

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт

институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Г.Н. Шибаета

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

"Животноводческий комплекс в совхозе Целинное,
Ширинского района".

тема

—

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

канд. техн. наук

должность, ученая степень

О.З. Халимов

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

М.А. Есин

инициалы, фамилия

Абакан 2016

Продолжение титульного листа БР по теме _____

Консультанты по
разделам:

Архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

Г.Н. Шибаета
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
наименование раздела

подпись, дата

О.З. Халимов
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты
наименование раздела

подпись, дата

О.З. Халимов
инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства
наименование раздела

подпись, дата

Е.Е. Ибе
инициалы, фамилия

ОТиТБ
наименование раздела

подпись, дата

А.В. Демина
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на
окружающую среду
наименование раздела

подпись, дата

Е.А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Экономика
наименование раздела

подпись, дата

Е.Е. Ибе
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Г.Н. Шибаета
инициалы, фамилия

Вуз (точное название) _____

Кафедра _____

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

На дипломный проект студента(ки)

(фамилия, имя, отчество)

выполненный на тему: _____

1. Актуальность проекта _____

2. Научная новизна проекта _____

3. Оценка содержания дипломного проекта _____

4. Положительные стороны проекта _____

5. Замечания к дипломному проекту _____

6. Рекомендации по внедрению дипломного проекта _____

7. Рекомендуемая оценка дипломного проекта _____

8. Дополнительная информация для ГАК _____

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ _____
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

(ученая степень, звание, должность, место работы)

«___» _____ 20__ г.
(дата выдачи)

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Есина Михаила Александровича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Сопровождение строительного объекта "Животноводческий комплекс на 1100 коров КРС беспривязного содержания с молочным блоком и родильным отделением в с. Целинное Республики Хакасия".

Актуальность тематики и ее значимость: Актуальность данной работы заключается в том, что в строительстве любая не исправленная вовремя ошибка, не принятое во внимание обстоятельство, неправильно оформленный документ могут обернуться немалыми проблемами и финансовыми потерями. Поэтому такая, казалось бы, необязательная вещь, как профессиональное сопровождение строительства объекта, на практике не только полностью окупается, но и может принести существенную прибыль.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке приведены расчеты плиты на упругом основании, расчет плиты на всплытие, расчет деформационных характеристик грунта.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Grand Смета.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы _____ М.А. Есин
подпись (фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы _____ О.З. Халимов
подпись (фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Michel Esin
(first name, surname)

The theme: Support of the construction of the object « Livestock complex at 1100 cows cattle loose housing dairy unit and maternity ward in the village of tselinnoe of the Republic of Khakassia»

The relevance of the work and its importance: The relevance of this work lies in the fact that the construction is not any fixed time error, not taken into account the fact that improperly executed the document may result in considerable problems and financial losses. So this would seem an optional thing, as the professional support of the construction of the facility, in practice, not only fully compensated but can yield substantial profit.

Calculations carried out in the explanatory note: The explanatory note gives the calculation of plates on elastic Foundation the calculation of the plate on the surface, the calculation of the deformation characteristics of the soil.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Grand Smeta.

The development of environmental conservation activities: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts is made, the use of eco-friendly materials is provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of execution: The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

Presentation of results: The results of this work are set out in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

Degree of the authorship: The content of the graduation work is developed by the author independently.

The author of the graduation project _____
Signature

Michel Esin
(first name, surname)

Project supervisor _____
Signature

Oleg Halimov
(first name, surname)

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал СФУ
(институт)

Строительство
(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Г.Н. Шибаева
(подпись) (инициалы,
фамилия)
« ____ » _____ 2016 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____ бакалаврской работы _____
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) _____ Есину Михаилу Александровичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 32-1 Направление (специальность) _____ 08.03.01
(код)

_____ Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы "Животноводческий комплекс в совхозе Целинное, Ширинского района".

Утверждена приказом по университету № 158 от _____ 29.02.2016 г.

Руководитель ВКР _____ О.З.Халимов
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Архитектурный раздел проектной документации

Перечень разделов ВКР архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, оценка воздействия на окружающую среду, безопасность жизнедеятельности

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов 2-3 листа – архитектура, 1-2 листа – строительные конструкции, 1 лист – основания и фундаменты, 2 листа – технология и организация строительства

Руководитель ВКР _____ О.З. Халимов
(подпись) (инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____ М.А. Есин
(подпись, инициалы и фамилия студента))

« ____ » _____ 2016 г.

Содержание

Введение.....	5
1. Архитектурно – строительный раздел.....	8
1.1 Решение генплана.....	8
1.2 Объемно – планировочное решение.....	10
1.3 Конструктивное решение.....	11
1.4 Наружная и внутренняя отделка.....	13
1.5 Соблюдение санитарно – гигиенических условий.....	14
1.6 Противопожарные нормы проектирования.....	15
1.7 Теплотехнический расчет.....	16
2. Расчетно – конструктивный раздел.....	18
2.1 Сбор нагрузок.....	18
2.2 Расчет железобетонной плиты на упругом основании.....	20
3. Основания и фундаменты.....	28
3.1 Обоснование выбранного варианта фундамента.....	28
3.2 Расчет на всплытие.....	30
3.3 Мониторинг просадки жижесборника.....	35
3.4 Определение физических характеристик грунта.....	37
3.5 Компрессионное испытание грунта.....	40
3.6 Проверка давления на подстилающий слой слабого грунта.....	50
4. Технология и организация строительства.....	52
4.1 Общие требования.....	52
4.2 Организация и технология выполнения работ.....	56

4.3 Иглофильтровые системы.....	57
5.Экономический раздел.....	62
5.1Определение стоимости водопонижения.....	62
5.2Определение стоимости возведения плитного фундамента.....	63
6.Оценка воздействия на окружающую среду.....	64
6.1 Навозоудаление.....	64
6.2 Химический состав навоза.....	66
6.3 Технология переработки органических веществ.....	67
7. Безопасность жизнедеятельности.....	69
7.1 Характеристика опасных и вредных факторов оборудования животноводческого комплекса.....	70
7.2 Анализ состояния охраны труда в совхозе «Целинное».....	70
7.3 Характеристика опасных и вредных факторов при строительстве животноводческого комплекса.....	72
7.4 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда.....	74
Список использованных источников	76

Введение

Тема данной выпускной квалификационной работы "Животноводческий комплекс в совхозе Целинное, Ширинского района".

Заказчиком на капитальное строительство данного объекта выступает ООО «Целинное», генеральный директор Санников Владимир Николаевич. Заслуженный работник сельского хозяйства Республики Хакасия и заслуженный работник сельского хозяйства РФ. ООО «Целинное» образовано в 2001 году, является самым мощным хозяйством района и Республики Хакасия. В хозяйстве внедрена поточно-цеховая схема производства молока, холодный метод выращивания молодняка КРС. Закуплено и смонтировано новое молочное оборудование и запущен коровник на 200 голов. Хозяйство имеет дойное стадо в 2000 голов коров. В 2015 году построены два родильных отделения на 50 коров и 120 телят в каждом, телятник на 400 голов (возраст от 5 до 8 месяцев). Построены два доильных зала «Елочка» 2×12 с беспривязным содержанием коров. В отделении «Восток» построили телятник на 400 голов телят, в отделении «Борец» — на 480 голов.

На данный момент «Целинники» производят 30 тонн молока в сутки. В рамках расширения производства и повышения производительности до 40 тонн молока в сутки было принято решение о строительстве данного комплекса.

Инвестором выступила компания «Вимм-Билль-Данн» производитель линейки молочной продукции «[Домик в деревне](#)», «[Веселый Молочник](#)», «[Агуша](#)». Так как ООО «Целинное» является их единственным поставщиком сырья в Республики.

Уже в процессе строительства было обнаружено попадание части комплекса в русло бывшей реки. Из-за не возможности самостоятельно оценить последствия и принять нужные решения, было подключено строительное геотехническое сопровождение, во главе Халимова О.З.

Геотехническое сопровождение — предполагает проверку правильности результатов инженерно геологических изысканий силами экспертов, соответствия проекта реальным условиям земельного участка, соответствия

выполняемых строительных работ, связанных с грунтами, заложенным в проекте параметрам, позволяет отслеживать правильную реализацию всех технических деталей процесса строительства, заложенных в проекте и возникающих как техническое решение в рамках внештатных ситуаций.

Встала задача об обосновании возможности использования завезенных фундаментов, для сооружения коровников, попавших на слабые грунты данного русла бывшей реки. Вследствие чего были отобраны пробы грунта и определены их физические и деформационные характеристики.

Результаты показали, что мерзлый грунт в местах попадания русла реки в момент оттаивания имеет низкие значения плотности в связи с повышенной влажностью. Повышение влажности вызвано миграцией влаги к фронту промерзания (Морозное пучение грунта).

Наиболее серьезным объектом на животноводческом комплексе явилось сооружение предлагуны. В период октября-ноября 2015-го года при разработке грунта под фундаменты жижеборника как раз и было обнаружено попадание русла реки. Организацией выполняющей строительство данного комплекса было принято решение заморозить грунтовые воды на соответствующей отметке, и возвести монолитную железобетонную фундаментную плиту прямо на льду.

В задачи сопровождения входили: корректировка конструкции фундаментной плиты и стен жижеборника, расчет на всплытие данной конструкции в период оттаивания, мониторинг осадки и оценка появления возможных негативных деформаций в случае нагружения и неравномерной осадке.

В результате чего были сделаны соответствующие расчеты: на всплытие и расчет фундаментной плиты на упругом основании. Был проведен мониторинг осадки (нивелировка), сделаны соответствующие выводы.

Расчет на всплытие показал, что даже при самом негативном случае поднимания уровня грунтовых вод (до верха жижеборника) всплытия не произойдет. Должна происходить осадка. Расчет плиты на упругом основании показал среднюю осадку в 40см. Но мониторинг опровергает полученные теоретические значения.

Был сделан вывод о том, что осадка не происходит вследствие отсутствия оттаивания льда под подошвой фундамента.

В экономическом разделе определены стоимости водопонижения и возведения плитного фундамента.

В разделе оценка воздействия на окружающую среду описаны меры принимаемые для поддержания экологического баланса.

В разделе безопасности жизнедеятельности описаны возможные опасные и вредные факторы на животноводческой ферме и меры их противодействия.

1 Архитектурно – строительный раздел

В данном разделе работы отображены основные природно-климатические характеристики места строительства – с. Целинного Республики Хакасия, представлена общая характеристика, объемно-планировочные, конструктивные решения, а также другие требования, предъявляемые к объекту. Произведен теплотехнический расчет наружного ограждения.

1.1 Решение генплана

1.1.1 Зонирование территории комплекса, состав зон

Согласно заданию на проектирование разрабатывалось предприятие КРС по производству молока на 1100 голов. Исходя из расчёта структуры стада в зоне производства предусмотрено 2 коровника на 1100 коров, родильное отделение на 150 мест, помещение для телят профилактического периода на 80 мест, предварительная лагуна.

Рельеф участка спокойный, перепад абсолютных отметок 1,5 м.

Подсобно-производственная зона включает в себя кормоцех, ветпункт, убойно-санитарный пункт, автовесы, пункт технического обслуживания, пожарный пост.

Зону хранения и приготовления кормов составляют силосные кучи, корнеплодохранилище. Эту зону располагают с наветренной стороны от животноводческой.

Ветеринарно-санитарную зону располагают с подветренной стороны. Зона огораживается и имеет отдельный въезд. Со стороны животноводческой зоны устраивается зелёный массив - естественный ветеринарный барьер.

1.1.2 Техничко-экономические показатели генерального плана

Техничко-экономические показатели генплана сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели генплана

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Величина
1	Площадь участка (S)	м ²	63000
2	Площадь застройки (Sз)	м ²	23055

Генеральный план участка прямоугольной формы, размером 153,7х150,0 м, подземные воды встречены на глубине 2.40-3.74 (абсолютные отметки 404.10 – 404.19) и приурочены к пескам гравелистым. Мощность водосодержащих пород составляет 0.42 – 1.50 м. Водоупором служат дресвяные грунты и суглинки дресвяные. По содержанию химических компонентов воды являются не агрессивной средой для любых плотностей бетона всех сооружений; по отношению к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании и по отношению к металлическим конструкциям воды среднеагрессивные (СНиП 2.03.11 – 85 табл. 5 – 7/1/). Коррозийная агрессивность подземных вод к алюминиевым и свинцовым оболочкам кабелей высокая (ГОСТ 9.602.2005/2/).

Здание расположено с учётом ориентирования по сторонам света и направлению господствующего ветра.

1.1.3 Экспликация зданий генерального плана

Площади основных помещений приняты по РД – АПК 1.10.01.02 – 10 «Методические рекомендации по техническому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота»/11/, СП 106.13330.2012 «Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения. Актуализированная редакция СНиП 2.10.03 – 84»/12/

Таблица 1.2 – Экспликация зданий

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Коровник на 550 голов беспривязного содержания	4935
2	Родильное отделение	1134
3	Телятник	2394
4	Коровник на 550 голов беспривязного содержания	4935
5	Предварительная лагуна	256,56

1.2 Объемно – планировочное решение

Для коровника: в проекте принята технологическая схема, при которой при унифицированной ширине коровника 32,9 м на четыре ряда боксов приходится два ряда кормушек. Шаг вертикальных несущих конструкций 6м, высота помещения 2,6 – 9.6 м.

Подсобные и вспомогательные помещения расположены в торцах коровника с оборудованием при входах в стойловые помещения внутренних тамбуров. Длина здания - 150м.

Для жижесборника:

Объект представляет собой предварительную лагуну, которая состоит жижесборника и помещения для обслуживания насосов.

Жижесборник представляет собой заглубленную в землю железобетонную емкость в плане прямоугольной формы с размерами в осях 12,0х16,3м, высотой 4,0м.

Помещение для обслуживания насосов с полным каркасом в плане прямоугольной формы с размерами в осях 12,0х9,58м, высотой 3,0-4,5м.

Предварительная лагуна предназначена для сбора навоза на короткий промежуток времени (2 суток) и тщательного перемешивания, после чего, навоз с помощью насосов, по транспортировочной линии, перекачивается в основные навозохранилища (лагуны), хранения навоза в течении 6 месяцев.

Эвакуация из предварительной лагуны осуществляется через дверь по оси 5. Жижесборник - монолитная емкость с неполным каркасом. Высота емкости 4,0м до плит перекрытия. Помещение для обслуживания насосов имеет высоту

5,2 м в коньке, принято в одноэтажном исполнении с двускатной кровлей с уклоном 13° ($i=0,28$).

Каркас из металлических профилей (см. Лист 1). Стены - стеновая сэндвич-панель "Металл-Профиль" с базальтовым утеплителем $t=100$ мм.

Цокольная часть здания - монолитный железобетон $t=150$ мм, $h=600$ мм, утепленный пеноплэксом типа Ф, $t=100$ мм, ТУ 5767-015-56925804-2011 с последующей известково-цементной штукатуркой по сетке и покраской фасадной краской в соответствии с технологической картой на окраску фасадов зданий 46-03-ТК.

Кровля - кровельная сэндвич-панель "Металл-Профиль" с базальтовым утеплителем $t=150$ мм.

1.3 Конструктивное решение

Для кровника:

Здание с металлическим каркасом. Сопряжение колонн с ростверками принято жестким, с балками и фермами шарнирным. Пространственная жесткость обеспечивается распорками по верху колонн, нижнему поясу ферм, вертикальными связями по каждому ряду колонн, горизонтальными связями покрытия.

Фундаменты – железобетонные столбчатые из бетона В15.

Цоколь – монолитная железобетонная стенка из бетона В15, толщиной 150мм, утепленные пеноплэксом типа Ф, толщиной 100мм ТУ 567-015-56925804-2011.

Наружные стены – трехслойные стеновые сэндвич панели «Металл Профиль» с минерал ватным утеплителем толщиной 150мм.

Колонны – стальные горячекатаные колонные двутавры 20К1 по СТО АСЧМ 20-93/4/.

Балки перекрытия – стальные горячекатаные балочные двутавры 35Б2 по СТО АСЧМ 20-93/3/.

Перегородки – пластиковые из ПВХ профилей.

Прогоны – стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили 160*4 по ТУ 36 – 2287 – 80/4/.

Ферма – стальная, запроектирована из следующих профилей:

Верхний пояс – стальные балочные двутавры 30Б1 по СТО АСЧМ 20-93/3/.

Нижний пояс – стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили 80*4 по ТУ 36 – 2287 – 80/4/, - прямоугольные профили 100*50*3 по ТУ 67 – 2287 – 80.

Стойка – стальные гнутые замкнутые сварные квадратные профили 80*3 по ТУ 36 – 2287 – 80/4/.

Подкос – стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные профили 100*50*4 по ТУ 67 – 2287 – 80.

Распорки – стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные профили 140*100*4 по ТУ 67 – 2287 – 80.

Вертикальные и горизонтальные связи – из профилей стальных гнутых замкнутых сварных квадратных 100*4 по ГОСТ 30245 – 2003/5/.

Кровля – двухскатная из кровельных сэндвич панелей «Металл Профиль» с минерал ватным утеплителем толщиной 200мм.

Отмостка – бетонная по периметру здания.

Для жижеборника:

Основные технические решения приняты в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и руководящих материалов по проектированию:

- ФЗ № 123- Технический регламент о требованиях пожарной безопасности/6/;

- ОСН-АПК 2.10.14.001-04 - Отраслевые строительные нормы по проектированию административных, бытовых зданий и помещений для животноводческих, звероводческих и птицеводческих предприятий и других объектов сельскохозяйственного назначения/13/;

- СП 17.13330.2011 – Кровли/7/;

- СП 29.13330.2011 – Полы;

- СП 44.13330.2011 - Административные и бытовые здания/8/;
- СП 51.13330.2011 - Защита шума/9/;
- СП 52.13330.2011 - Естественное и искусственное освещение/10/

Фундаменты – железобетонные столбчатые высотой 1.7м с размерами подошвы 1200*1200, 1200*900, 1500*1500, 1500*1800 из бетона В15. В цокольной части – монолитная железобетонная стенка толщиной 150мм, высотой 1000мм, из бетона В15.

1.4 Наружная и внутренняя отделка

Наружные стены и кровля выполнены из композитного материала, в основе которого лежит минераловатный утеплитель, имеющий практически самые высокие показатели по звукопоглощению. Вибрации и других опасных факторов при проектировании выявлено не было. Внутренняя поверхность наружных стен оставлена без дополнительной обработки. Полы в предварительной лагуне бетонные на естественном основании.

Наружные стены – трехслойные стеновые сэндвич панели «Металл Профиль» с утеплителем из минераловатной плиты толщиной Б=150мм. Утепление цокольной части наружных стен – пеноплэкс тип «Ф» толщиной 100мм. Кровля – трехслойные кровельные сэндвич панели «Металл Профиль» с утеплителем из минераловатной плиты толщиной Б=200мм.

Уровень шума от работающего отопительного и вентиляционного оборудования не должен превышать для коров – 70дБ, телят – 65дБ.

Наружные стены и кровля выполнены из композитного материала, в основе которого лежит минераловатный утеплитель, который, в свою очередь имеет практически самые высокие показатели по звукопоглощению. Вибрации и других опасных факторов при проектировании выявлено не было. Предусмотрена гидроизоляция полов из полиэтиленовой пленки, перегородки из влагостойких материалов. Герметизация стыков сэндвич панелей. Поверхности подпорных стен и ростверков, соприкасающихся с грунтом, обмазываются двумя слоями горячего битума.

Окраску и оцинковку панелей произвести в заводских условиях. Цвет панелей принят в соответствии с каталогом RAL: для стен - 6005 (зеленый мох); для кровли - 9003 (белый).

1.5 Соблюдение санитарно – гигиенических условий

Требуемые санитарно – гигиенические, ветеринарно – санитарные условия и зоотехнические требования при проектировании здания приняты согласно действующим СанПиНам и РД – АПК 3.10.07.01 – 09/14/.

При строительстве необходимо предусмотреть мероприятия по защите от возможного проникновения грызунов. Отверстия вокруг технических вводов, щели в полу, между перегородками, полом и потолком необходимо тщательно заделать. Вентиляционные решетки закрыть металлической сеткой с ячейками не более 0.25*0.25 см. Для предупреждения появления тараканов применять средства разрешенные органами санэпиднадзора. В случае появления насекомых или грызунов, следует пригласить для дезинфекции и дератизации представителей органов санитарно – эпидемиологической службы. В летнее время для защиты от мух завешивать оконные и дверные проемы сеткой.

Для борьбы с насекомыми и грызунами используются современные и эффективные средства, разрешенные для применения на территории Российской Федерации в установленном порядке.

1.6 Противопожарные нормы проектирования

Данный раздел документации разработан в соответствии с требованиями СНиП 21 – 01 – 97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»/15/ Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»/16/

- Уровень ответственности – КС – 2 (нормальный ГОСТ 27751 – 2014/17/)
- Степень огнестойкости – III (СНиП 21 – 01 – 97)
- Класс конструктивной пожарной опасности – С0 (СНиП 21 – 01 – 97)
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.3 (СНиП 21 – 01 – 97)

Объемно – планировочные и конструктивные решения выполнены в соответствии с требованиями СНиП 21 – 01 – 97*

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно – планировочных, конструктивных, инженерно – технических решений и организационных мероприятий.

На путях эвакуации не предусматривается установка раздвижных и подъемно – опускных дверей, вращающихся турникетов, а также других устройств, препятствующих свободной эвакуации людей.

Высота горизонтальных участков эвакуационных путей в свету предусматривается не менее 2м, ширина с учетом п.4.3.4 СП 1.13130.2009 не менее:

- 1,0м – для общих проходов;
- 0,7м – для прохода к одиночным рабочим местам.

На путях эвакуации покрытие пола выполнено из материалов группы НГ(бетонные).

В отделке помещений и путей эвакуации используются материалы, имеющие сертификаты пожарной безопасности.

Эвакуационные выходы из здания предусмотрены в соответствии с требованиями п.п. 9.5.2 и 9.5.3 СП 1.13130.2009 через калитки в воротах.

Для выгона животных из коровника при пожаре проектом предусматриваются ворота, обеспечивающие выполнение требований п. 7.8 РД – АПК 1.10.01.02 – 10

Все металлические элементы обработать антикоррозийной огнезащитной краской DEFENDER ME (ЭП – 121) (ТУ 2310 – 014 – 17356267 – 13) до II степени огнестойкости согласно т.21 Федерального закона №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Антикоррозийную огнезащитную краску наносить на грунт ГФ – 021 по ГОСТ 25129 – 82/18/.

Для снижения загазованности помещений предусмотрена система вентиляции (28 – 15 – ИОС 4.1). Допустимая концентрация газов т.Б.2 РД – АПК 3.10.01.09 – 08. Для удаления избытков тепла предусмотрена система вентиляции (28 – 15 – ИОС 4.1). Нормы выделения животными теплоты, водяных паров и углекислоты представлены в т.18 РД – АПК 1.10.01.02 – 10.

1.7 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет стен и покрытий проводится в соответствии с данными СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» /19/, и СНиП II-3-79, по СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника» /20/, ПО СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»/21/, СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» /22/ .

Исходные данные:

Район строительства: Республика Хакасия

- климатический район 1В; расчетная зимняя температура самой холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус $38C^0$;

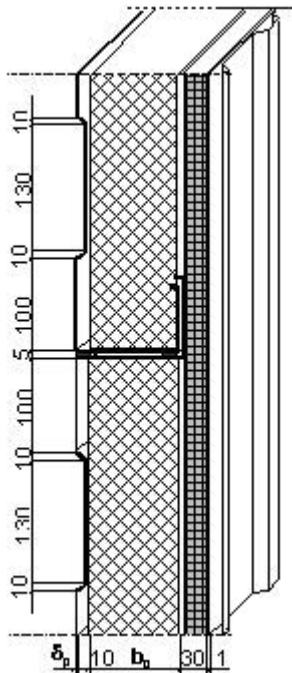
$t_{o.п.} = -7,9^0C$ – температура отопительного периода

$z_{от.пер}$ = Продолжительность отопительного периода- 223 суток.

1.7.1 Теплотехнический расчет стен здания

$t_{вн} = 15^{\circ}\text{C}$ – расчетная температура воздуха внутри помещения

Рисунок 1.1 – Разрез стены



Термическое сопротивление ограждений:

Утеплитель Минвата – 0,04 Вт/Мк

$$D_d = (t_{вн} - t_{оп}) * Z_{оп} = (15 - (-7.9)) * 223 = 5106,7^{\circ}\text{C} * \text{сутки}$$

$$R_{ред} = a * D_d + b = 0,0004 * 5106,7 + 1,2 = 3.242$$

$$R_0 = \frac{1}{L_b} + \frac{1}{L_H} + \frac{t_1}{\lambda_1} + \frac{t_2}{\lambda_2} + \frac{t_3}{\lambda_3}$$

$$3.3242 = \frac{x}{0,04} + \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{1}{10,8}$$

$$x = \left(\frac{3,242}{0,8} - \frac{1}{8,7} - \frac{0,25}{0,81} - \frac{1}{10,8} \right) * 0,04 = 0,141 \text{ м.}$$

Толщину стены принимаем 150 мм.

1.7.2 Теплотехнический расчет кровли

$$R_{ред} = a * D_d + b = 0,0004 * 5106,7 + 1,6 = 3.642$$

$$x = \left(3,642 / 0,8 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) * 0,04 = 0,176 \text{ м. Принимаем толщину } 200 \text{ мм.}$$

2 Расчетно – конструктивный раздел

В данном разделе определены действующие нагрузки на жижесборник, также произведен расчет монолитной железобетонной фундаментной плиты при помощи программного комплекса «SCAD».

2.1 Сбор нагрузок

В зависимости от продолжительности действия нагрузки делятся на постоянные и временные.

Постоянные нагрузки действуют на конструкции в течение всего срока их эксплуатации.

Постоянными являются нагрузки от веса несущих и ограждающих конструкций здания, массы и давления грунтов.

Временные нагрузки по продолжительности действия подразделяют на длительные, кратковременные и особые.

Длительные включают в себя нагрузки от веса оборудования, полезные нагрузки на перекрытия и т.д.

Кратковременные нагрузки-нагрузки от веса людей, мебели, ветровые, снеговые, а также нагрузки, возникающие при изготовлении, транспортировании и монтаже конструкций.

К особым нагрузкам следует относить сейсмические и взрывные воздействия.

Строительные нормы и правила «Нагрузки и воздействия» устанавливают значения нормативных нагрузок. Расчетное значение нагрузки определяют как произведение ее нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке.

2.1.1 Постоянная нагрузка. Сбор нагрузок произведен поэтажно. Расчетное значение нагрузки определяют как произведение ее нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке.

$$g_p = \gamma_F * g_H, \quad (2.1)$$

g_p - расчетное значение нагрузки;

g_H - нормативное значение нагрузки, принятое согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* » /23/; γ_F – коэффициент надежности по нагрузке

Нормативные нагрузки устанавливаются нормами по заранее заданной вероятности превышения средних значений или по номинальным значениям

Сбор нагрузок приведен в таблице 2.1

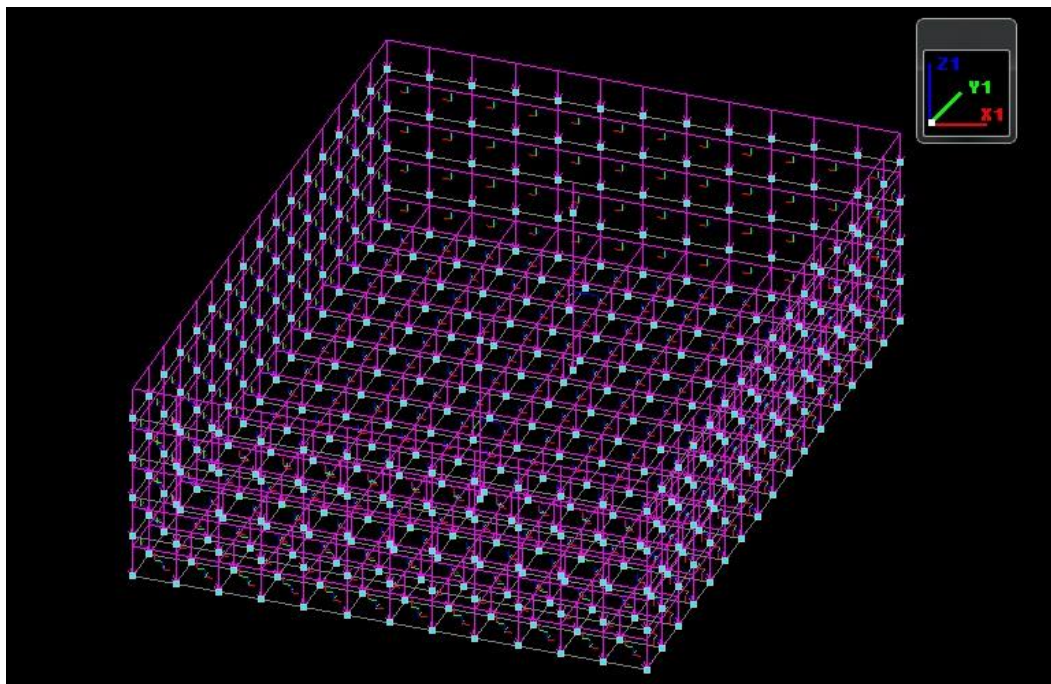
Таблица 2.1 – Нагрузки на 1 м²

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
I. Постоянная нагрузка: Кровельная сэндвич-панель, $\delta=200$ мм $\gamma=158$ кг/м ³	0,3	1,3	0,39
Ж/Б плита П-1	2,66	1,1	2,926
Ж/Б балка Б1 – 1	1,3	1,1	1,43
Ж/Б плита П-2	5,56	1,1	6,116
Ж/Б плита П-3	4,3	1,1	4,73
Колонна К-1	0,39	1,3	0,507
Фундамент Ф-1	9,3	1,3	12,09
Итого	23,81	-	28,189
Полезная нагрузка	19,05	1,3	24,765

2.2 Расчет железобетонной плиты на упругом основании

Расчет плиты произведем в несколько итераций. Для начала произведем расчет плиты от собственного веса, т.к. на период 16.06.2016 жижеборник и помещение для обслуживания насосов не были закончены, но был произведен мониторинг по просадке грунта.

Рисунок 2.1 – Схема загрузки жижеборника от собственного веса



2.2.1 Обоснования производимого расчета

Согласно СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов» /24/. Расчет плитных фундаментов и их оснований рекомендуется выполнять с учетом последовательности возведения сооружения, технологии и последовательности бетонирования плиты.

При расчете плитных фундаментов и их оснований следует учитывать взаимодействие грунта основания, плитного фундамента и надфундаментных конструкций. Допускается учитывать в расчете жесткость только нижних этажей сооружения.

При расчете совместной деформации основания и плитного фундамента нагрузки на плиту допускается определять без учета их перераспределения надфундаментной конструкцией и принимать в соответствии со статической схемой сооружения.

Расчет внутренних усилий в системе «основание-фундамент-сооружение» допускается выполнять с использованием программ расчета сооружения на основании, характеризуемом переменным в плане коэффициентом жесткости (коэффициентом постели). При этом переменный в плане коэффициент постели должен назначаться с учетом неоднородности в плане и по глубине и распределительной способности основания. Этот коэффициент может определяться заранее или в процессе последовательных приближений на основе линейной или нелинейной модели основания. Процесс последовательных приближений включает следующие шаги:

2.2.1.1 Задание начального распределения коэффициента постели;

2.2.1.2 Расчет совместных перемещений сооружения, плитного фундамента и основания с принятым распределением коэффициента постели $k(x, y)$ при действии заданных нагрузок и определение контактных давлений $p(x, y)$;

2.2.1.3 Определение осадок основания $w(x, y)$ с использованием принятой линейной или нелинейной модели основания, а также следующего приближения для коэффициента постели;

$$k(x, y) = p(x, y) / w(x, y) \quad (2.2)$$

2.2.1.4 Повторение шагов 2.2.1.2 и 2.2.1.3 до достижения сходимости по контрольному параметру (например, по коэффициенту постели).

Рекомендуется выбирать наиболее неблагоприятные значения параметров жесткости основания и модели основания для каждого расчета (в частности, расчет сечения верхней арматуры производить при постоянном коэффициенте постели, а нижней - при переменном).

2.2.2 Результаты производимого расчета к периоду на 16.06.2016

Рисунок 2.2 – Схема площадки

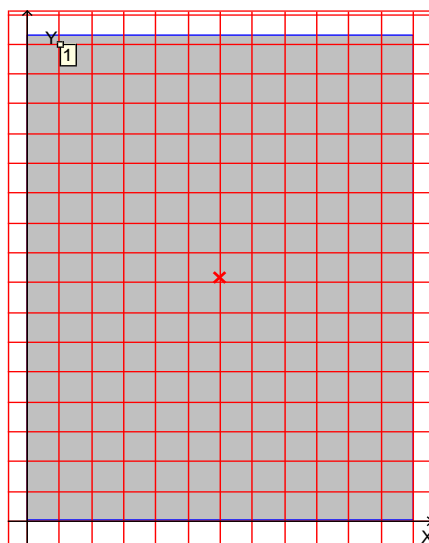


Таблица 2.2 – Список грунтов

Наименование	Удельный вес, Т/м ³	Модуль деформации, Т/м ²	Модуль упругости, Т/м ²	Коэффициент Пуассона	Коэффициент переуплотнения	Давление переуплотнения, Т/м ²
супесь с включениями дресвы	1850	4,3	35,833	0,4	1	5

Таблица 2.3 – Список скважин

Наименование	Координаты, м		Описание скважин		
1) 1	1,025	16,009	Грунт	Отметка верхней границы, м	Скачок эффект. напряж, Т/м ²
			супесь с включениями дресвы	0	0

Таблица 2.4 – Нагрузка

Нагрузка на фундаментную плиту	0,97 Т/м ²
Отметка подошвы фундаментной плиты	0м
Нижняя отметка сжимаемой толщи определяется в точке с координатами: (6;8,167) м	

Таблица 2.5 – Результаты расчета

Минимальное значение коэффициента постели	46,601 Т/м ³
Максимальное значение коэффициента постели	75,241 Т/м ³
Среднее значение коэффициента постели	64,782 Т/м ³
Среднеквадратичное отклонение коэффициента постели	0,004
Отметка сжимаемой толщи определялась в точке с координатами (6;8,167) м	
Нижняя отметка сжимаемой толщи в данной точке	-1,2 м
Толщина слоя сжимаемой толщи в данной точке	1,2 м
Максимальная осадка	2,082 см
Средняя осадка	1,51 см
Крен фундаментной плиты	0,001 град
Суммарная нагрузка	189,732 Т
Объем извлеченного грунта	0 м ³

Рисунок 2.3 – Коэффициенты постели

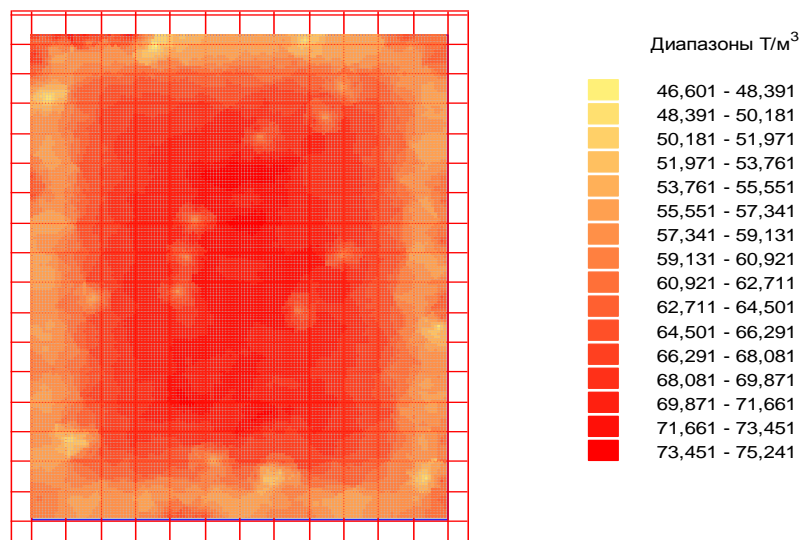
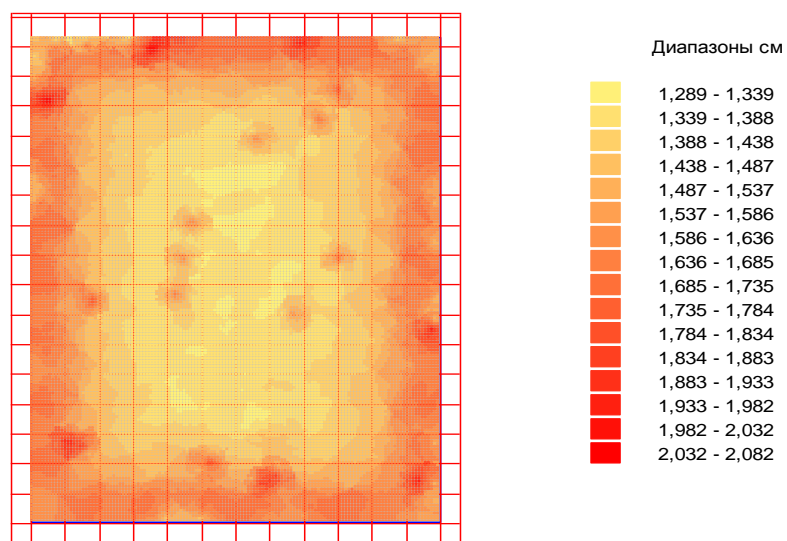


Рисунок 2.4 – Осадка



2.2.3 Результаты производимого расчета с полезной нагрузкой

Таблица 2.6 – Нагрузка

Нагрузка на фундаментную плиту	7,3 Т/м ²
Отметка подошвы фундаментной плиты	-4.6 м
Нижняя отметка сжимаемой толщи определяется в точке с координатами: (5,965;8,133) м	

Таблица 2.7 – Результаты расчета

Минимальное значение коэффициента постели	6,17 Т/м ³
Максимальное значение коэффициента постели	37,652 Т/м ³
Среднее значение коэффициента постели	8,293 Т/м ³
Среднеквадратичное отклонение коэффициента постели	0,017
Отметка сжимаемой толщи определялась в точке с координатами (5,965;8,133) м	
Нижняя отметка сжимаемой толщи в данной точке	-5,8 м
Толщина слоя сжимаемой толщи в данной точке	1,2 м
Максимальная осадка	231,402 см
Средняя осадка	159,538 см

Крен фундаментной плиты	4,944 град
Суммарная нагрузка	2391,049 Т
Объем извлеченного грунта	0 м ³

Рисунок 2.5 – Коэффициенты постели

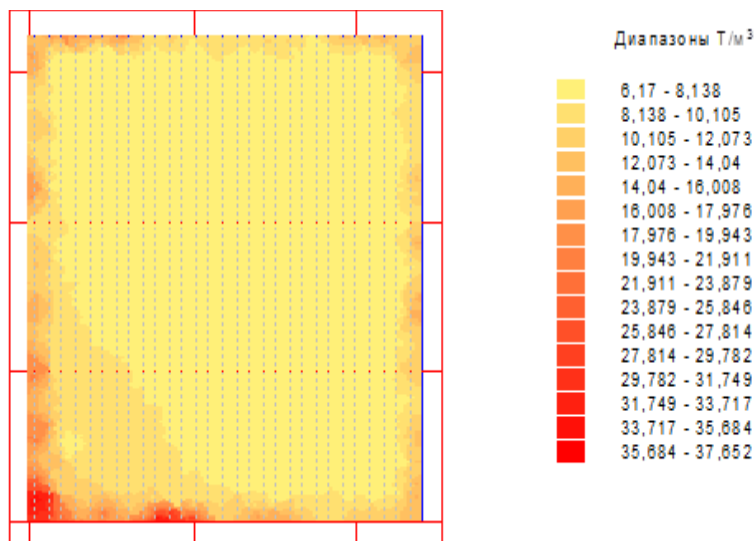


Рисунок 2.6 – Осадка

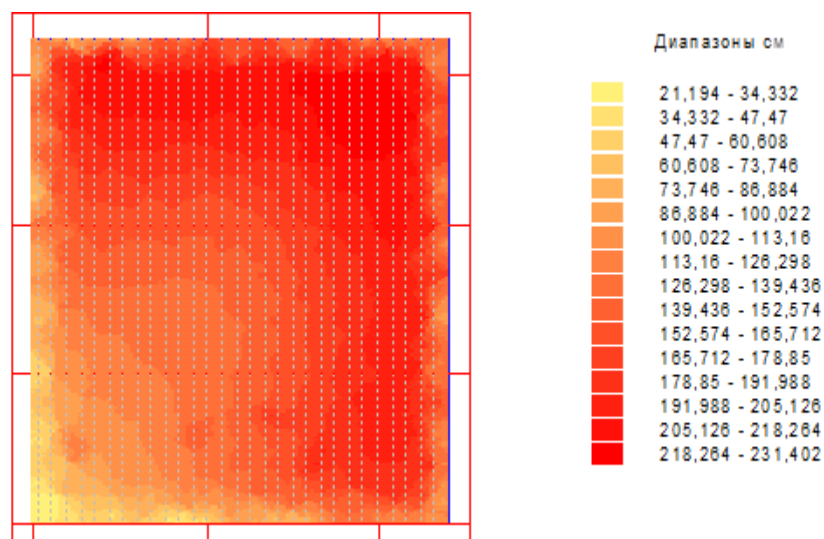
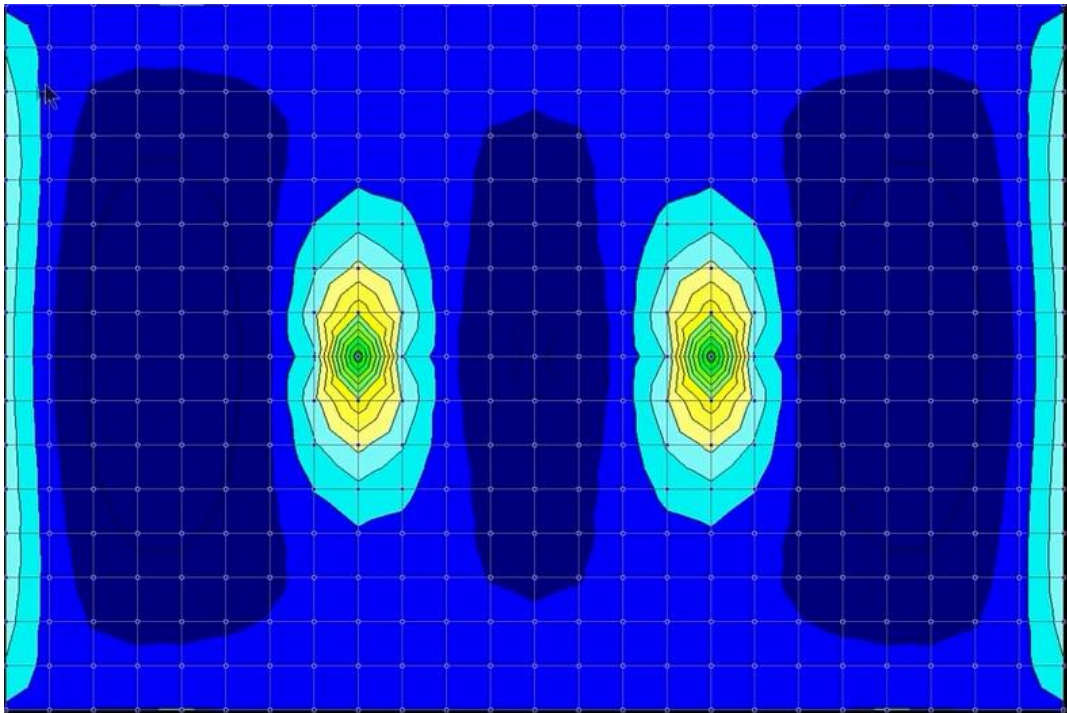
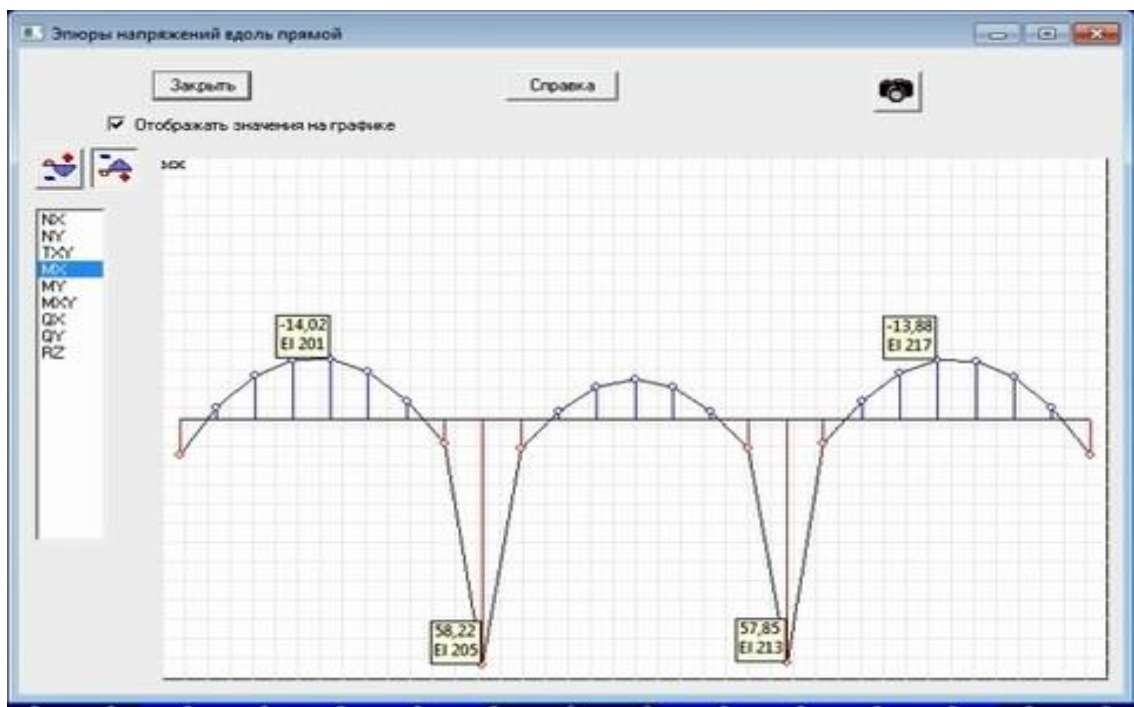


Рисунок 2.7 – Поля напряжений по оси X



Участок плиты работает как трехпролетная неразрезная балка.

Рисунок 2.8 – Эпюры моментов



По полученным результатам можно сказать, что осадка должна составлять в среднем 40см, а крен фундаментной плиты 2^0 .

3 Основания и фундаменты

3.1 Обоснование выбранного варианта фундамента

В рамках расширения производства и повышения производительности организацией ООО «Целинное» было принято решение о строительстве животноводческого комплекса в с.Целинное, Ширинского района.

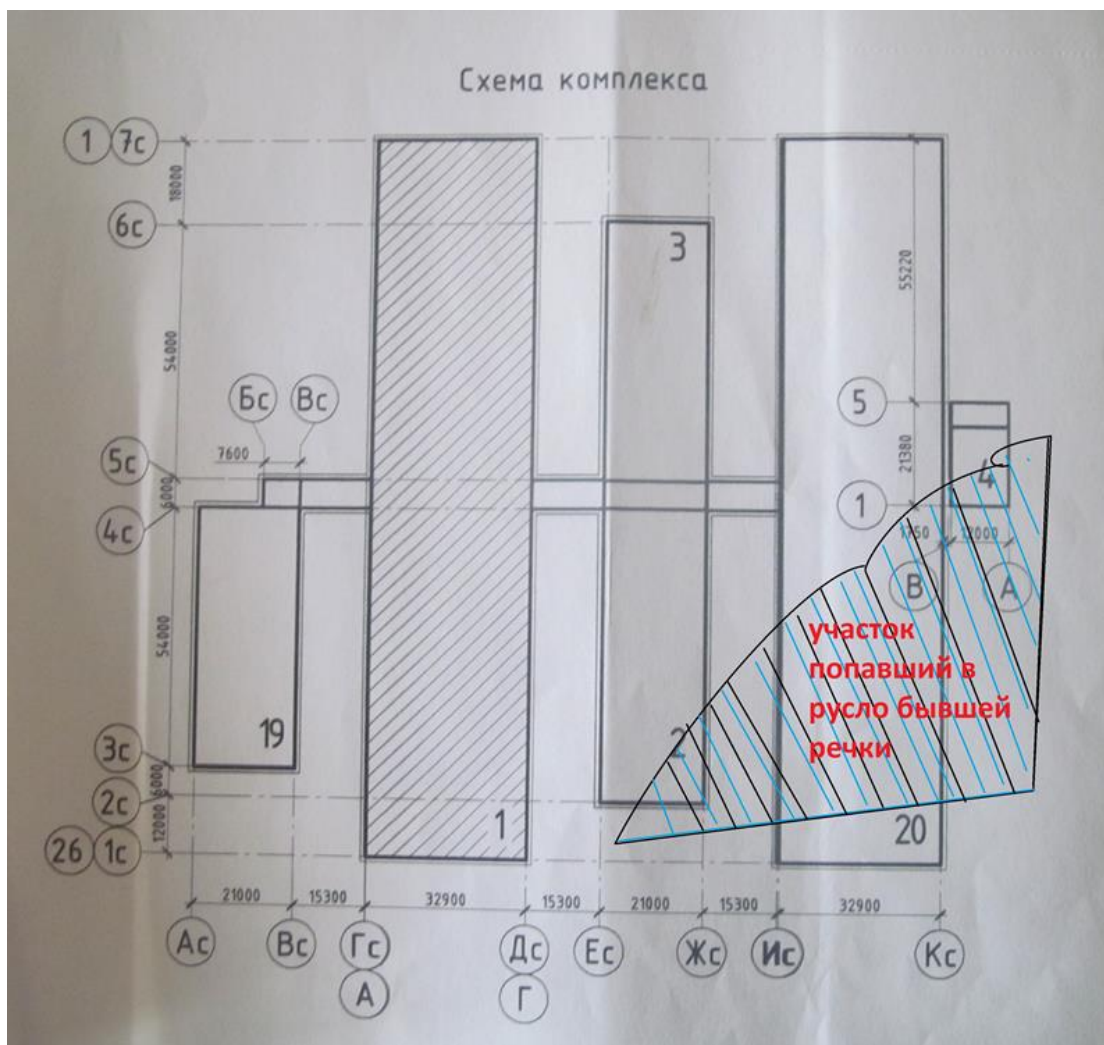
Рисунок 3.1 – Ситуационный план строительной площадки



В процессе строительства было обнаружено попадание части комплекса в русло бывшей речки. Из-за не возможности самостоятельно оценить последствия и принять нужные решения, было подключено строительное геотехническое сопровождение, во главе Халимова О.З.

Задача, поставленная подрядной строительной организацией (Пахомова О.Н.) заключалась в выдаче рекомендации по строительству лагуны, а также телятника попавшие на воду и слабые грунты.

Рисунок 3.2 – Схема комплекса

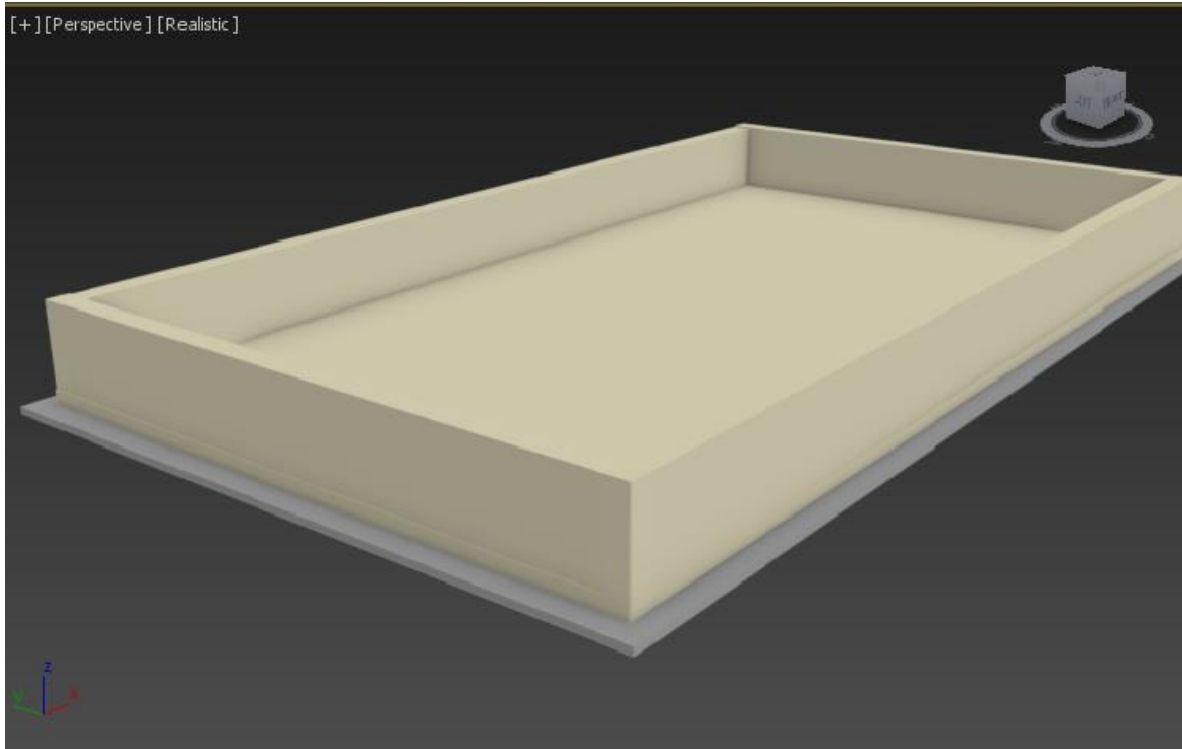


Из-за повышения стоимости строительного объекта водопонижение сочли не рентабельным, поэтому было принято решение о заливки ж/б плиты на лёд по площади жижесборника.

Поскольку к примеру, на 1 м^2 пола подвала, "погруженного" на 1 м в грунтовую воду, действует снизу вверх сила в 1 т. Чтобы противодействовать ей, необходимо уложить бетонную плиту толщиной около 0,46 м. Так же следует произвести расчет на всплытие.

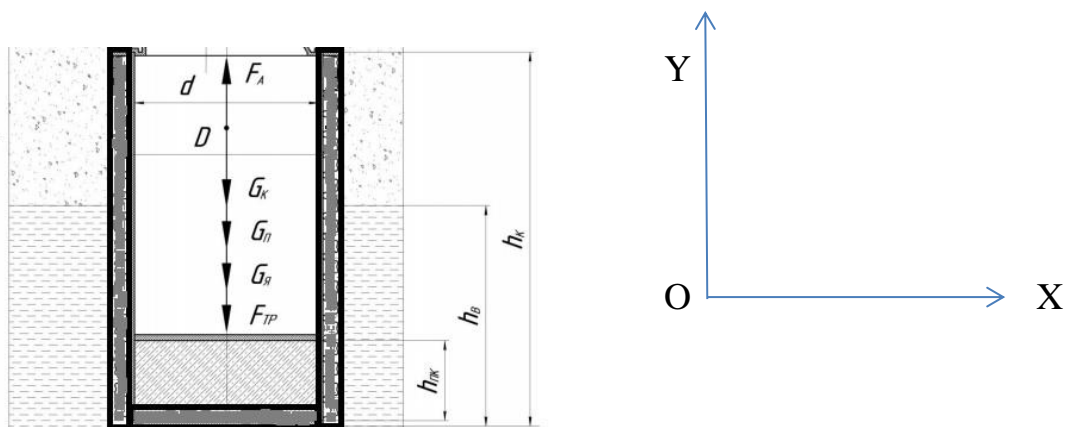
3.2 Расчет на всплытие

Рисунок 3.3 – Общий вид жижесборника



На жижесборник действуют следующие силы: выталкивающая сила F_A , сила трения стенки колодца о грунт F_{Tp} , а также собственный вес жижесборника, вес конструкций.

Рисунок 3.4 – Расчетная схема



Принимается, что при всплытии жижесборник движется равномерно без ускорения, значит, сумма всех действующих на него сил равна нулю:

$$F_A + F_{TP} + F_K + F_{ж} = 0 \quad (3.1)$$

В проекции на ось ОУ:

$$F_A - F_{TP} - F_K - F_{ж} = 0 \quad (3.2)$$

Отсюда теоретическая сила трения:

$$F_{TP}^T = F_A - F_K - F_{ж} \quad (3.3)$$

Выталкивающая сила:

$$F_A = \rho_B * g * V_{ж} \quad (3.4)$$

где: ρ_B - плотность грунтовых вод (можно принять равной 1000 кг/м^3); g - ускорение свободного падения (равно $9,81 \text{ м/с}^2$); $V_{ж}$ - объём жижесборника, погруженного в воду, м^3

Объём жижесборника, погруженного в воду:

$$V_{ж} = L * l * h_B \quad (3.5)$$

где: D - наружный диаметр рабочей камеры жижесборника, м; h_B - высота части жижесборника, погруженного в воду. В расчете рекомендуется принимать $h_B = h_{ж}$

Окончательно запишем:

$$F_A = \rho_B * g * \frac{\pi}{4} * D^2 * h_B \quad (3.6)$$

Расчетная сила трения, препятствующая всплытию жижесборника:

$$F_{TP} = \mu * p_{hy} * S \quad (3.7)$$

где: μ - коэффициент трения; p_{hy} - активное горизонтальное давление грунта; S - площадь воздействия силы трения.

Коэффициент трения:

$\mu = tg \varphi$ где: φ - угол внутреннего трения грунта. Для водонасыщенной супеси грунтов средней крупности $\varphi = 0,82 * \varphi_n = 0,82 * 38 = 30^0$

Активное горизонтальное давление грунта:

$$p_{hy} = \gamma_{гр} * h * \tau_n \quad (3.8)$$

где: h – глубина заложения жижеборника, м; $\gamma_{гр}$ – объёмный вес грунта, Н/М³;
 τ_n – коэффициент нормативного бокового давления грунта.

Коэффициент нормативного бокового давления грунта:

$$\tau_n = tg^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \quad (3.9)$$

Площадь воздействия силы трения:

$$S = L * h_{тр} \quad (3.10)$$

где: $h_{тр}$ – высота поверхности трения, м

Поскольку жижеборник имеет гладкую наружную поверхность. В этом случае следует принять: $h_{тр} = h_{ж}$

Окончательно запишем:

$$F_{ТР} = \gamma_{гр} * h * h_{тр} * L * tg^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) * tg \varphi \quad (3.11)$$

Вес жижеборника:

$$F_{ж} = m_{ж} * g \quad (3.12)$$

Вес конструкций:

$$F_k = F_{кровли} + F_{плп-2} + F_{Б-1} + F_{колон} + F_{фунд} + F_{плп-1} \quad (3.13)$$

$$F_{кровли} = 0,2 * 12 * 11,8 * 158 * 9,81 = 43,895 \text{ КН}$$

$$F_{плп-2} = 3060 * 7 * 9,81 = 210,13 \text{ КН}$$

$$F_{плп-1} = 4730 * 8 * 9,81 = 371,21 \text{ КН}$$

$$F_{Б-1} = 4750 * 9,81 * 4 = 186,39 \text{ КН}$$

$$F_{колон} = 1400 * 9,81 * 2 = 27,468 \text{ КН}$$

$$F_{фунд} = 4180 * 9,81 * 2 = 82,012 \text{ КН}$$

$$F_k = 43,895 + 210,13 + 371,21 + 186,39 + 27,468 + 82,012 = 921,105 \text{ КН}$$

Введем понятие коэффициента запаса по устойчивости на всплытие. Он равен отношению значений расчетной силы трения к теоретической:

$$n = \frac{F_{Tp}^P}{F_{Tp}^T} = \frac{F_{Tp}}{F_A - F_K - F_{ж}} = \frac{\gamma_{гр} * h * h_{тр} * L * tg^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) * tg \varphi}{p_b * g * l * L * h_b - m_{ж} * g - P_n / g} \quad (3.14)$$

Для предотвращения всплытия колодца $n = 1,2 \dots 1,5$.

В расчетах можно принять среднее значение $n = 1,35$.

$$F_{ж1} = (16,3 * 3,2 * 0,3 * 2500 * 9,8 * 2) + (12 * 3,2 * 0,3 * 2500 * 9,8 * 2) + (12 * 16,3 * 0,45 * 2500 * 9,8) = 3487,73 \text{ КН}$$

Где $F_{ж1}$ вес жижесборника при высоте стен $h = 3,2$ м, то есть отметки 0.000 и при самом неблагоприятном условии $h_b = h_{ж}$

$$\text{Тогда } V_{ж1} = 12 * 16,3 * 3,2 = 504,46 \text{ м}^3$$

$$F_{A1} = 1000 * 9,81 * 625,92 = 4948,755 \text{ КН}$$

$$F_{Tp1}^T = F_{A1} - F_K - F_{ж1} = 6140,275 - 3487,3 - 921,105 = 540,35 \text{ КН}$$

$$F_{Tp}^P = \gamma_{гр} * h * h_{тр} * L * tg^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) * tg \varphi \quad (3.15)$$

$\gamma_{гр}$ принимаем равным $18,3 \text{ КН/м}^3$ (из испытаний грунта)

$$\tau_n = tg^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) = 0,33$$

$$F_{Tp}^P = 18,3 * 3,2 * 3,2 * 16,3 * 0,33 * 0,57 = 574,55 \text{ КН}$$

$$n = \frac{F_{Tp}^P}{F_{Tp}^T} = 574,55 / 540,35 = 1,06 < 1,2 \text{ всплытия не будет}$$

Теперь произведем расчет на период от 25.03.2016 до 12.05.2016 года, стенки по периметру плиты залиты на высоту 1,2 м, уровень воды поднялся на 0,5 м.

Рисунок 3.5 – Жижесборник предлагауны



$$F_{ж2}=(16,3*1,2*0,3*2500*9,8*2)+(12*1,2*0,3*2500*9,8*2)+(12*16,3*0,45*2500*9,8)=2955,73\text{КН}$$

Тогда $V_{ж2}=12*16,3*0,5=97,8\text{м}^3$

$$F_{A2}=1000*9,81*97,8=959,418\text{КН}$$

$$F_{Tp2}^T==F_{A2}-F_{ж2}=959,418-2955,73=-1996,31\text{КН}$$

Вес конструкций больше силы выталкивания, ведем мониторинг по просадке грунта.

3.3 Мониторинг просадки жижеборника (Нивелировка)

Выполняется проверка состояния отмостки и основания. Контроль над положением резервуара производится нивелирной съемкой "до" и "после" гидравлических испытаний. По окрайке дна у резервуара должны быть строго зафиксированы контрольные точки. При заполненном резервуаре для проверки равномерной его осадки, нивелирование окрайка днища проводят в 8-ми точках, равномерно расположенных по периметру. Геодезические отметки лучше всего выполнять в тех же местах, которые проводились во время его предыдущего осмотра либо же во время строительства. Тогда результаты нивелирования вносят ясность о наличии местных просадок, а также перекосов основания, днища емкости, о просадке резервуара и основания.

Рисунок 3.6 – Нивелировка от 25.03.2016

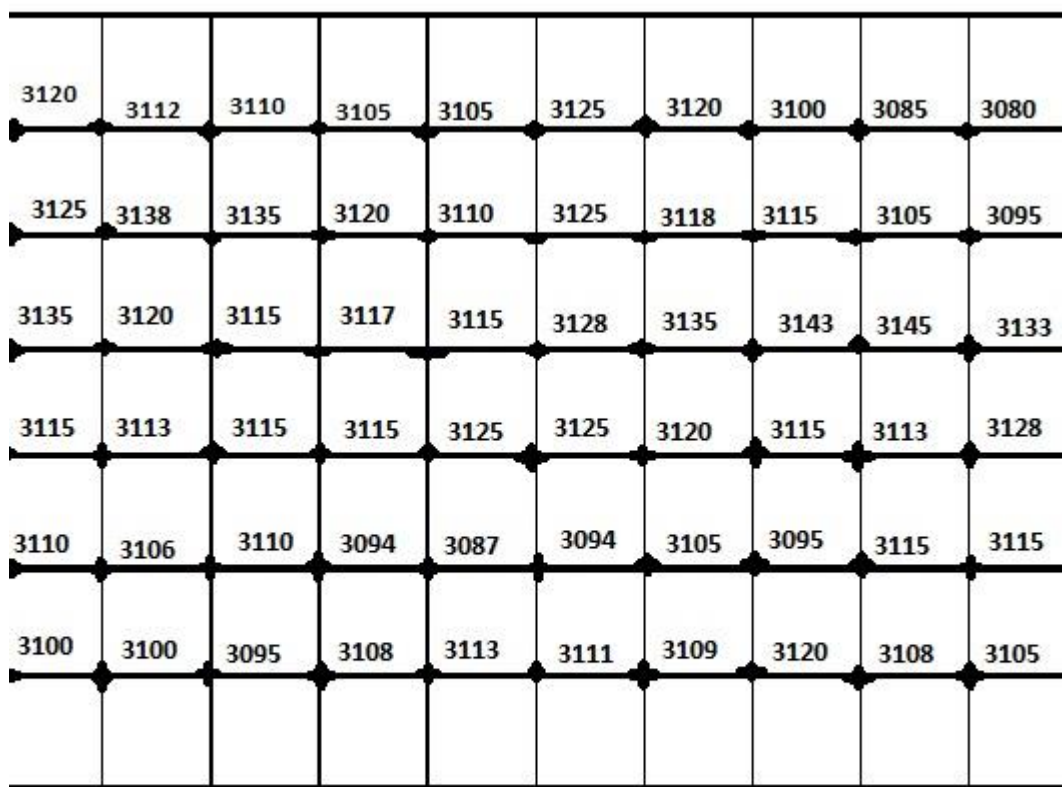
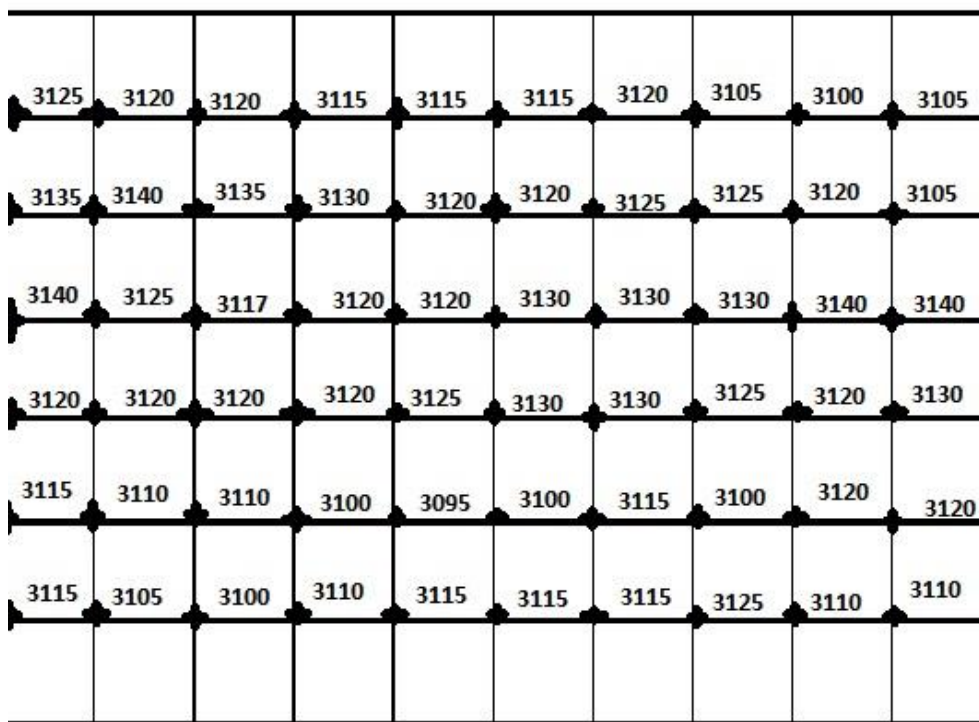


Рисунок 3.7 – Нивелировка от 12.05.2016



Перепады в отметках за данный период составили от 0,5 до 1 см, это связано с погрешностью прибора и различных погодных условиях при проведении съемки. Потому что перепад в отметках относительно друг друга является практически идентичным.

Вывод: к данному периоду времени жижеборник не садится, возможно, это связано с медленным оттаиванием льда под плитой.

3.4 Определение физических характеристик грунта

Определение физических характеристик грунта производится согласно ГОСТ 5180-84 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик» /25/. Отбор, упаковку, транспортирование и хранение образцов грунта ненарушенного сложения (монолитов) и нарушенного сложения следует производить в соответствии с ГОСТ 12071-2000 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов» /28/. Физические характеристики следует определять не менее чем для двух параллельных проб, отбираемых из исследуемого образца грунта. Значение характеристик вычисляют как среднеарифметическое из результатов параллельных определений. При обработке результатов испытаний плотность вычисляют с точностью до 0,01 г/см³, влажность до 30% - с точностью до 0,1%, влажность 30% и выше - с точностью до 1%.

3.4.1 Определение плотности грунта методом режущего кольца

Таблица 3.1- Результаты взвешивания колец

№ кольца	Масса кольца $m_0, \text{г}$	Масса с грунтом и крышечками $m_2, \text{г}$	Масса колец с крышечками $m_1, \text{г}$	Примечания
21	44,96	155,1	68,76	
2	43,58	168,62	67,18	Песок
6	43,16	165,68	66,76	Песок
12	45,58	162,32	68,68	
4	46,10	166,86	68,46	С корнями
1-	42,24	166,30	65,04	
11-	44,12	157,8	66,15	

Плотность грунта вычисляется по формуле:

$$\rho = \frac{m_2 - m_1}{V} \text{ г/см}^3 \quad (3.16)$$

$$\rho_{21} = (155,1 - 68,76) / 50 = 1,7268 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_2 = (168,62 - 67,18) / 50 = 2,0288 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_6 = (165,68 - 66,76) / 50 = 1,9784 \text{ г/см}^3$$

$$p_{12}=(162,32-68,68)/50=1,8728 \text{ г/см}^3$$

$$p_4=(166,86-68,46)/50=1,968 \text{ г/см}^3$$

$$p_{1-}=(166,30-65,04)/50=2,0252 \text{ г/см}^3$$

$$p_{11-}=(157,8-66,15)/50=1,833 \text{ г/см}^3; \text{ Результаты запишем в таблицу.}$$

Таблица 3.2- Результаты определения плотности грунта

№ кольца	Плотность грунта ρ , г/см ³	
	Отдельной пробы	Средняя
21	1,7268	1,919
2	2,0288	
6	1,9784	
12	1,8728	
4	1,968	
1-	2,0252	
11-	1,833	

3.4.2 Определение массы сухого грунта и влажности

Таблица 3.3- Результаты взвешивания бикс

№ биксы	Масса биксы $m_1, \text{г}$	Масса биксы с грунтом $m_2, \text{г}$	Примечания
55	12,32	82,42	
44	14,10	85,32	
22	12,52	61,32	
47	14,26	49,94	
4	12,84	67,92	мерзлый
23	14,48	52,22	мерзлый
19	12,16	51,86	мерзлый
24	12,96	80,01	Супесь оттаявшего
5	13,36	83,56	Супесь оттаявшего
17	12,06	53,28	Мерзлый суглинок
21	12,06	56,4	Мерзлый суглинок
49	10,44	65,96	Линза коричневой супеси
31	11,18	82,54	Линза супеси с включениями дресвы

Таблица 3.4 – Массы сухого и влажного грунтов

№ биксы	Масса влажного грунта $m_3, г$	Масса сухого грунта $m_4, г$
44	71,22	55,34
22	48,8	33,46
47	35,68	27,32
4	55,08	37,28
23	37,74	25,98
19	39,26	28,54
24	67,05	52,72
5	70,2	54,58
17	41,22	25,74
21	44,36	28,72
49	55,52	42,06
31	71,36	50,86

Влажность грунта - это характеристика, которая показывает степень его насыщения влагой, выражается в процентах от 0% процентов (абсолютно сухой грунт) до 100%, ли в долях от 0 до 1.

Влажность определяется как отношение массы влаги, содержащейся в грунте, к массе сухого грунта. Формула влажности:

$$W = m_{\text{влаг}} / m_4 \quad (3.17)$$

где W - это влажность грунта, $m_{\text{влаг}}$ - это масса влаги, m_4 - это масса сухого грунта.

$$m_{\text{влаг}} = m_3 - m_4 \quad (3.18)$$

Таблица 3.5 – Масса влаги и влажность грунта

№ биксы	Масса влаги, $m_{\text{влаг}}$,	Влажность грунта, W (%)
44	15,88	28,7
22	15,34	45,8
47	8,36	30,6
4	17,8	47,7
23	11,76	45,2
19	10,72	37,5
24	14,33	27,2
5	15,62	28,6

17	15,48	60,1
21	15,64	54,4
49	13,46	32
31	20,5	40,3

3.5 Компрессионное испытание грунта

Компрессионные испытания грунта производится согласно ГОСТ 12248-2010 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости» /27/. Настоящий стандарт устанавливает методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости полускальных, дисперсных и мерзлых грунтов при их исследовании для строительства.

Для полускальных грунтов образец должен иметь форму цилиндра или прямоугольного параллелепипеда (квадратного сечения) диаметром (стороной квадрата) от 40 до 100 мм и отношением высоты к диаметру, равным 1,8-2,0. Максимальный линейный размер зерен (неоднородностей) в образце должен быть не более 1/10 диаметра (стороны квадрата) образца. Образцы полускального грунта изготавливают в соответствии с ГОСТ 30416-96 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения» /28/.

Для глинистых грунтов образец должен иметь форму цилиндра диаметром не менее 38 мм и отношением высоты к диаметру, равным 1,8-2,5. Максимальный размер фракции грунта (включений, агрегатов) в образце должен быть не более 1/6 диаметра образца.

Нагружение образца полускального грунта проводят равномерно, без ударов, увеличивая нагрузку непрерывно с заданной скоростью нагружения или ступенями. Скорость непрерывного нагружения образца полускального грунта должна составлять в зависимости от значения R_c 0,1-0,5 МПа/с, а при ступенчатом нагружении - приниматься равной 10% значения R_c .

Вертикальные деформации образца измеряют с погрешностью 0,01 мм для глинистых грунтов и 0,001 мм - для полускальных грунтов и регистрируют их в процессе нагружения.

Таблица 3.6 – Результаты испытаний

№ кольца	1-				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Вертикальные начальные деформации, мм	0,085	0,1	0,24	0,39	0,55
Вертикальные конечные деформации, мм	0,1	0,24	0,39	0,55	0,71
№ кольца	2				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Вертикальные начальные деформации	0,2	0,4	0,6	0,72	0,84
Вертикальные конечные деформации	0,26	0,48	0,72	0,84	0,96
№ кольца	11-				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Вертикальные начальные деформации	0,1	0,3	0,6	0,9	1,31
Вертикальные конечные деформации	0,25	0,5	0,9	1,31	1,72
№ кольца	6				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Вертикальные начальные деформации	0,06	0,18	0,3	0,55	0,81
Вертикальные конечные деформации	0,11	0,25	0,55	0,8	1,07

3.5.1 Обработка результатов

Определяем величину абсолютной деформации грунта Δh_i , мм, по разности конечного и начального показаний индикатора для каждой ступени давления. Результаты запишем в таблице.

Таблица 3.7 – Абсолютная деформация на различных этапах загрузки

№ кольца	1-				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Δh_i , мм	0,015	0,14	0,15	0,16	0,16
№ кольца	2				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Δh_i , мм	0,06	0,08	0,12	0,12	0,12
№ кольца	11-				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Δh_i , мм	0,15	0,2	0,3	0,41	0,41
№ кольца	6				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Δh_i , мм	0,05	0,07	0,25	0,25	0,26

Определяем величину относительной деформации грунта ε_i с точностью до 0,001 при соответствующих значениях давления, кг/см², по формуле:

$$\varepsilon_i = \frac{\Delta h_i}{h} \quad (3.19)$$

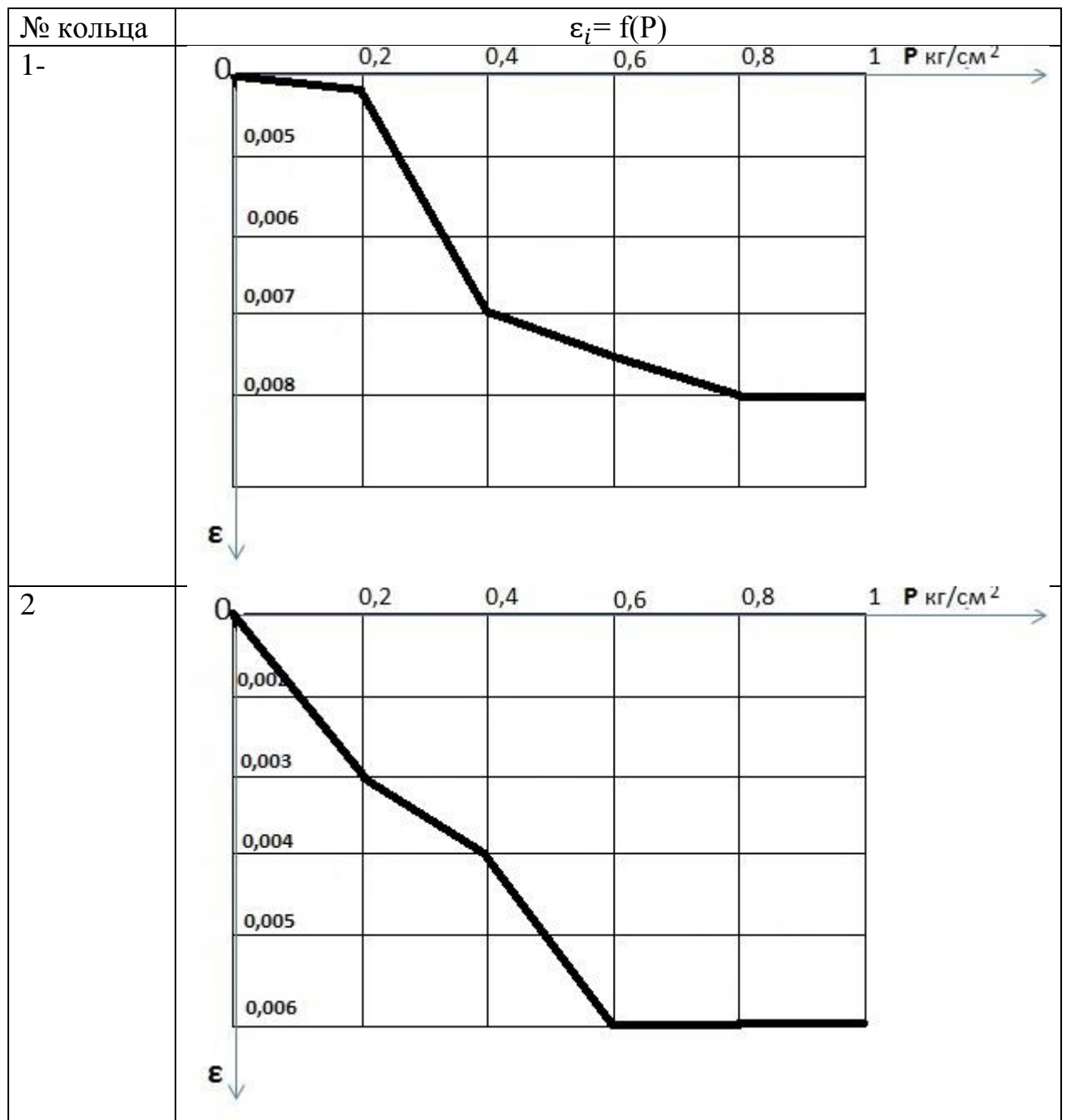
Результаты запишем в таблицу.

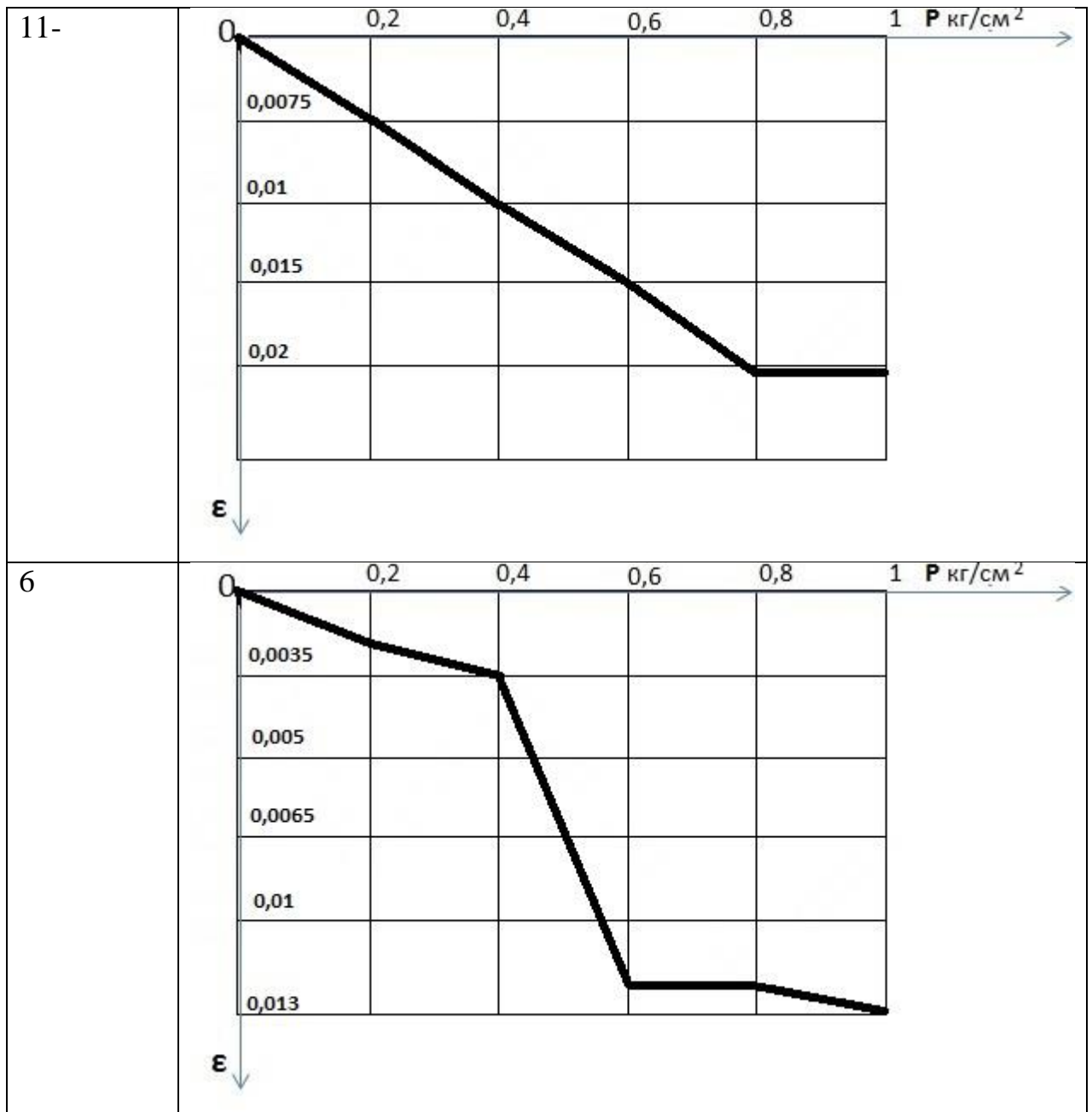
Таблица 3.8 – Величина относительной деформации грунта на различных этапах загрузки

№ кольца	1-				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
ε_i	0,00075	0,007	0,0075	0,008	0,008
№ кольца	2				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
ε_i	0,003	0,004	0,006	0,006	0,006
№ кольца	11-				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
ε_i	0,0075	0,01	0,015	0,0205	0,0205
№ кольца	6				
P, кг/см ²	0,2	0,4	0,6	0,8	1
ε_i	0,0025	0,0035	0,0125	0,0125	0,013

Строим график зависимости относительных деформаций от вертикального давления $\varepsilon_i = f(P)$.

Таблица 3.9 – Графики $\varepsilon_i = f(P)$





Вычисляем начальный (до сжатия) коэффициент пористости грунта:

$$e_0 = \frac{P_s}{P} (1 + \omega) - 1 \quad (3.20)$$

Результаты запишем в таблицу.

Таблица 3.10 – Начальный коэффициент пористости грунта

№ кольца	e_0
1-	1,21
6	1,15
2	1,1
11-	1,44

Определяем значение коэффициента пористости e_i при каждой ступени давления p_i по формуле:

$$e_i = e_0 - \varepsilon_i(1 + e_0); \quad (3.21)$$

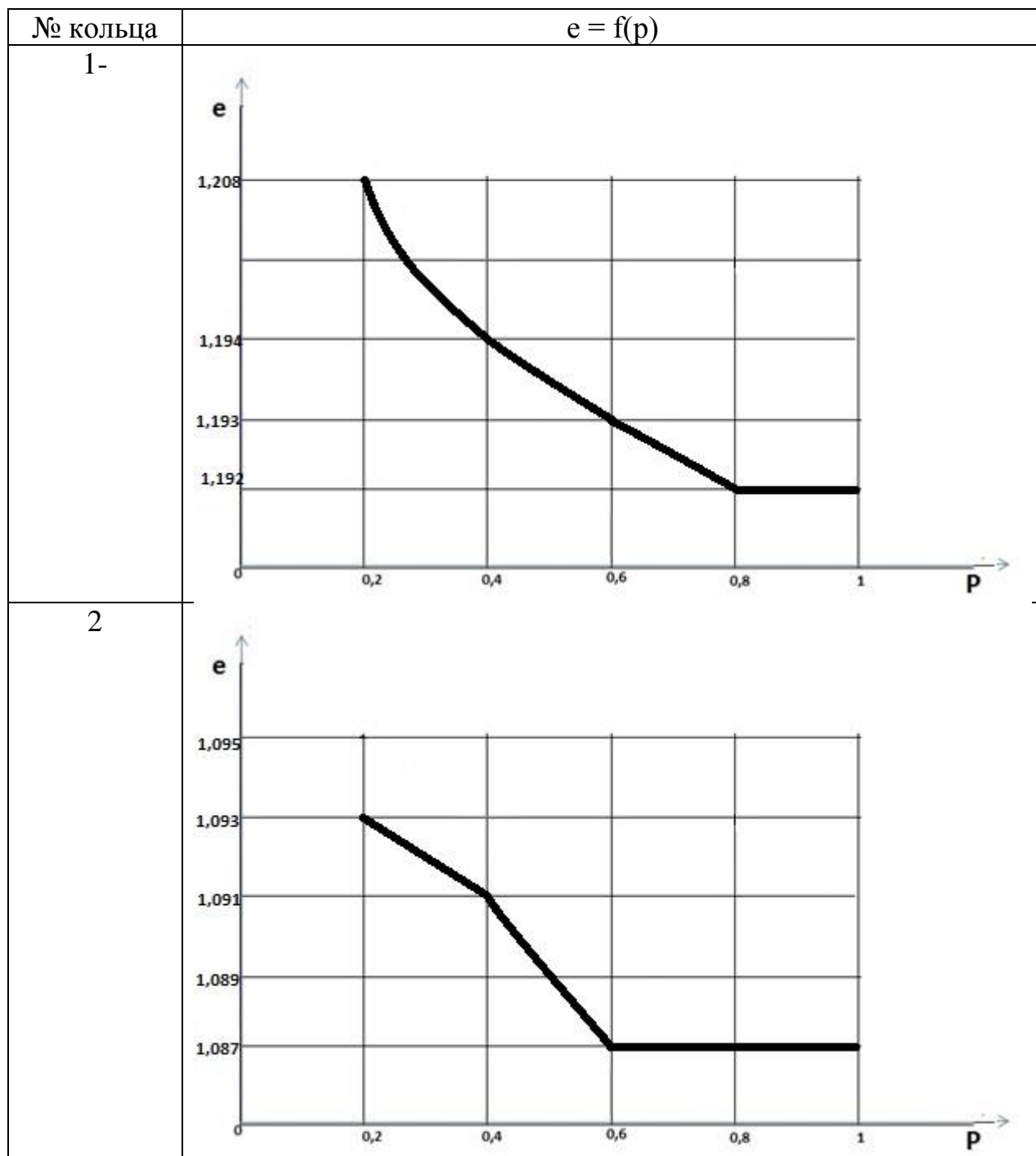
где e_0 - начальный коэффициент пористости грунта. Результаты запишем в таблицу.

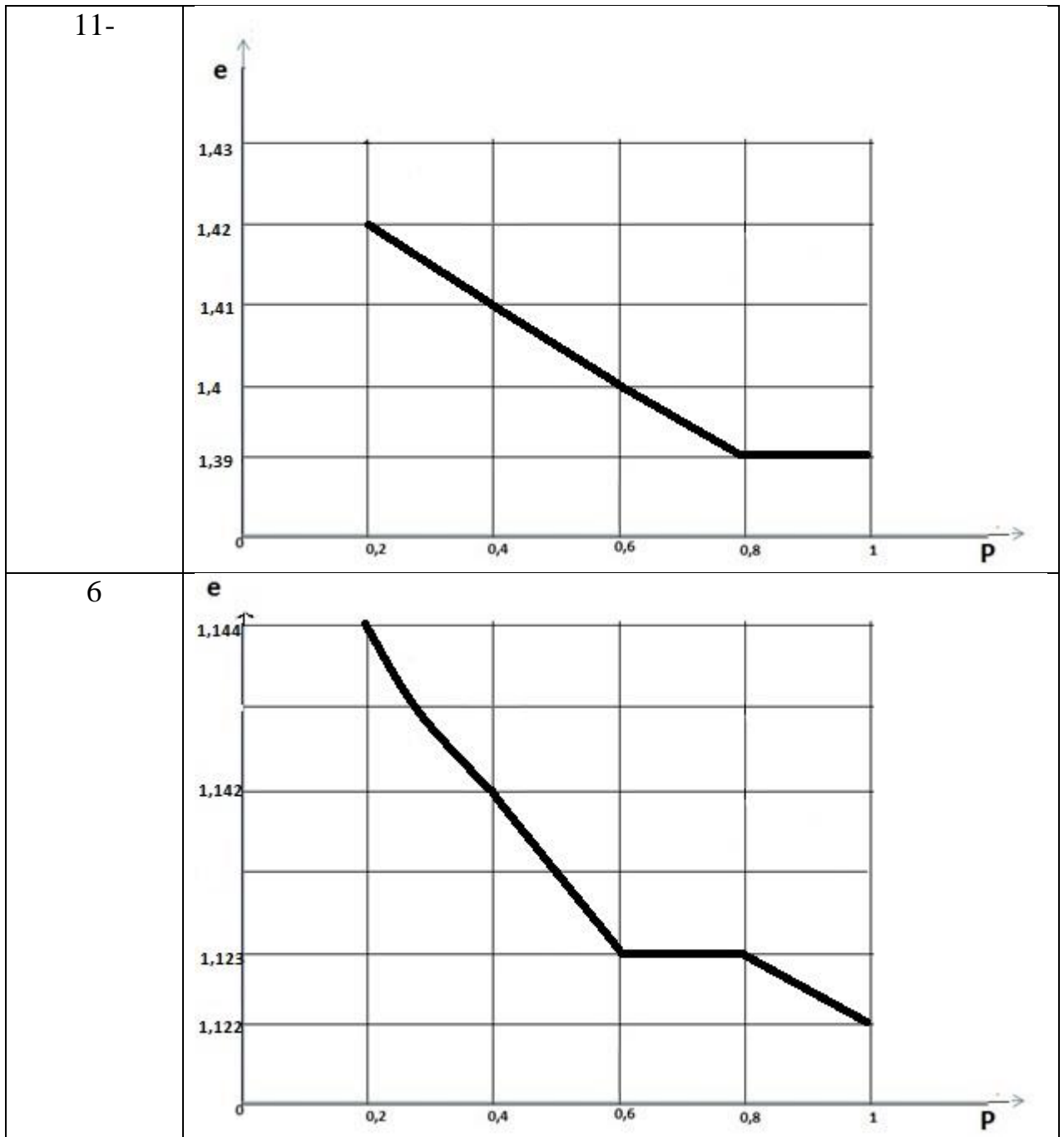
Таблица 3.11 – Значение коэффициента пористости

№ кольца	1-				
$P, \text{ кг/см}^2$	0,2	0,4	0,6	0,8	1
e_i	1,208	1,194	1,193	1,192	1,192
№ кольца	2				
$P, \text{ кг/см}^2$	0,2	0,4	0,6	0,8	1
e_i	1,093	1,091	1,087	1,087	1,087
№ кольца	11-				
$P, \text{ кг/см}^2$	0,2	0,4	0,6	0,8	1
e_i	1,42	1,41	1,4	1,39	1,39
№ кольца	6				
$P, \text{ кг/см}^2$	0,2	0,4	0,6	0,8	1
e_i	1,144	1,142	1,123	1,123	1,122

Строим график зависимости коэффициента пористости от давления $e = f(p)$, т.е. компрессионную кривую.

Таблица 3.12 – Компрессионные кривые





Определяем коэффициент сжимаемости m_0 , МПа^{-1} , в каждом интервале давлений по формуле:

$$m_0 = \frac{e_1 - e_2}{P_2 - P_1}; \quad (3.22)$$

Результаты запишем в таблицу.

Таблица 3.13 – Коэффициент сжимаемости

№ кольца	m_0 , МПа ⁻¹
1-	0,07
2	0,02
11-	0,05
6	0,1

По полученным результатам делаем вывод о степени сжимаемости грунта с использованием данных таблицы 3.14.

Таблица 3.14 – Степень сжимаемости грунта

Степень сжимаемости грунта	m_0 , МПа ⁻¹	E_0 , МПа
Несжимаемый	< 0.01	>100
Малосжимаемый	0.01 - 0.05	30 - 1000
Среднесжимаемый	0.05 - 0.1	15 -30
Повышенной сжимаемости	0.1 - 1	5 -15
Сильносжимаемый	>1	<5

Вывод: Из полученных результатов следует, что грунт не является однородным. В нем присутствуют грунты разной степени сжимаемости, от малосжимаемых до сильносжимаемых грунтов.

3.6 Проверка давления на подстилающий слой слабого грунта

При наличии в пределах сжимаемой толщи основания на глубине z от подошвы фундамента слоя грунта меньшей прочности, чем прочность вышележащих грунтов, необходимо проверить напряжения, передаваемые на кровлю слабого грунта, по условию:

$$\sigma_{zq} + \sigma_{zp} \leq R_z \quad (3.23)$$

где σ_{zq} и σ_{zp} - вертикальные напряжения в грунте на глубине z от подошвы фундамента соответственно дополнительное от нагрузки на фундамент и от собственного веса грунта, кПа

R_z - расчетное сопротивление грунта пониженной прочности на глубине z , кПа.

Величину R_z определяем по формуле:

$$R_z = \frac{\gamma_{c1} + \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma \times k_z \times b_z \times \gamma_{II} + M_q \times d_z \times \gamma'_{II} + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma'_{II} + M_c \times c_{II}] \quad (3.24)$$

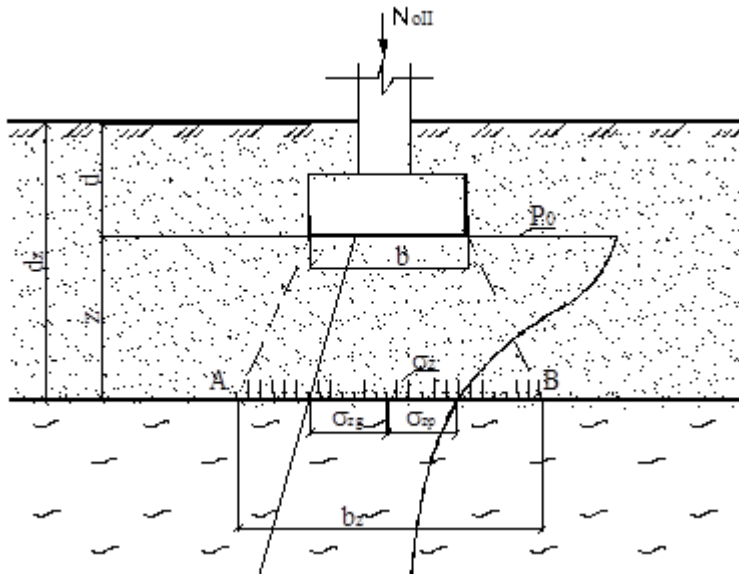
Здесь M_γ , M_q ; M_c - эмпирические коэффициенты (табличные значения), зависящие от φ_{II} (расчётное значение угла внутреннего трения грунта слабого подстилающего слоя, определённого по II предельному состоянию). Ширина b_z и глубина заложения d_z условного фундамента.

γ'_{II} - осреднённое (по слоям) расчётное значение удельного веса грунта, залегающего выше отметки подошвы условного фундамента.

γ_{II} - то же, но для залегающего ниже подошвы условного фундамента.

c_{II} - расчётное значение удельного сцепления слабого подстилающего слоя грунта, определённого по II предельному состоянию.

Рисунок 3.8 – Расчетная схема к проверке давления на подстилающий слой слабого грунта



$$R_z = \frac{1,1+1}{1} [0,23 \times 1 \times 1,2 \times 1,73 + 1,94 \times 1,8 \times 2,2 + (1,94-1) \times 0 \times y'_{II} + 4,42 \times 12] = 61,2 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zp} = \frac{F}{A} \quad (3.25)$$

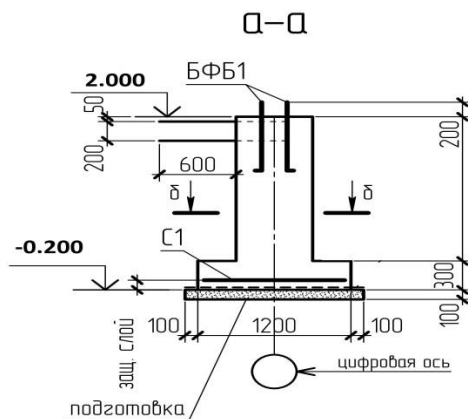
Тогда $\sigma_{zp} = 13,83/1,08 = 12,8 \text{ кПа}$

$$\sigma_{zq} = y_{II} * z \quad (3.26)$$

Тогда $\sigma_{zq} = 1,73 * 1,8 = 3,114 \text{ кПа}$

Проверяем условие 3.23. Тогда $12,8 + 3,114 \leq 61,2 \text{ кПа}$, условие удовлетворяется, нет необходимости принимать большие размеры подошвы.

Рисунок 3.9 – Фундамент ФМ-1



4 Технология и организация строительства

Целью данного раздела является разработка возможной технологической карты на устройство водопонижения.

4.1 Общие требования

Водопонижение - искусственное понижение уровня подземных вод - достигается откачкой или отводом их к пониженным местам. Оно носит название "строительное водопонижение", когда применяется при производстве земляных и других строительных работ по возведению фундаментов, гидротехнических сооружений, различных подземных сооружений и коммуникаций, а также при разработке горных выработок в строительный период.

Сущность метода основывается на том, что при откачке подземных вод, поступающих в скважину, котлован, подземную выработку, поверхность воды в грунте приобретает воронкообразную форму, понижаясь при этом с уклоном к месту откачки. Аналогичный эффект достигается при устройстве дренажа (отводе) подземных вод. При напорном характере подземных вод воронкообразную форму принимает пьезометрическая поверхность, отображающая напоры подземных вод.

Воронкообразная (пониженная) поверхность подземных вод называется депрессионной поверхностью, а осушенное пространство между первоначальной (непониженной) поверхностью подземного потока и депрессионной поверхностью - депрессионной воронкой.

По мере откачки площадь распространения и глубина депрессионной воронки увеличиваются. Если интенсивность откачки остается постоянной, то со временем наступает стабилизация - установившийся режим, при котором не происходит дальнейшего развития депрессионной воронки. При прекращении откачки уровни подземных вод восстанавливаются, и их поверхность (или пьезометрическая поверхность) постепенно приобретает свою первоначальную (природную) форму.

Задачи строительного водопонижения в общем заключаются в соответствующем развитии и поддержании в течение необходимого времени

депресссионной воронки в водоносных грунтах, прорезаемых котлованом (сооружением), а также в снятии избыточного напора в подстилающих водоносных грунтах, отделенных от котлована водоупором.

В том случае, если депрессионная поверхность водного потока в грунтах, прорезаемых котлованом, нигде его не пересекает, представляется возможным вести все подземное строительство насухо, т.е. полностью решается основная задача водопонижения.

Снятие напора в подстилаемых слоях обычно возможно осуществить в заданных пределах, что позволяет избежать нарушения природных свойств оснований сооружений.

При строительном водопонижении применяются, в основном, временные устройства, а необходимое оборудование и другие средства, предусмотренные для эксплуатации сооружений и предприятий, могут быть использованы временно в течение всего срока данного строительства.

В этом случае водопонизительные средства и устройства наряду с удовлетворением условиям строительного периода должны также отвечать соответствующим требованиям проекта, учитывающим условия их дальнейшей эксплуатации.

Совокупность определенно расположенных и предназначенных для приема, откачки и отвода подземных вод в строительный период устройств и средств и выполняемых планомерно работ по их сооружению, вводу в действие и содержанию составляет систему строительного водопонижения.

Системы строительного водопонижения формируются с применением водоотлива из котлованов и траншей, дренажа, открытых и вакуумных водопонизительных скважин, иглофильтров и электроосушения, применяемых в различных сочетаниях в виде линейных, кольцевых, неполнокольцевых, систематических, групповых и отдельных водопонизительных устройств.

Производство водопонизительных работ влияет на состояние грунтов, их поведение в котловане и в окружающем грунтовом массиве. Уже само понижение уровня воды в грунте приводит к увеличению давления от его собственного веса и к дополнительным осадкам территории и возведенных на ней сооружений. В большинстве случаев эти дополнительные осадки достаточно равномерные и не оказывают существенного влияния на работу сооружений, при относительно неглубоких понижениях уровня воды эти осадки невелики. Но при глубоких понижениях уровня подземных вод

дополнительные осадки могут оказаться значительными и должны учитываться в основном проекте, а при производстве крупных водопонизительных работ необходимо вести наблюдения за сдвижением земной поверхности, осадками сооружений и их деформациями. При необходимости, в зависимости от соотношения фактических и определенных в проекте деформаций, следует регулировать режим водопонизительных работ и принимать меры к обеспечению сохранности сооружений и их нормальной эксплуатации.

В процессе бурения скважин ударными способами могут происходить местные уплотнения грунта, способные вызвать дополнительные осадки рядом расположенных фундаментов. Поэтому следует избегать расположения водопонизительных скважин в непосредственной близости от существующих фундаментов.

В процессе производства водопонизительных работ возможно не только уплотнение, но и разрыхление грунтов и нарушение прочностных связей в них. Особенно опасные нарушения природных свойств грунтов происходят, если не принимаются надлежащие меры предосторожности при открытом водоотливе, когда возможна значительная фильтрация через откосы котлована.

Фильтрационный поток создает дополнительное гидродинамическое давление на грунт, ослабляет прочностные связи в нем, может вызвать вынос частиц грунта - все это, во избежание нарушения устойчивости откосов котлована и разуплотнения оснований сооружений, должно учитываться в проекте и при строительстве. В случае фильтрации подземных вод через откосы градиенты напора вблизи их поверхности не должны достигать значений, при которых возможен вынос грунта в котлован. В связи с этим не должны допускаться резкие понижения уровня воды в котловане. Фильтрационный поток при выкачивании в котлован должен быть рассредоточен. При обнаружения сосредоточенной фильтрации для борьбы с суффозией следует применять фильтрующие пригрузки; в крупных котлованах возможно применять рыхление грунта на участках сосредоточенной фильтрации бульдозером, которое часто дает положительные результаты по рассредоточению фильтрации и прекращению суффозии. В осушенном котловане весь фильтрационный приток должен каптироваться водосборными канавами и передовыми траншеями. Для этого они должны быть соответственно заглублены относительно дна котлована, фильтрация через которое не допускается.

Разуплотнение грунта возможно также и в процессе бурения, содержания и ликвидации водопонизительных скважин.

При погружении иглофильтров гидравлическим способом без обсыпки грунт вокруг них разуплотняется, некоторое дополнительное разуплотнение грунта происходит и при извлечении иглофильтров. Подобные разуплотнения часто не оказывают существенного влияния на устойчивость откосов и на основания сооружений, но всегда необходимо принимать их во внимание и в каждом отдельном случае определять, допустимы ли они. Как правило, следует применять иглофильтры с песчано-гравийной обсыпкой. Это сводит к минимуму разуплотнение грунта вокруг скважины и повышает эффективность иглофильтрового способа водопонижения.

Разуплотнение грунта вокруг водопонижительных скважин возможно в процессе бурения разными способами из-за вывалов, образования пробок и т.п., а также в процессе откачки - из-за выноса мелких частиц при плохой работе фильтров. Предотвратить подобные явления возможно только соблюдая особую тщательность работ при бурении скважин и оборудовании их фильтрами; при бурении в малоустойчивых грунтах следует применять подливку воды в скважины. Конструкция фильтров водопонижительных скважин должна строго соответствовать характеру окружающего скважины грунта.

Мероприятия для предотвращения всех вышеуказанных отрицательных последствий производства работ должны отвечать особенностям застройки и состоянию сооружений в районе работ. Должны приниматься меры защиты и непосредственно для самих сооружений. Для этого перед началом работ по водопонижению необходимо обследовать техническое состояние зданий и сооружений, находящихся в зоне работ, а также уточнить расположение подземных коммуникаций.

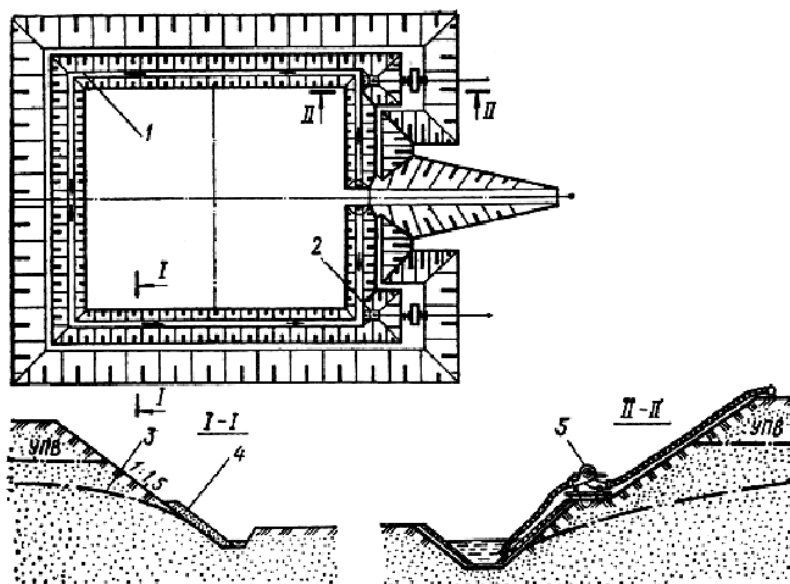
Обследование зданий, сооружений и подземного хозяйства следует производить, в основном, перед составлением проекта водопонижения. В результате должны быть получены сведения, необходимые для принятия решения о мерах по обеспечению сохранности всех промышленных и гражданских объектов в зоне водопонижительных работ в процессе их производства. Надлежащее внимание должно быть уделено и объектам водоснабжения, питающимся подземными водами, уровень которых предполагается понизить.

Одновременно необходимо получить согласие и разрешение соответствующих организаций на производство буровых и водопонижительных работ.

4.2 Организация и технология выполнения работ

Для водоотлива в котлованах и траншеях устраиваются специальные зумпфы (водосборники), к которым вода поступает по канавкам и водостокам, каптирующим фильтрационный приток через откосы и дно выработки. Необходимость устройства канавок и зумпфов приводит к некоторому увеличению объемов земляных работ, что почти не ощущается при разработке больших котлованов и карьеров и более ощутимо при разработке малых котлованов. Вместимость зумпфа рекомендуется принимать не менее 5-минутной максимальной производительности откачивающего из него воду насоса.

Рисунок 4.1 – Открытый водоотлив в котловане



Где: 1- дренажная канава; 2- зумпф; 3- пониженный уровень подземных вод; 4 - дренажная пригрузка; 5- насос

Для применения водоотлива из котлованов и траншей не ставятся ограничения в зависимости от характера грунтов и их фильтрационных свойств. Но в то же время следует учитывать, что в малоустойчивых грунтах возможны затруднения, связанные с необходимостью предохранения от нарушения свойств грунтов в откосах и в основании сооружений и обеспечения надлежащей эффективности большинства методов земляных и строительных работ.

При производстве земляных работ в гравийно-галечниковых и щебенистых грунтах, в полускальных и скальных породах сохранение грунтов в устойчивом состоянии обычно не вызывает затруднений, но и в этих условиях следует уделять организации приема и отвода фильтрационных вод и взаимоувязке с другими работами надлежащее внимание, иначе может быть снижена эффективность использования различного строительного оборудования и транспорта. При этом опасность возможных осложнений возрастает с увеличением глубины выработки и притока подземных вод.

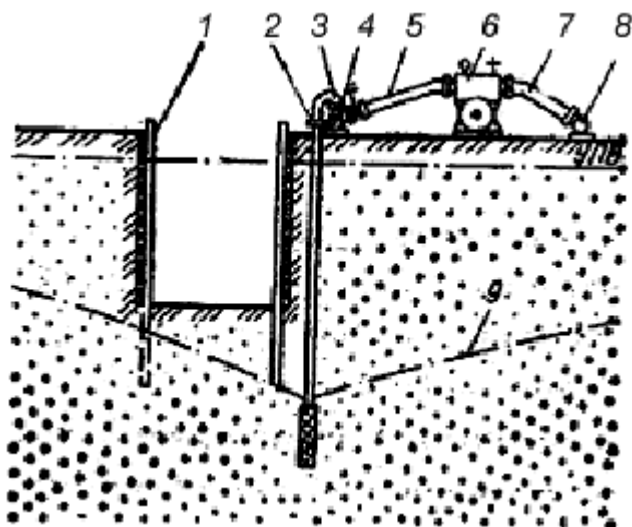
Организация водоотлива облегчается при разработке грунтов методами гидромеханизации, так как откачка подземных вод обычно совмещается с удалением пульпы, а в забое допускается разрыхление грунтов фильтрационным притоком.

4.3 Иглофильтровые системы

Иглофильтровый способ водопонижения заключается в использовании для забора воды из грунта часто расположенных скважин с трубчатыми водоприемниками малого диаметра - иглофильтров, соединенных общим всасывающий (в случае - легких иглофильтров) или напорным (в случае эжекторных иглофильтров) коллектором с центральной (для группы иглофильтров) насосной установкой. Иглофильтры чаще всего погружаются гидравлическим способом, При этом образуется скважина, диаметр которой значительно больше диаметра иглофильтра. Зазор в скважине между грунтом и иглофильтром, как правило, следует заполнять песчано-гравийной обсыпкой. При гравитационном водопонижении в достаточно крупнозернистых грунтах, не требующих применения обсыпки (с коэффициентом фильтрации более 5 м/сут), допускается заполнение зазора и скважине оплывающим грунтом, если это не опасно для вблизи расположенных сооружений.

При наличии в толще грунта, прорезаемого иглофильтрами, трудноразмываемых слоев, иглофильтры устанавливаются в предварительно пробуренные скважины. Скважины бурятся также для относимых к иглофильтрам вакуум-концентрических водоприемников.

Рисунок 4.2 – Линейная система иглофильтров



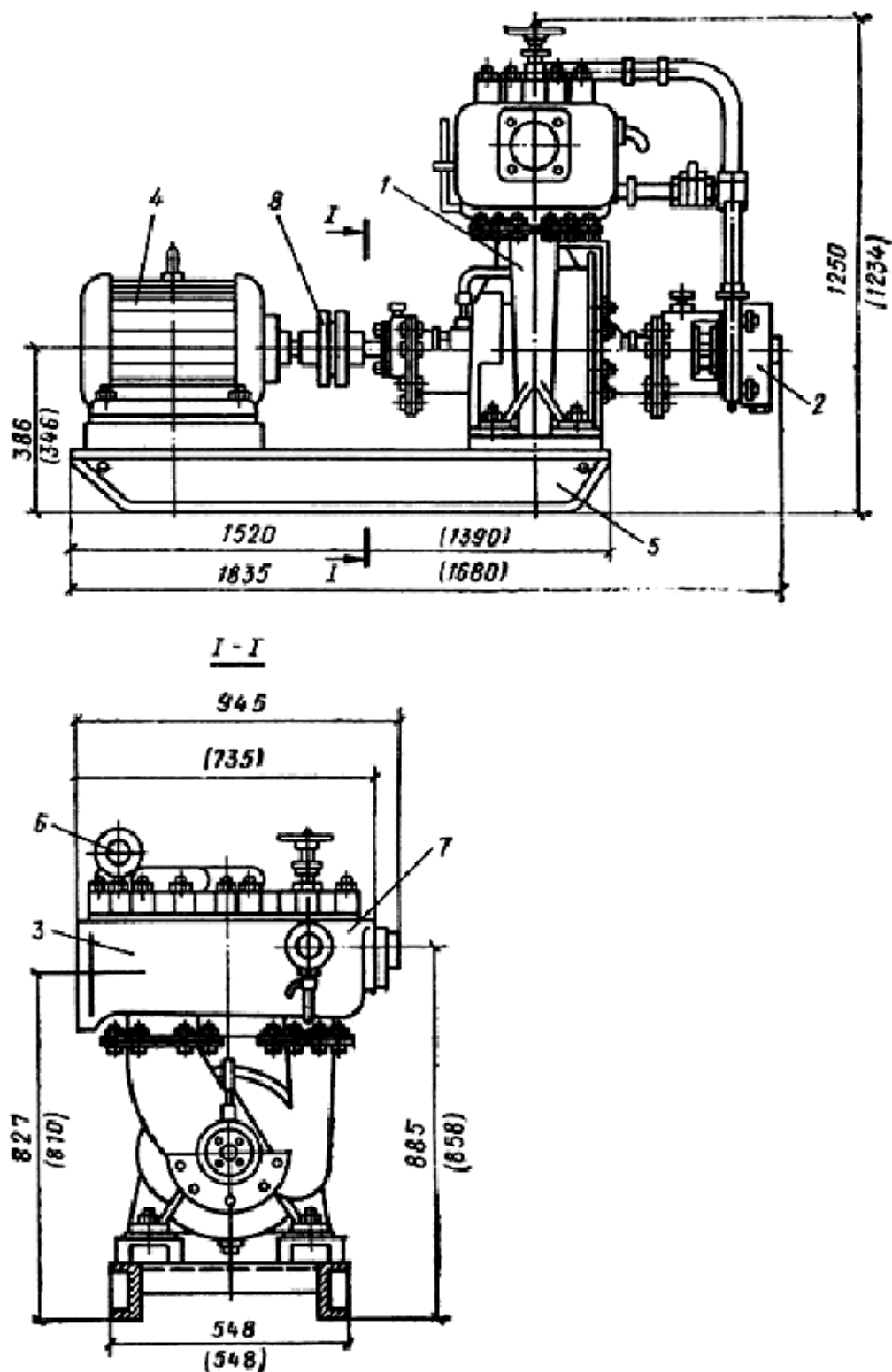
Где: 1- крепление траншеи; 2- иглофильтры; 3 -соединительный шланг; 4- всасывающий коллектор; 5 -гофрированный шланг; 6 -насосный агрегат ЛИУ; 7- напорный трубопровод; 8- сбросной трубопровод; 9 -пониженный уровень подземных вод

Установлены следующие области эффективного использования иглофильтровых установок отечественного изготовления:

- установки типа ЛИУ, включающие легкие иглофильтры и насосы, сагрегированные с вакуум-насосом

- гравитационное водопонижение в неслоистых грунтах с коэффициентами фильтрации от 50 до 2 м/сут при требуемой глубине понижения уровня подземных вод одной ступенью 4-5 м от оси насоса

Рисунок 4.3 – Насосная установка ЛНУ-6Б



Где: 1- центробежный насос; 2 - вакуум-насос; 3 - колпак; 4- электродвигатель; 5- опорная рама; 6- вакуумметр; 7- манометр; 8- фрикционная муфта

Установки типа ЛИУ обеспечивают вакуум, который распространяется лишь в полостях коллектора и самого иглофильтра, поэтому верх фильтра должен быть обязательно заглублен ниже расчетного пониженного уровня подземных вод.

Насосные установки ЛИУ могут быть использованы для подключения к группе неглубоких водопонижительных скважин, объединенных общим всасывающим коллектором. Это может оказаться целесообразным, в частности, в горных выработках.

В установках типа УВВ-3 для создания в полостях всасывающего коллектора и иглофильтров устойчивого вакуума используются два водовоздушных эжектора, в основном производящих откачку воздуха, выделяющегося из водовоздушной смеси, поступающей из иглофильтров. При ограниченном поступлении воздуха к водоприемной части иглофильтров в их полости развивается вакуум порядка 5 м вод. ст. и более.

Откачка воды обеспечивается водо-водяным эжектором. Все три эжектора, входящие в одну кассету, питаются рабочей водой, поступающей к ним от центробежного насоса. При значительном содержании в водовоздушной смеси одного из компонентов (воды или воздуха) каждый из эжекторов способен частично принять на себя функции другого.

Установка обеспечивает подъем откачиваемой воды на высоту до 20 м.

Установки УВВ на линейно-протяженных объектах (каналах, траншеях, тоннелях мелкого заложения и т.п.) следует располагать с одной или с обеих сторон сооружения.

При защите котлованов установки УВВ размещаются по кольцевой схеме.

Коллекторы и насосные агрегаты должны располагаться на высоте не более 7-7,5 м над дном котлована при залегании водоупора на глубине до 9 м от поверхности земли и на высоте не более 6,5-7,0 м над дном котлована при более глубоком залегании водоупора.

Песчаная обсыпка иглофильтров при вакуумном водопонижении установками УВВ в безнапорных водоносных слоях с коэффициентом фильтрации от 2 до 0,5 м/сут устраивается высотой 2,5-3,5 м от забоя скважины, верхняя часть скважины при этом заполняется местным грунтом. В остальных случаях песчаную обсыпку иглофильтров не следует доводить на 1 м до поверхности земли оставшуюся часть зазора заполняют местным грунтом.

Установки с эжекторными иглофильтрами состоят из иглофильтров с эжекторными водоподъемниками, напорного, распределительного и сбросного трубопроводов, центробежного насоса и циркуляционного резервуара.

Эжекторный иглофильтр состоит из двух колонн труб, наружной - водоприемной, с подсоединенным к ней фильтровым звеном, и внутренней - водоподъемной, к нижнему концу которой присоединен эжектор, состоящий из насадки и диффузора.

По кольцевому зазору между наружной и внутренней трубами центробежным насосом нагнетается "рабочая вода". Проходя через эжектор, нагнетаемая вода создает вакуум, благодаря которому увлекает за собой поступающие через фильтр подземные воды. Смесь рабочей и подземной воды выбрасывается наружу, поступает в циркуляционный резервуар, откуда вода поступает на питание центробежного насоса установки, а излишки воды отводятся к месту сброса.

Гидравлическим способом погружается только наружная труба эжекторного иглофильтра. При достижении ею проектного положения несколько минут производят промывку затрубного зазора, держа трубу на весу.

Зазор между грунтом и иглофильтром, образовавшийся в результате размыва, заполняется песчаной обсыпкой. В верхней части зазор тампонируется глиной для предотвращения прорыва воздуха в прифильтровую зону. При установке иглофильтров в предварительно пробуренные скважины обсыпка выполняется одновременно с извлечением обсадных труб.

После прекращения подачи воды в наружной трубе эжекторного иглофильтра монтируется колонна водоподъемных с труб с эжектором. В начале откачки за счет уменьшения давления в полости фильтра шаровой клапан плотно входит в свое гнездо, перекрывая отверстие наконечника фильтрового звена.

5 Экономический раздел

Целью данного раздела является определение стоимости водопонижения и сравнение его со стоимостью производства выбранного варианта фундамента.

5.1 Определение стоимости водопонижения

Подбираем оборудование согласно требуемых характеристик к производству работ.

Таблица 5.1 – Оборудование

Оборудование	Характеристики	
Насос ГНОМ 25-20	Подача	25 м ³ /ч
	Напор	20 м
	Напряжение питания	380 В
	Мощность двигателя	3 кВт
	Внутренний диаметр присоединительного шланга	77 мм
Электрогенератор DY15000LX-3	Напряжение, В	380 В
	Марка бензина	АИ-92
	Удельный расход топлива	400 г/кВт*ч

При удельном расходе топлива 400 г/кВт*ч и подаче насоса 25 м³/ч нужно выкачать 750 м³ воды. Тогда потребуется 30 часов работы и 36 литров топлива.

Производительность экскаватора с объемом ковша 1 м³ и нормой выработки 100 м³ за 1,2 часа составляет: $P_{\text{э}} = 100/1,2 = 83,33 \text{ м}^3/\text{час}$. Тогда на требуемый объем котлована в 600 м³ потребуется 7,2 часа.

Часовая ставка 1 разряда: 130,23 руб. в час (22 920) руб. в месяц. Необходимое число часов работы 38.

Составляем калькуляцию затрат.

Таблица 5.2 – Калькуляция затрат на водопонижение на период 21.03.2016г.

Наименование	Цена за ед.	Количество	Всего
Насос ГНОМ 25-20	13 573 руб.	1	13 573 руб.
Электродвигатель DY15000LX-3 (10,5кВт) Huter Германия (380 В. Электро стартер)	173 450 руб.	1	173 450 руб.
Рукав напорно- всасывающий В-2- 75-3 ГОСТ 5398-76	980 руб/метр	550	539000 руб.
Топливо АИ – 92	32,5 руб/литр	36	1170 руб.
Аренда экскаватора	2500 руб/час	7,2	18000 руб.
Оплата труда рабочего	130,23 руб/час	38	4948,74 руб.
Итого			750141,74 руб.

5.2 Определение стоимости возведения плитного фундамента

Таблица 5.3 – Калькуляция затрат на возведение плитного фундамента

Наименование	Цена за ед.	Количество	Всего
Бетон В – 15	2530 руб/м ³	78,24	197947,2
Арматура	41,5 руб/кг	3648,2 кг	151400,3
Оплата труда рабочего	1500 руб/м ³	78,24	117360
Итого			466707,5 руб.

Вывод: Экономия выбранного варианта составила 283434,24 рублей.

6 Оценка воздействия на окружающую среду

Большинство объектов временного хранения бытовых и производственных отходов, имеющих в совхозе «Целинное» Ширинского района, не оказывают заметного влияния на окружающую среду, так как представляют собой контейнеры. Закрытые емкости и специально оборудованные площадки исключают попадание отходов в почву и водные объекты. Загрязнение атмосферного воздуха отходами, хранящимися в местах временного хранения, невозможно, так как эти отходы являются нелетучими.

Мероприятия по предупреждению распространения за пределы фермы инфекционных и инвазионных заболеваний животных проводят в соответствии с инструкцией по борьбе с ветслужбой района. Навоз с фермы перед внесением в почву проходит на общефермерской площадке компостирования биотермическое обеззараживание сроком не меньше месяца в теплый период и не меньше двух месяцев в холодный. Доставка навоза на площадку осуществляется в закрытых емкостях по территории данного хозяйства без выезда на общественные дороги.

6.1 Навозоудаление

Навозоудаление в коровниках и корпусах для сухостойных коров, нетелей и случной группы (между стойлами, боксами и кормовым столом) осуществляется скреперной установкой. Навоз дельта-скрепером доставляется в центральный поперечный навозный канал, выполненный из бетона и пластиковых труб. Канал сделан с малым уклоном в сторону навозосборника с системой каскадов. Навоз с преддоильной площадки перемещается в поперечный канал посредством обратного хода автоподгонщика в поперечный канал. Навозная жижа самосплавом перемещается в промежуточный навозосборник, откуда после барбатирования удаляется с помощью насосов и систем трубопроводов в основные навозохранилища (лагуны). Навозоуборка в родильном отделении осуществляется дельта-скрепером в поперечный канал. Затем шнековым транспортером навоз доставляется на наклонный транспортер и в навозохранилище мобильным транспортом.

Рисунок 6.1 Канал навозаудаления



Таблица 6.1 – Выход навоза по стаду

Наименование	Возраст, месяцев	Кол-во голов	Кол-во навоза в день, т	Кол-во навоза в год, т
Дойное стадо		400	19,2	7 008
Телята	0,2	32	0,2	70
Телята	3-5	48	0,3	105
Телки	6-8	48	0,9	333
Телки	9-12	72	1,4	499
Телки	13-15	48	0,9	333
Телки	16-24	152	2,9	1 054
Сухостой		68	2,5	918
Новотельные		16	0,6	234
Двухлетки		104	5,0	1 822
Трехлетки		80	3,8	1 402
Больные		20	0,6	219
Итого		1 088	38,3	13 997

6.2 Химический состав навоза

Навоз коровий — это органическое удобрение, которое состоит преимущественно из экскрементов сельскохозяйственных животных. Обладает характерной консистенцией и запахом. Навоз получается в результате микробиологической и ферментной переработки растительных кормов организмом животного.

Таблица 6.2 – Состав свежего навоза, % (по данным НИУИФ, ВИУА)

Химический состав	Навоз на соломенной подстилке КРС
Вода	77,3
Органическое вещество	20,3
Азот: Общий	0,45
Азот: Белковый	0,28
Азот: Аммиачный	0,14
Фосфор (P_2O_5)	0,23
Калий (K_2O)	0,50
Известь (CaO)	0,40
Магnezия (MgO)	0,11
Серная кислота (SO_4)	0,06
Хлор	0,10
Кремниевая кислота (SiO_2)	0,85
Окись железа и алюминия (RiO_3)	0,05

Как видно из таблицы 6.2 чистый навоз содержит множество неблагоприятных веществ. Поэтому согласно РД-АПК 1.10.15.02-08 «Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета»/33/. Все сооружения и строительные элементы систем подготовки органических удобрений должны быть выполнены с гидроизоляцией, исключающей фильтрацию жидкого навоза и стоков в водоносные горизонты и инфильтрацию грунтовых вод в технологическую линию. Территория сооружений для подготовки органических удобрений должна быть ограждена, защищена многолетними зелеными насаждениями, благоустроена и иметь проезды и подъездную дорогу с твердым покрытием шириной не менее 3,5 м.

При разработке проектов сооружений следует предусматривать возможность карантинирования всех видов навоза и стоков в течение не менее 6 суток, необходимых для уточнения диагноза в случае подозрения на инфекционную болезнь.

Для карантинирования подстилочного навоза и помета сооружают площадки секционного типа с твердым покрытием, карантинирование бесподстилочного навоза осуществляют в специальных карантинных емкостях очистных сооружений либо в секциях навозонакопителей.

Хранилища для жидкого навоза оборудуют устройствами для перемешивания массы, скосы и днища их должны иметь твердое покрытие, закрытые хранилища необходимо оснастить люками, а также приточно-вытяжной вентиляцией.

После необходимой выдержки в хранилище навоз поступает на стадию переработки.

6.3 Технология переработки органических отходов

Навоз КРС, благополучный в ветеринарном отношении по ГОСТ 26074-84 «Навоз жидкий. Ветеринарно-санитарные требования к обработке, хранению, транспортированию и использованию»/34/, смешивается с водой в равных пропорциях. Полученный субстрат загружается фекальным насосом в биореактор. При поддержании постоянной температуры 52 градуса масса перемешивается автоматическим устройством четыре раза в сутки по 15 минут для сбивания корки и активизации процесса брожения. Через 7-10 дней начинается фаза активного брожения с выделением биогаза, который собирается в газгольдере и начинается непрерывный технологический процесс производства. Ежедневно из биореактора сливается готовое жидкое удобрение и загружается субстрат в одинаковом объеме, пропорционально объему биореактора.

В результате переработки органических отходов получается удобрение и биогаз. Экологически чистое органическое удобрение помимо всех необходимых для растений макро и микроэлементов содержит активные биологические стимуляторы класса ауксинов, существенно увеличивающих выход урожая. Удобрение действует сразу после внесения в почву. Полностью отсутствует патогенная флора. Удобрение нетоксично, пожаробезопасно, не

образует вредных соединений при внесении в почву. Соответствует 4 классу опасности по ГОСТ 12.2.007 «Система стандартов безопасности труда» по воздействию на организм человека. После сертификации удобрение можно продавать.

7 Безопасность жизнедеятельности

В основе системы нормативно-правовых актов в области безопасности жизнедеятельности лежат Конституция Российской Федерации/31/, Трудовой кодекс Российской Федерации/29/, Гражданский кодекс Российской Федерации/30/, Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации»/32/.

Охрана труда работников на предприятии имеет общегосударственное значение. Под охраной труда на предприятии подразумевается система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Обучение безопасности труда при подготовке рабочих, переподготовке, получении второй профессии, повышении квалификации непосредственно на предприятиях организуют работники отдела подготовки кадров или технического обучения с привлечением необходимых специалистов отделов и служб предприятия и других организаций.

Учебные программы по безопасности труда должны предусматривать теоретическое и производственное обучение. Теоретическое обучение осуществляют в рамках специального учебного предмета «Охрана труда» или соответствующего раздела по спецтехнологии в объеме 10 часов. Производственное обучение безопасным методам и приемам труда проводят в учебных лабораториях, мастерских, участках, цехах, на полигонах, рабочих местах, специально создаваемых на предприятиях.

По характеру и времени проведения инструктажи подразделяют:

- вводный
- первичный на рабочем месте
- повторный
- внеплановый
- целевой

Все проводимые инструктажи подлежат обязательной регистрации в журнале, имеющем соответствующую форму.

К работе на электроустановках допускаются лица, имеющие специальное образование и прошедшие подготовку в объеме требований к занимаемой должности.

К работе в хозяйстве допускают физически здоровых лиц, прошедших медицинское освидетельствование, хорошо знающих производственные процессы, свои обязанности, имеющих знания в области охраны труда и в совершенстве владеющих производственными навыками и безопасными методами труда. Специалисты должны знать технологию проведения дезинфекции, дезинсекции, дезодорации, дератизации, дезактивации.

7.1 Анализ состояния охраны труда в совхозе «Целинное»

Организационные мероприятия по охране труда в совхозе проводятся в соответствии с положением об организации работы по охране труда. Цель настоящих правил - создать здоровые и безопасные условия труда работающих, улучшить санитарно-гигиеническое состояние производства, повысить культуру производства и предупредить несчастные случаи. С учетом требований правил техники безопасности (ТБ) и охраны труда, на предприятии существуют инструкции по ТБ и производственной санитарии.

Ответственность за состояние охраны труда на предприятии возложена на директора хозяйства Санникова В.Н. Непосредственное руководство и проведение всего комплекса организационных и профилактических мероприятий по охране труда, а также контроль за соблюдением норм и правил по охране трудового законодательства осуществляет инженер по охране труда.

Мероприятия по охране труда на предприятии проводятся на основе комплексного плана улучшения условий охраны труда и санитарно - оздоровительных мероприятий, который является основной частью планов экономического и социального развития.

Работникам выдается спецодежда, обувь, электротехническому персоналу выдаются предохранительный пояс, диэлектрические галоши и перчатки, диэлектрический резиновый коврик как дежурные.

Персонал молочной фермы проходит медосмотр 1 раз в 3 месяца, остальные раз в год.

7.2 Характеристика опасных и вредных факторов оборудования животноводческого комплекса

Согласно выбранного технологического оборудования и условий его эксплуатации на животноводческой ферме к опасным и вредным факторам можно отнести следующие:

поражение животных и обслуживающего персонала электрическим током;

-механические повреждения от вращающихся частей;

-воздействие шума и вибрации на организм человека.

Поэтому необходимо придерживаться следующих правил эксплуатации оборудования:

Так как большинство помещений животноводческих ферм по степени опасности поражения электрическим током относятся к особо опасным, в них запрещено работать на токоведущих частях, находящихся под напряжением, и даже заменять лампы. Коровники относятся к особо опасным помещениям.

Для того чтобы в нулевом проводнике во время нормальной работы оборудования не было тока и падение напряжения, которое вызывало бы

длительно существующий на зануленных частях потенциал относительно земли, осветительную нагрузку следует равномерно распределить по фазным проводам и по возможности включать трех полюсными выключателями.

Выключатели и предохранители следует располагать в соседних с сырыми сухих помещениях, а кнопки управления пусковой аппаратурой нужно устанавливать у рабочих мест. Эти кнопки, а так же и другое оборудование следует выбирать пригодными для сырых помещений конструкций. Соответствующие исполнение электрооборудования условиям среды важно с точки зрения безопасности: реже повреждается изоляция.

Для защиты животных от поражения электрическим током применяют устройство выравнивания электрических потенциалов. Для выравнивания потенциалов металлические части стоек, транспортеров и трубопроводы соединяются со стальной проволокой диаметром 6...8 мм, уложенной в бетонном полу по одной под передними и задними ногами коров (ближайших к наружной стене). При этом пол помещения должен быть отделен от зоны нулевого потенциала снаружи здания участком с повышенным удельным электрическим сопротивлением (гидроизоляция фундамента).

Если выравнивание потенциалов не предусматривается, то металлические трубопроводы, кормораздатчики, транспортеры и другие машины которых могут касаться люди и животные, должны быть изолированы от нулевого провода и корпусов электрооборудования изолирующими прокладками или муфтами. Изолирующие вставки необходимо проверять ежегодно на чистоту наружной и внутренней поверхности.

Для снижения шума и вибрации от машин нужно демпфировать вибрации путем применения пружин или прокладок из материалов с большим внутренним трением(резина, пробка и т.д.). Кроме того для снижения шума оборудование, создающее шум всей своей поверхностью (электродвигатель), целиком заключают в защитные кожуха. Если таким образом не удастся снизить шум до пределов нормы, применяют дополнительные меры: размещение оборудования в отдельных помещениях с повышенной звуко- и виброизоляцией; внутри сравнительно небольших шумных помещений облицовывают потолок звукопоглощающими материалами.

При дезинфекции и дезинсекции животноводческих ферм путем разбрызгивания специальных растворов или распылением порошков надо пользоваться респираторами, очками, перчатками и сапогами, а так же защитными головными уборами.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током металлические части электроустановок и оборудования (корпуса электродвигателей, щитов, пультов, облучателей и светильников) которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции, должны быть занулены присоединением к нулевому проводу электросети. В качестве сети зануления используются нулевые жилы кабелей и проводов.

Лотки зануляются на концах линий и ответвлений. Все соединения выполняются сваркой. Трос зануляется на концах линий от ближайших ответвительных коробок. Зануление корпусов светильников в однофазных осветительных сетях осуществляется присоединением третьей жилы кабеля к нулевой рабочей жиле своей группы в ближайшей ответвительной коробке и к винту заземления внутри светильника.

Ввод электроустановок в эксплуатацию возможен только при наличии соответствующего электротехнического персонала и назначении лица, ответственного за электрохозяйство. Лица, обслуживающие электроустановки должны знать ПТБ при эксплуатации электроустановок применительно к занимаемой должности и им должна быть присвоена группа по электробезопасности в соответствии с упомянутыми правилами. Лицу из числа электротехнического персонала, прошедшему проверку знаний правил, выдается удостоверение установленной формы, которое он должен иметь при себе при производстве работ.

Все электродвигатели должны иметь соответствующую защиту от коротких замыканий и перегрузок. Электроводонагревательный бак присоединяется к водопроводной сети и к сети поения животных посредством резиновых шлангов (изолирующих вставок).

7.3 Характеристика опасных и вредных факторов при строительстве животноводческого комплекса

При возведении животноводческого комплекса возникает ряд опасных и вредных для человека факторов. По природе воздействия на организм человека опасные и вредные производственные факторы (ОПФ и ВПФ) подразделяются на группы: физические, химические, психофизиологические.

К физическим ВПФ относятся движущиеся части машин: острые кромки; повышенный уровень вибрации, шума, аномальное значение микроклимата, повешенная запыленность и загазованность, излучение и т.д.

Химические факторы делятся на токсичные, раздражающие, канцерогенные, мутагенные, которые проявляются при малярных работах, применении различных лакокрасочных материалов и растворителей.

Психофизиологические ОПФ: нервно-эмоциональные перегрузки, монотонность труда, не обустроенность места работы и тяжесть выполняемых процессов, статическая, динамическая нагрузка, работа в ночную смену и т.д.

Особое внимание уделяется работникам инженерно-технических специальностей и медицинского персонала на разнохарактерность вредных производственных факторов на строительных площадках, которые тщательно подходят к вопросам улучшений условий труда и оздоровления производственной обстановки на каждом строящемся объекте. Даже при соблюдении технологичности процессов, невольно в окружающую среду поступают вредные вещества, которые наносят вред организму человека.

Вредными называются такие химические вещества, которые при контакте с организмом человека вызывают производственные травмы, профзаболевания, а так же отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами, как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и будущего поколений, и являются центральным понятием в токсикологии.

На строительном участке вредные вещества находятся в газообразном, жидком и твердом состояниях, при производстве малярных работ с применением лакокрасочных материалов и растворителей, при монтаже и сварочных работах металлических конструкции, обработанных специальными коррозионными составами.

Вредные вещества, которые отличаются друг от друга сложностью состава и токсичностью применяемые в строительстве, можно разделить на несколько групп:

1. По химическому составу (жидкие и газообразные);
2. По характеру токсичности (действующие на органы дыхания).

При различных процессах на строительной площадке в окружающую среду выделяется мельчайшее твердые частицы, способные некоторое время находится в воздухе – пыль. Пыль поднимается в воздух при производстве земельных работ (рытье котлованов, устройстве песчаного основания и т.д), при производстве сварки и распиловки металлических элементов и т.п. Пыль характеризуется химическим составом, размерами, формой частиц и их плотностью и другими составами. Под ее воздействием могут возникнуть такие заболевания, как экзема, дерматит, и другие. Пыль ухудшает видимость на строительном объекте, снижает светоотдачу осветительных приборов, повышает износ изделий. Работы ведутся на открытом воздухе, а так же в хорошо проветриваемых помещениях, рабочие обеспечиваются респираторами и защитными очками, в связи, с чем превышение ПДК не предвидится.

Вибрация – это механические колебания материальных точек или тел. Источниками вибраций являются производственные оборудования, ручные виброинструменты, бульдозеры. Причиной вибрации являются возникающие при работе машин ударные нагрузки; возвратно-поступательные движения и дисбаланс. Причиной дисбаланса является неоднородность материала, несовпадение центров масс и осей вращения, деформация и т.п.

Вибрационная техника широко используется на производстве: уплотнение бетонной смеси, бурение скважин перфораторами, рыхление грунтов, и др. Под воздействием локальной вибрации происходит изменение нервной, сердечно-сосудистой и костно-суставной системах: повышение артериального давления, спазмы сосудов конечностей сердца. Особенно вредны колебания частотой 6-9 Гц, частоты близки к собственным колебаниям внутренних органов и приводят к резонансу, в результате происходят перемещения внутренних органов (сердце, легкие, желудок) и их раздражению. На строительном участке ведутся работы с инструментами, генерирующими вибрацию, поэтому они должны производиться не более половины рабочей смены.

7.3 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда

Для обеспечения снижения воздействия вредных и опасных производственных факторов рекомендуются следующие мероприятия.

Защита рабочих от переохлаждения обеспечивается теплой одеждой и обувью, установлением режима труда с периодическими перерывами для обогрева в специальных помещениях. Организация рационального питьевого режима и особый режим труда и отдыха помогут предупредить нарушение терморегуляции. Защита рабочих от ожогов достигается обеспечением их брезентовыми костюмами и рукавицами.

Оптимальные параметры внутреннего микроклимата сооружения и чистота воздуха поддерживаются системами вентиляции. Вредные вещества, пыль находятся в пределах допустимых значений (ПДК). Для защиты от вредного воздействия пыли рекомендуется: максимальная механизация и автоматизация процессов; применение герметического оборудования, герметичных устройств для транспорта пылящих материалов; использование сыпучих материалов в увлажненном состоянии; применение в качестве индивидуальных средств защиты респираторов, очков и противопыльной спецодежды. Для очистки воздуха предусматривают ряд мер обеспыливания: устанавливают уловители взвешенной в воздухе пыли, обеспечивают отсасывание пыли из-под укрытий и в местах ее образования, предусматривается вентиляция с механическим побуждением, на основе чего произведен расчет воздухообмена.

Для создания нормальных условий труда освещение должно удовлетворять следующим требованиям: обеспечивать равномерность освещения, не вызывать слепящего действия, блеклости и изменений яркости в поле зрения работающего, не образовывать резких теней на рабочей поверхности.

К техническим мероприятиям, обеспечивающим электробезопасность, относятся: установка предупредительных плакатов; ограждение места работы; проверка отсутствия напряжения. Неизолированные токоведущие провода, закрепленные на изоляторах, располагают на определенной высоте, где они не доступны для случайного прикосновения. При работе на электроустановках с целью защиты от поражения электротоком применяют электротехнические средства. К ним относятся диэлектрические резиновые перчатки, инструменты с изолированной ручкой, изолирующие и токоведущие клещи. Так же рекомендуется использовать дополнительные изолирующие средства: диэлектрические калоши, ковры и изолирующие подставки. При производстве электросварочных работ следует строго соблюдать действующие правила электробезопасности и выполнять требования по защите людей от вредного воздействия электрической дуги сварки.

Земляные работы в зоне расположения действующих подземных коммуникаций могут производиться только с письменного разрешения организаций, ответственных за их эксплуатацию. Техническое состояние землеройных машин должно регулярно проверяться со своевременным

устранением обнаруженных неисправностей. Экскаватор во время работы необходимо располагать на спланированном месте. Во время работы экскаватора запрещается пребывание людей в пределах призмы обрушения и в зоне разворота стрелы экскаватора. Загрузка автомобилей экскаватором производится так, чтобы ковш подавался с боковой или задней стороны кузова, а не через кабину водителя. Передвижение экскаватора с загруженным ковшом запрещается.

При организации монтажных работ на высоте допускаются монтажники, прошедшие один раз в году специальное медицинское освидетельствование. При работе на высоте монтажники оснащаются предохранительными поясами. Под местами производства монтажных работ движение транспорта и людей запрещается. На всей территории монтажной площадки должны быть установлены указатели рабочих проходов и проездов и определены зоны, опасные для прохода и проезда. При работе в ночное время монтажная площадка освещается прожекторами. До начала работ должна быть проверена исправность монтажного и подъемного оборудования, а также захватных приспособлений. Грузоподъемные механизмы перед пуском их в эксплуатацию испытывают ответственными лицами технического персонала стройки с составлением акта в соответствии с правилами инспекции Госгортехнадзора.

Список использованных источников

1. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 . – Введ. 01.01.2013. – Москва : ОАО НИЦ Строительство, 2011. – 90 с.
2. ГОСТ 9.602-2005 ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии . – Взамен ГОСТ 9.602-89; введ. 01.01.2007. – Москва : Стандартиформ, 2006. – 54 с.
3. СТО АСЧМ 20-93 Прокат стальной сортовой фасонного профиля. – Введ. 01.01.1994. – Москва : ООО «МЦК», 2007. – 6 с
4. ТУ 36-2287-80 Профили гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные. – Введ. 01.04.1980. – Москва; Госстрой СССР, 16с
5. ГОСТ 30245 – 2003 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. – Взамен ГОСТ 30245-94; введ. 01.10.2003. – Москва : Стандартиформ, 2008. – 16 с.
6. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон от 22.07.2015. № 123-ФЗ. – Москва : ОТиСС, 2015. – 24 с.
7. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 . – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 112 с.
8. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 25 с.
9. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – Введ. 20.05.2011 – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 41с.
10. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.– Введ. 20.05.2011 – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 69с
11. РД – АПК 1.10.01.02 – 10 Методические рекомендации по техническому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота. – Введ. 31.08.2010.– Москва : ФГНУ Росинформагротех, 2011. – 108с.
12. СП 106.13330.2012 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения. Актуализированная редакция СНиП 2.10.03 – 84. – Введ. 01.01.2013 – Москва : ООО Аналитик, 2012. – 21с.
13. ОСН-АПК 2.10.14.001-04 Отраслевые строительные нормы по проектированию административных, бытовых зданий и помещений для животноводческих, звероводческих и птицеводческих предприятий и

- других объектов сельскохозяйственного назначения. – Взамен ВСН 52-89; введ. 10.11.2004. – Москва : ФГНУ НПЦ Гипронисельхоз, 2004. – 39 с.
14. РД – АПК 3.10.07.01 – 09 Методические рекомендации по ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов. – Введ. 29.11.2008. – Москва : ФГНУ Росинформагротех, 2008. – 99с.
 15. СНиП 21 – 01 – 97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 01.01.1998. – Москва : АО “ЦПИТЗС ЦНИИСК, 1998. – 22с.
 16. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Взамен СП 2.13130.2009. – Введ. 21.11.2012. – Москва : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2012. – 39с
 17. ГОСТ 27751 – 2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2015. – 13 с.
 18. ГОСТ 25129 – 82 Грунтовка ГФ-021. Технические условия (с Изменениями N 1, 2). – введ. 01.01.1983. – Москва : Стандартиформ, 2006. – 6 с.
 19. СНиП 23-01-99* Строительная климатология. – Взамен СНиП 2.01.01-82. – введ. 01.01.2000. – Москва : ГУП ЦПП, 2006. – 77 с.
 20. СНиП II-3-79 Строительная теплотехника. – введ. 01.07.1973. – Москва : ГУП ЦПП, 1995. – 31 с.
 21. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. – введ. 01.10.2003. – Москва : ФГУП ЦПП, 2004. – 26 с.
 22. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – введ. 01.06.2004. – Москва : ФГУП ЦПП, 2004. – 139 с.
 23. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 78 с.
 24. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов. – введ. 09.03.2004. – Москва : ФГУП ЦПП, 2005. – 130 с.
 25. ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. – Взамен ГОСТ 5180-75, ГОСТ 5181-78, ГОСТ 5182-78, ГОСТ 5183-77. – введ. 01.07.1985. – Москва : Стандартиформ, 2005. – 36с.
 26. ГОСТ 12071-2000 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов. – Взамен ГОСТ 12071-84. – введ. 01.07.2001. – Москва : ГУП ЦПП, 2001. – 21с.
 27. ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. – Взамен ГОСТ 12248-96 и

- ГОСТ 24143-80. – введ. 01.01.2012. – Москва : Стандартиформ, 2011. – 78с.
28. ГОСТ 30416-96 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.– введ. 01.01.1997. – Москва; ГУП ЦПП, 1997. – 18с.
29. Трудовой кодекс Российской Федерации : федер. закон от 30.12.2001. № 197-ФЗ. – Москва : ОТиСС, 2002. – 142 с.
30. Гражданский кодекс Российской Федерации: от введ от 01.01.1995.-изм. От 01.07.2014 № 363-ФЗ Москва : Парламентская газета; 21.12.2006.- 1551 с.
31. Конституция Российской Федерации : офиц. текст. – Москва : Маркетинг, 2001. – 39 с.
32. Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации».-№ 181-ФЗ.-введ.24.07.1999.-Москва: Российская газета, 1999.-12с.
33. РД-АПК 1.10.15.02-08 Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета.-введ.01.10.2008.-Москва: ООО Столичная типография, 2008.- 90с
34. ГОСТ 26074-84 Навоз жидкий. Ветеринарно-санитарные требования к обработке, хранению, транспортированию и использованию.- введ.01.07.1984.-Москва:Издательство стандартов,1984.-6с

ПРИЛОЖЕНИЕ А







