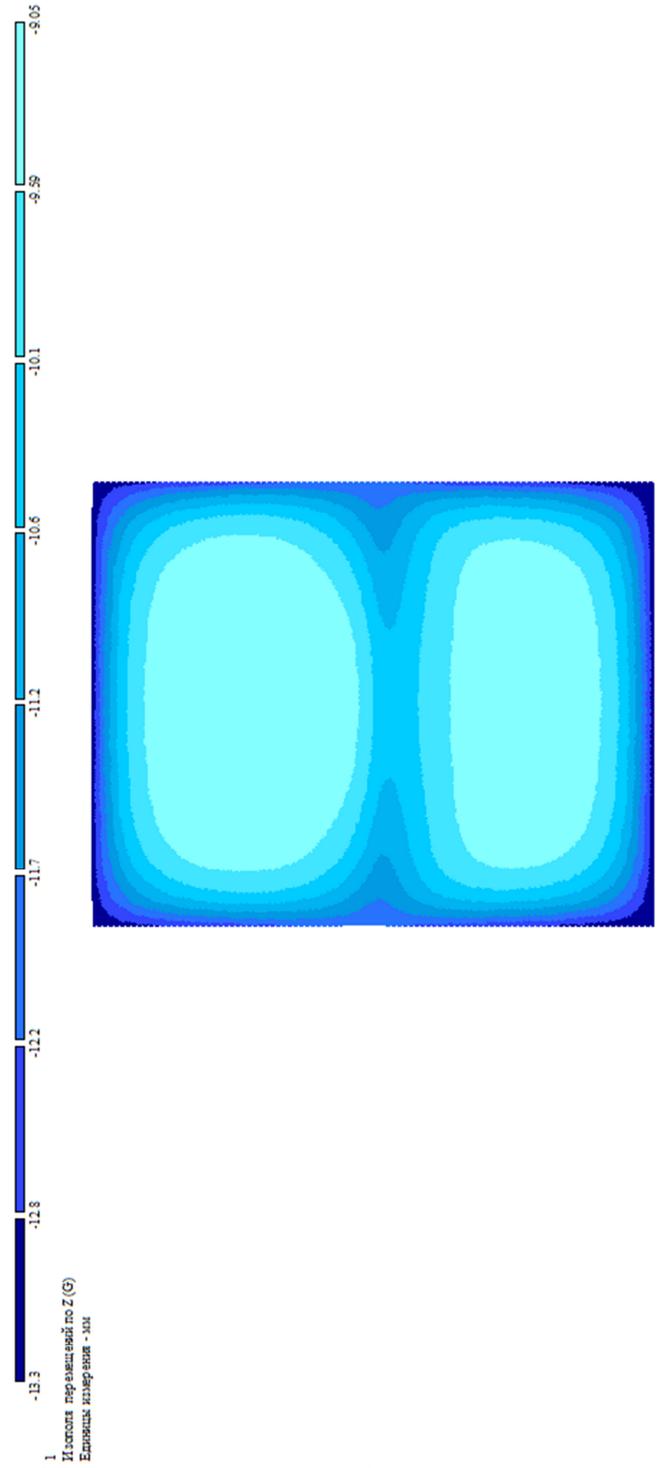


Мозаика результатов расчетного сопротивления R_z под подошвой фундамента

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



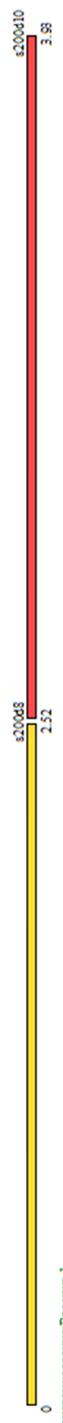
Мозаика перемещения фундаментной плиты от РСН по оси Z

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

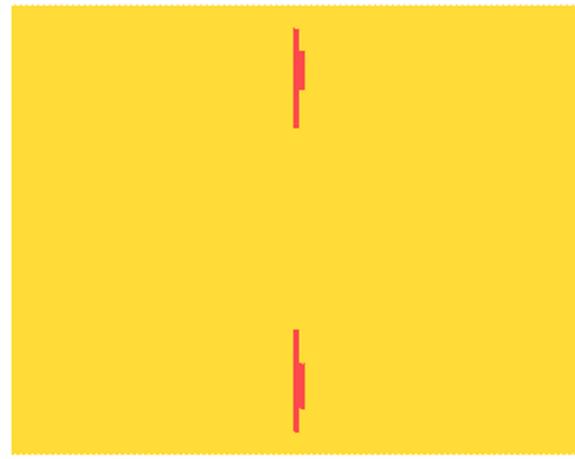
11-01/21-1-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Мозаика результатов подбора нижнего армирования фундаментной плиты по X



Вариант конструирования Вариante 1
 Расчет по РСН (СП 63.13330.2012)
 Единица измерения - см²/м
 Шаг, Диаметр - мм



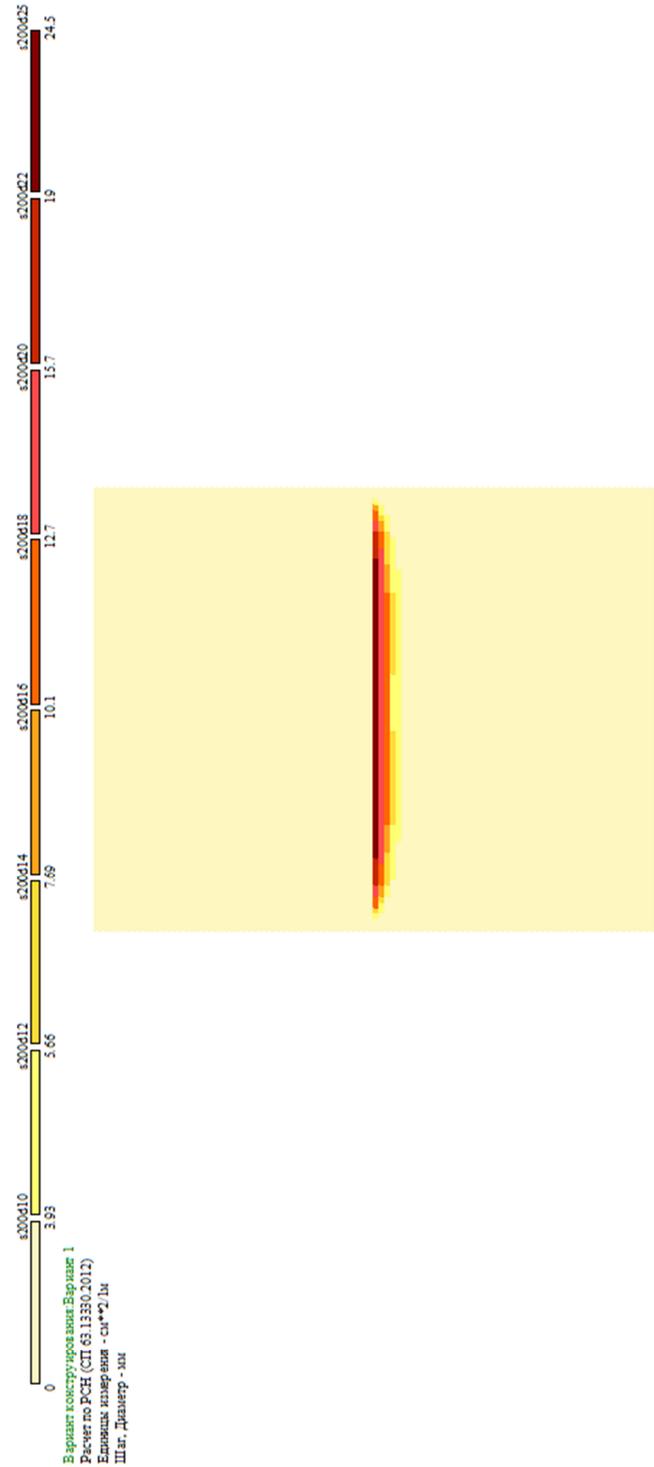
Площадь арматуры на 1мг по оси X у нижней грани (бази-стакки - посередине), максимум в элементе 7150

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Мозаика результатов подбора нижнего армирования фундаментной плиты по Y

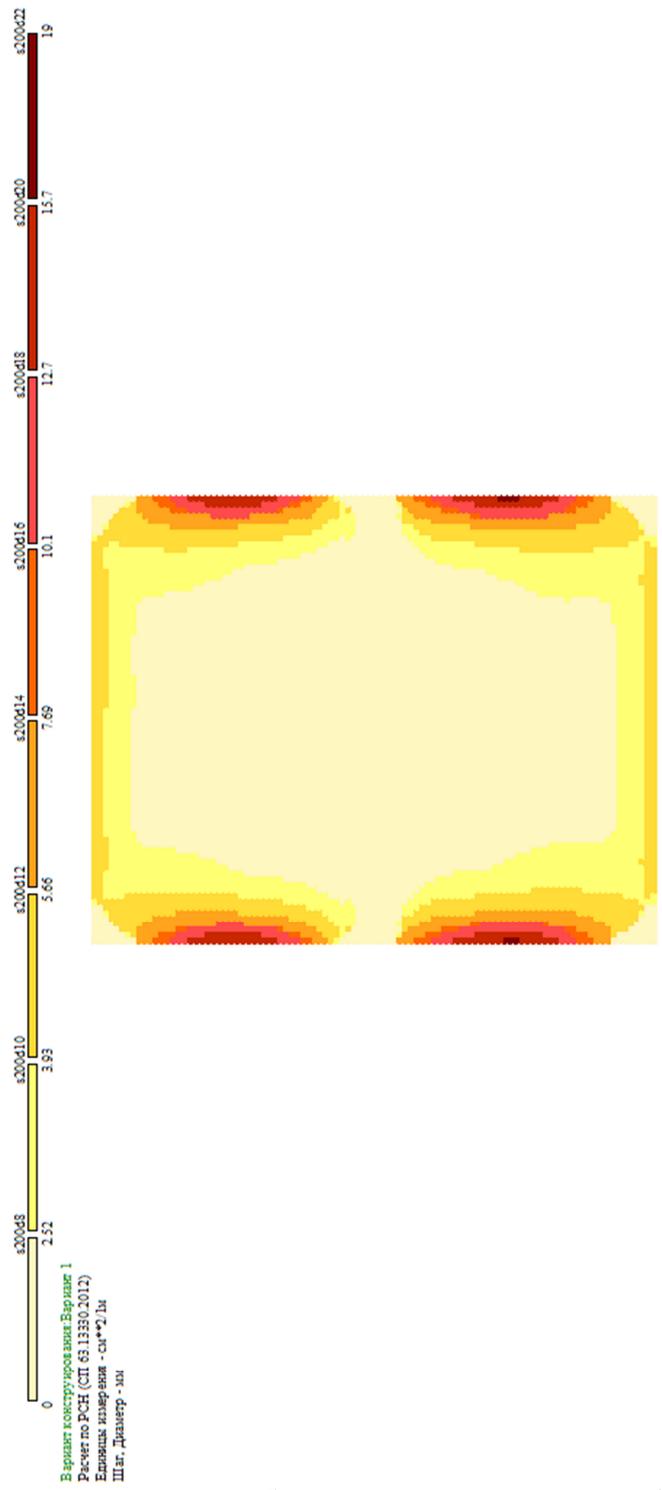




 Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стелки - поперечные), максимум в элемент 3510

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

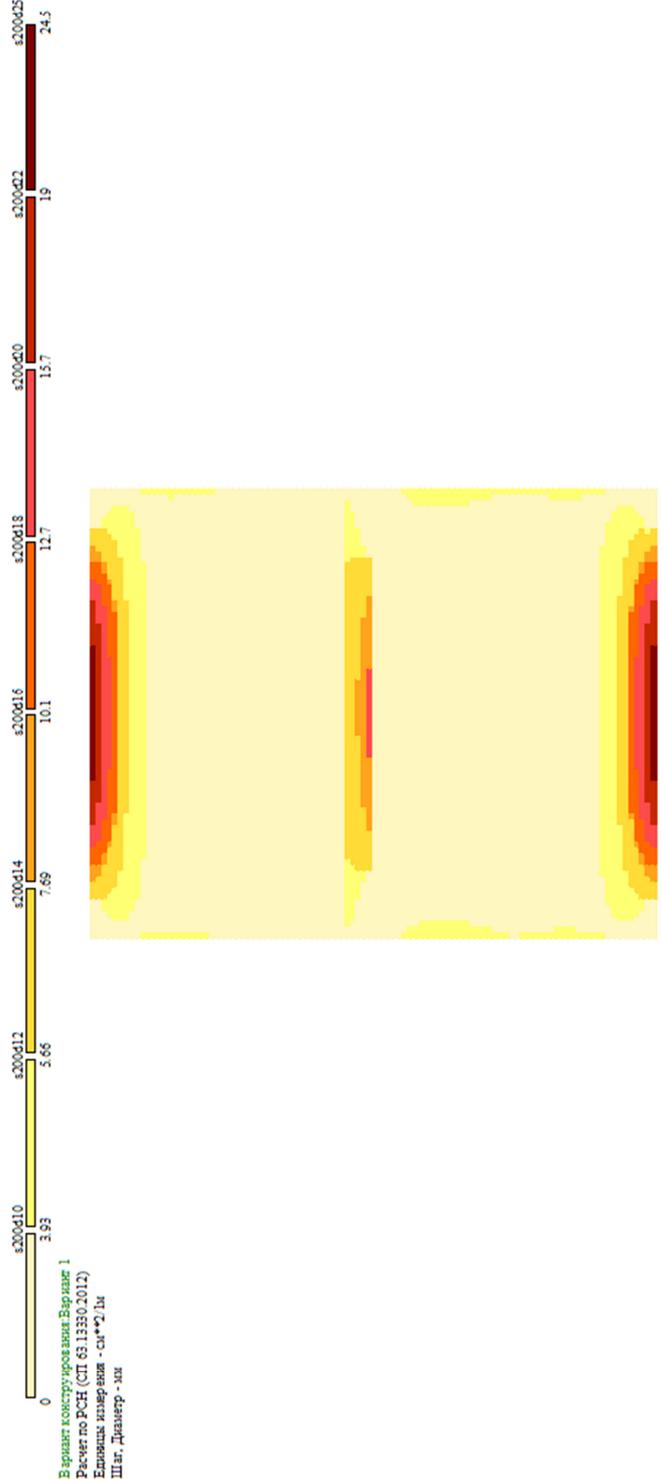
Мозаика результатов подбора верхнего армирования фундаментной плиты по X



Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Мозаика результатов подбора верхнего армирования фундаментной плиты по Y

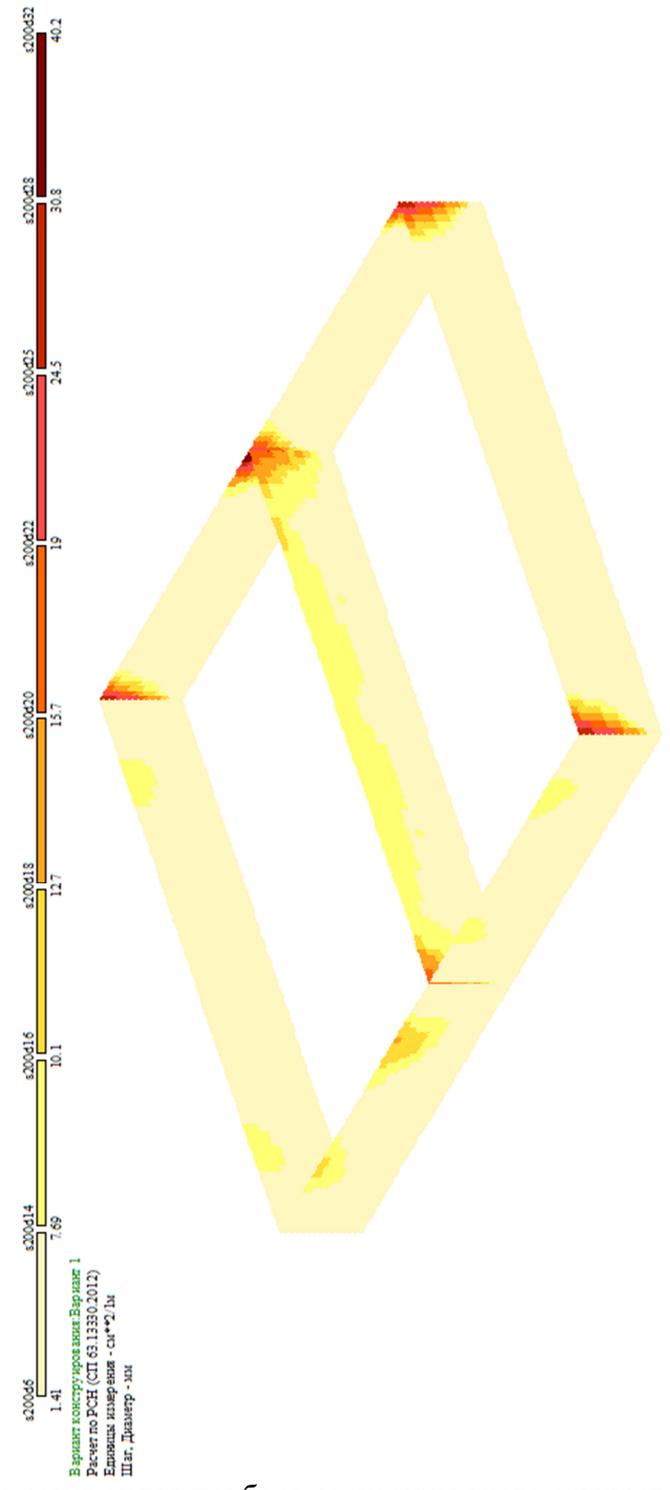


Площадь армирующей сетки по оси Y у верхней грани, максимум в элемент 4100

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Мозаика результатов подбора горизонтального армирования стен в растянутой зоне

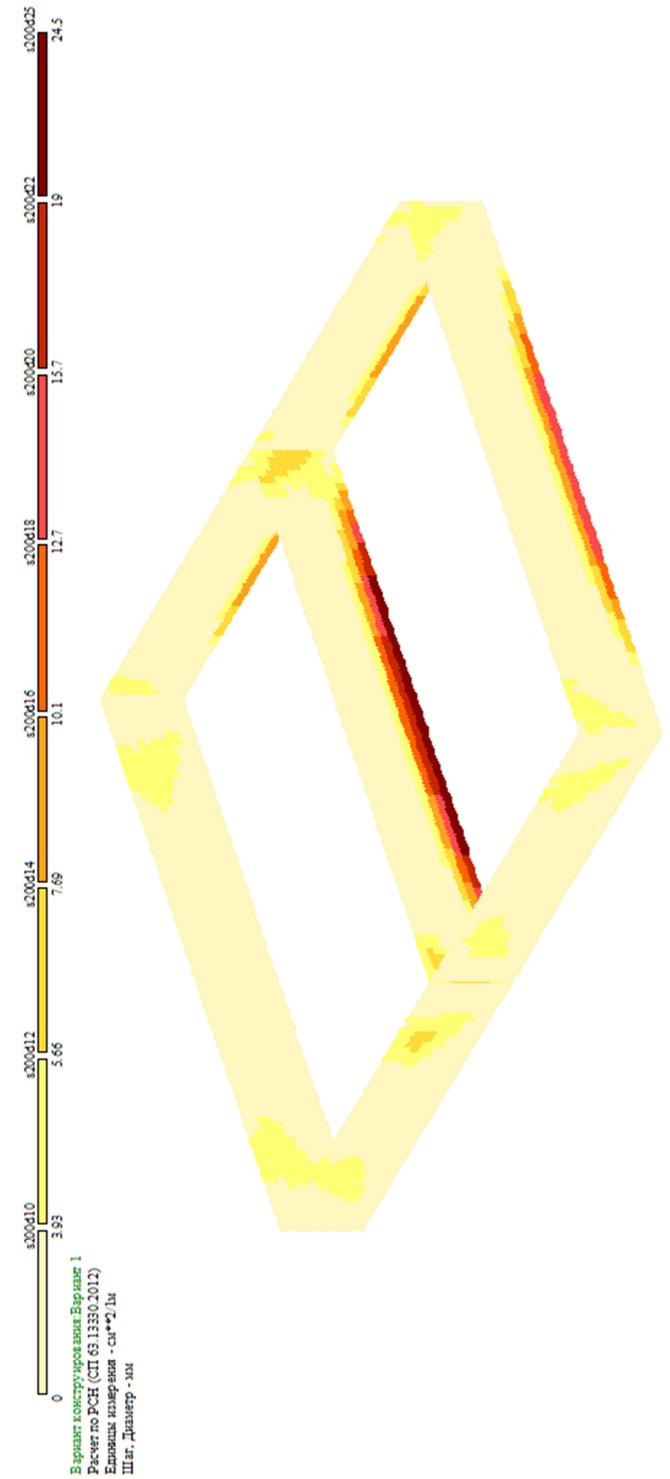


Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Мозаика результатов подбора вертикального армирования стен в растянутой зоне



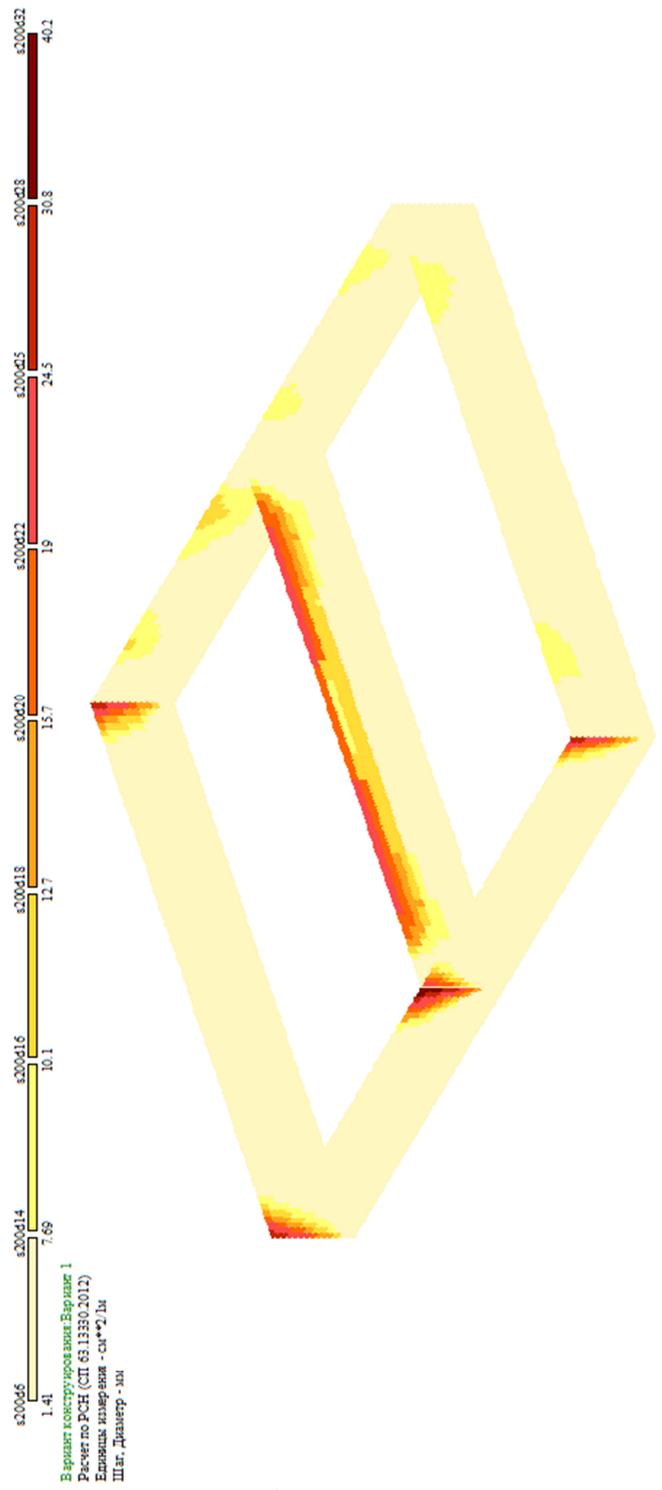

 Площадь арматурки на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стены - покрывающие), максимум в элементе 8441

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Мозаика результатов подбора горизонтального армирования стен в сжатой зоне

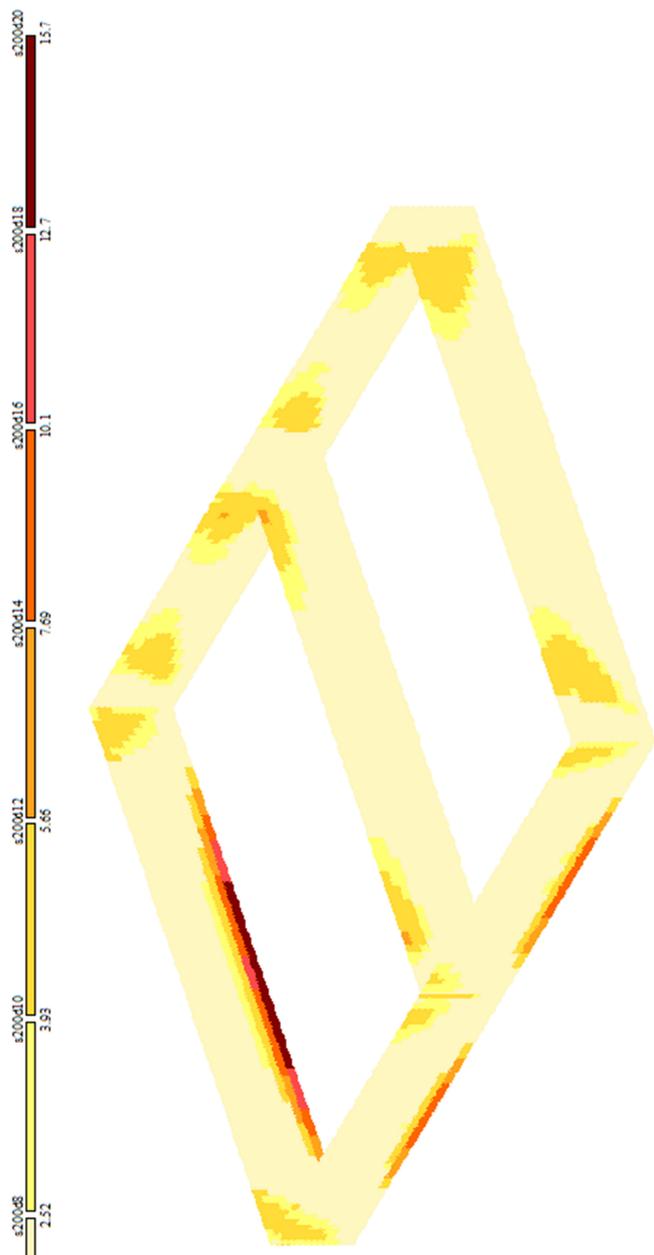


Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Мозаика результатов подбора вертикального армирования стен в сжатой зоне



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

 Площадь армируемых 1м по оси У у верхней грани, максимум в элементе 9521

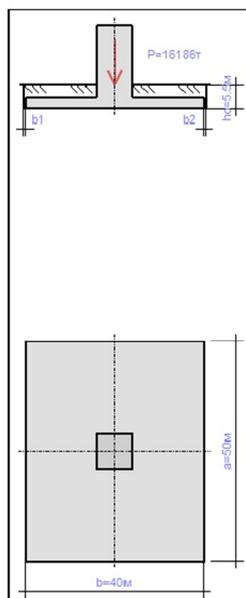
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Расчет основания по 02-05-2023-ИГИ_Сынково 2023 (скважина №3, 5), руководствуясь СП 22.13330.2016

21 июнь 2023

Конструктивное решение



Наименование	Значение
Вертикальная нагрузка (P)	16186.000 т
Эксцентриситет (e)	0.000 м
Глубина заложения (h _o)	5.500 м
Форма фундамента	Прямоугольный
Меньшая сторона фундамента (b)	40.000 м
Соотношение сторон фундамента	1.250
Расстояние до стенок котлована (b ₁ +b ₂)	0.000 м
Удельный вес грунта выше подошвы фундамента (g _o)	1.650 т/м ³
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.500
Схема расчета	Схема линейно-деформированного

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

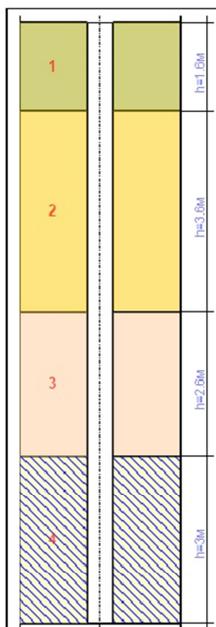
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Лист

PP

21 июнь 2023

Геология

Наименование	Значение
Номер текущего слоя	1
Модуль деформации слоя	800.000 т/м**2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	1.600 м
Удельный вес грунта	1.650 т/м**3
Признак грунта	песчаный
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м**3
Номер текущего слоя	2
Модуль деформации слоя	2100.000 т/м**2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	3.600 м
Удельный вес грунта	1.660 т/м**3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м**3
Номер текущего слоя	3
Модуль деформации слоя	16200.000 т/м**2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	2.600 м
Удельный вес грунта	1.650 т/м**3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м**3
Номер текущего слоя	4
Модуль деформации слоя	2600.000 т/м**2
Коэффициент Пуассона	0.350

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

11-01/21-1-PP

Лист

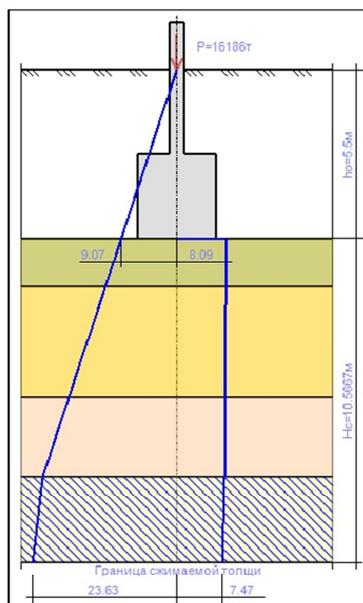
PP

21 июнь 2023

Наименование	Значение
Толщина слоя	3.000 м
Удельный вес грунта	1.590 т/м ³
Признак грунта	песчаный
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м ³

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					11-01/21-1-PP	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№до		Подп.

21 июнь 2023

Результат

Наименование	Значение
Осадка (S)	0.019 м
Глубина сжимаемой толщи (Hл)	10.567 м
Среднее значение модуля деформации (Eгр)	2139.486 т/м**2
Среднее значение коэффициента Пуассона (mгр)	0.350
Усредненное значение модуля деформации (Eгр3)	6372.126 т/м**2
Крен фундамента (i)	0.000
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.354
Выбранный метод	3
Коэффициент постели (C1)	798.729 т/м**3
Коэффициент постели (C2)	8312.609 т/м

Инв. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата
------	-------	------	-----	-------	------

11-01/21-1-PP

Лист

PP

Расчет состава бетонной смеси

Расчет производится для состава бетона класса В25 ($B_{НОРМ}=25\text{МПа}$), для бетонирования фундамента промышленного сооружения. Марка бетонной смеси по удобоукладываемости принимается Ж1 согласно ГОСТ 7473-2010, уплотнение бетона – вибрированием. Данные о фактической однородности бетона отсутствуют.

Исходные материалы:

- цемент – портландцемент без добавок марки 400, активность цемента при сжатии $R_{Ц}=44,6\text{ МПа}$, истинная плотность $c_{ИЦ}=2,8\text{ кг/л}$;
- песок – кварцевый, крупный, истинная плотность $c_{ИП}=2,65\text{ кг/л}$;
- крупный заполнитель – фракционированный сиенитовый щебень с наибольшей крупностью 20 мм, насыпная плотность $c_{НК}=1,41\text{ кг/л}$; плотность зерен $c_{ЗК}=2,66\text{ кг/л}$, пустотность $V_K=0,47$.

1. Определяем требуемую прочность бетона по формуле (4). Значение коэффициента $K_б$ для тяжелого бетона равно 0,78:

$$R_T = 1,1 \cdot \frac{B_{норм}}{K_б} = 1,1 \cdot \frac{25}{0,78} = 35,3 \text{ МПа.}$$

2. Определяем средний уровень прочности бетона. Так как данные о фактической однородности бетона отсутствуют, средний уровень прочности бетона принимаем равным требуемой прочности ($R_T^{сж} = R_T^{сж} = 35,3\text{ МПа}$) при коэффициенте вариации $V_n=13,5$ (см. разд. 1).

3. Определяем ориентировочный расход воды на 1 м^3 уплотненной бетонной смеси из графика на рис. 3. Марка бетонной смеси по удобоукладываемости Ж1, следовательно, она характеризуется временем уплотнения на стандартном приборе 5–10 с (см. табл. 5). Принимаем $Ж=7\text{ с}$, тогда расход воды составляет $B_0=170\text{ л}$. Из примечаний к графику принимаем поправки обусловленные свойствами применяемых материалов: на вид крупного заполнителя – (+10 л); на вид песка – (–10 л). Таким образом, ориентировочный расход воды на 1 м^3 уплотненной бетонной смеси составляет:

$$B = 170 + 10 - 10 = 170 \text{ л.}$$

4. Определяем значение цементно-водного отношения по формуле (9). Для этого по табл. 7, в зависимости от качества применяемых материалов, принимаем значение коэффициента $A=0,65$:

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP

Лист
PP

$$\frac{Ц}{B} = \frac{R_{г\text{СЖ}}}{A \cdot R_{ц}} + 0,5 = \frac{35,3}{0,65 \cdot 44,6} + 0,5 = 1,72$$

5. Определяем расход цемента на 1 м^3 бетона по формуле (12):

$$Ц = B \cdot \frac{Ц}{B} = 170 \cdot 1,72 = 293 \text{ кг.}$$

6. Определяем абсолютный объем цементного теста по формуле (13):

$$V_{цт} = B + \frac{Ц}{\rho_{цц}} = 170 + \frac{293}{3,05} = 266 \text{ л.}$$

7. Определяем коэффициент раздвижки зерен заполнителя по графику на рис. 4. В нашем случае (жесткая бетонная смесь; $V_{цт} = 266$ л), коэффициент раздвижки зерен принимаем $b = 1,08$.

8. Определяем расход крупного заполнителя на 1 м^3 бетона по формуле (14):

$$K = \frac{1000}{\frac{V_{к \cdot \alpha}}{\rho_{нк}} + \frac{1}{\rho_{зк}}} = \frac{1000}{\frac{0,47 \cdot 1,08}{1,41} + \frac{1}{2,66}} = 1360 \text{ кг.}$$

9. Определяем расход песка на 1 м^3 бетона по формуле (15):

$$П = \left[1000 - \left(\frac{Ц}{\rho_{цц}} + B + \frac{K}{\rho_{зк}} \right) \right] \cdot \rho_{ип} = \left[1000 - \left(\frac{293}{3,05} + 170 + \frac{1360}{2,66} \right) \right] \cdot 2,65 = 590 \text{ кг.}$$

10. Определяем расчетную плотность бетонной смеси по формуле (16):

$$\rho_{Б.СМ}^{РАСЧ} = \frac{Ц + B + П + K}{1} = \frac{293 + 170 + 590 + 1360}{1} = 2413 \text{ кг/м}^3.$$

Таким образом, расход материалов на приготовление 1 м^3 бетона составит: цемента – 293 кг, воды – 170 л, щебня – 2413 кг, песка – 590 кг; цементно-водное отношение – 1,73; расчетная плотность бетонной смеси – 2310 кг/м^3 .

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата	11-01/21-1-PP			

Заключение

Результаты расчета проведенного на конструкцию подземного сооружения показали следующие:

1. Максимальное расчетное вертикальное перемещение плиты фундамента составляет 4,5мм.
2. Максимальное расчетное горизонтальное перемещение стен сооружения по РСН составляет 13мм, что не превышает нормы по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» $5000/150 = 33$ мм.
3. Расчетное максимальное сопротивление под подошвой фундамента $R_z = 9,44$ т., что превышает расчетное сопротивление грунта техногенного слоя равного 8т. То есть, $9,44 > 8$ согласно требованиям СП 22.13330.2016 условие не удовлетворяется.
4. Оптимальное армирование железобетонных конструкций подземного сооружения, запроектировано в комплекте чертежей марки - КЖ согласно расчетным результатам подбора сечений приложенных в текущем отчете схем с мозаиками армирования.
5. Осадка основания согласно результату расчета составила 1,9см < 12см, условие выполняется.
6. Глубина сжимаемой толщи $H_c = 10,567$ м.

Расчеты выполнил:

Инженер конструктор



А.В.Сухой.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							11-01/21-1-PP	Лист
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата				PP	

RUSSIAN FEDERATION

№ 0080688

**СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
«ПРОМТЕХСТАНДАРТ»**

№РОСС RU.32001.04ИБФ1 в едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ



Регистрационный номер РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП18.11206

Срок действия с 26.07.2021 по 25.07.2023

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ № РОСС RU 32001.04ИБФ1.ОСП18, Общество с ограниченной ответственностью «ВНИИЦИ», Россия, 107150, город Москва, улица Ивантеевская, дом 9, цокольный этаж, помещение III, комната 21, ИНН: 9718166591, ОГРН: 1207700477665

ПРОДУКЦИЯ Программное обеспечение (ПО): Программный комплекс ЛИРА-САПР, для расчета и проектирования конструкций различного назначения. Серийный выпуск.

код ОК
62.01.29

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 28195-89, ГОСТ 28806-90, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ Р ИСО 9127-94, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, СП 14.13330.2018 (СНиП II-7-81*), СП 15.13330.2012 (СНиП II-22-81*), СП 16.13330.2017 (СНиП II-23-81*), СП 20.13330.2016 (СНиП 2.01.07-85*), СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-83*), СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*), СП 35.13330.2011 (СНиП 2.05.03-84*), СП 63.13330.2018 (СНиП 52-01-2003), СП 266.1325800.2016, СП 268.1325800.2016, СП 294.1325800.2017, СП 295.1325800.2017, СП 328.1325800.2020, СП 331.1325800.2017, СП 333.1325800.2020, СП 335.1325800.2017, СП 260.1325800.2016, СП 296.1325800.2017, СП 385.1325800.2018, СТО 36554501-006-2006, СП 50-101-2004, СП 50-102-2003, СП 52-101-2003, СП 52-103-2007, СП 53-102-2004, СП 31-114-2004, ГОСТ 27751-2014, ТСН 102-00*, НП 031-01

код ТН ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью «Ли́ра сервис», Адрес: Россия, 117114, г. Москва, проезд Одоевского, д. 3, корп. 7, 1 эт., пом. II, оф. 63, ИНН: 7728548282, ОГРН: 1057747047885, телефон: (495) 106-16-06, электронная почта: support@rflira.ru

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью «Ли́ра сервис», Адрес: Россия, 117114, г. Москва, проезд Одоевского, д. 3, корп. 7, 1 эт., пом. II, оф. 63, ИНН: 7728548282, ОГРН: 1057747047885, телефон: (495) 106-16-06, электронная почта: support@rflira.ru

НА ОСНОВАНИИ Протокол испытаний №10077-ВНИ/21 от 23.07.2021
Испытательная лаборатория ООО «ВНИИЦИ» аттестат аккредитации №РОСС RU.32001.04ИБФ1.ИЛ30 от 2021-03-29

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 2с (ГОСТ Р 53603-2020. Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации)



Проверка подлинности сертификата соответствия



Руководитель органа

Зве
подпись

Н.П. Звягин
инициалы, фамилия

Эксперт

Клиф
подпись

А.Г. Тимофеева
инициалы, фамилия

Настоящий сертификат соответствия обязывает организацию поддерживать выпуск (реализацию) продукции в соответствии с вышеуказанным стандартом, что будет находиться под контролем органа по сертификации системы добровольной сертификации «ПромТехСтандарт» и подтверждаться при прохождении ежегодного инспекционного контроля

АО «ОПЦИОН» Москва, 2020 г. «В» 13 № 9/4

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

11-01/21-1-PP