

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"Санкт-Петербургский политехнический университет имени Петра
Великого"

Инженерно-строительный институт
Кафедра «гражданское строительство и прикладная экология»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
по направлению 08.03.01 "Строительство"
Тема: "Проектирование населенного пункта "Экзодар" в
Ленинградской области"

Выполнил студент:

Мельников Д.Е.

Научный руководитель: к.т.н., доцент

Масликов В.И.

Заведующий кафедрой: к.т.н., профессор

Чусов А.Н.

Санкт-Петербург

2016

8.1 Футбольное поле. Систематический дренаж	17
8.2 Здание АБЦ. Пристенный дренаж.	18
Список литературы.....	19
Приложения.....	20

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.		<i>Пояснительная записка</i>

Введение

Выпускная квалификационная бакалаврская работа посвящена благоустройству территории и ее инженерной подготовке, а так же были рассмотрены вопросы по водопонижению и водоотведению на территории коттеджного поселка.

В проект включены:

- Генеральный план коттеджного поселка
- Генеральный план рекреационной зоны
- Генеральный план административно-бытового центра
- Вертикальная планировка коттеджного поселка
- Вертикальная планировка административно-бытового центра
- Картограмма земляных масс на футбольном поле
- Схема организации рельефа перекрестка
- Продольный и поперечные профили проектируемых дорог
- Генеральный план ливневой канализации
- Высотное расположение участков ливневой канализации
- Расчетная схема коллектора и гидравлический расчет коллектора ливневой канализации
- Дренажная схема административно-бытового центра
- Дренажная схема открытого плоскостного сооружения
- Генеральный план индивидуальной жилой застройки
- Продольный и поперечный разрез ливневой канализации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	<i>Пояснительная записка</i>				Лист
								4

1. Описание участка строительства

Участок, выбранный под строительство, расположен в Ленинградской области в Гатчинском районе. С юга и с востока расположен город Гатчина. На севере находится лесистая местность. На западе - автомобильная дорога, ведущая в город Гатчина.

Строительство посёлка предполагается в умеренном климате на равнинной местности. Имеются источники воды и электроэнергии. Согласно инженерным изысканиям, земли не представляют ценности для сельского хозяйства и не имеют залежей полезных ископаемых. Грунты обладают необходимой несущей способностью для всех видов строительства. Уклоны для селитебной территории лежат в пределах от 1 до 18 ‰.

Площадка соответствует всем требованиям современных норм и позволяет создать наиболее благоприятные условия проживания при минимальных затратах.

В проекте предусмотрены:

- 60 земельных участков
- Зона для строительства административно-бытового центра
- Территория для организации рекреационной зоны и спортивно-оздоровительной площадки
- Парковочная зона
- Улично-дорожная сеть

Необходимо было разработать мероприятия для защиты территории от затопления и подтопления.

Были предусмотрены дренажные системы, сооружения для отвода и регулирования поверхностного стока

2. Характеристика природных условий места строительства

2.1 Климатические условия

Место строительства находится в зоне умеренного климата, который переходит от океанического к континентальному, морские воздушные массы обуславливают сравнительно мягкую зиму с частыми оттепелями и умеренно-тёплое, иногда прохладное лето.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.		Пояснительная записка	Лист
						5

Главная особенность климата это непостоянная погода, которая обуславливается сменой воздушных масс: морские, континентальные и арктические.

На рисунке 1 представлены средние данные о температуре воздуха и числе пасмурных дней за период 1961-1990 годов.

Средние многолетние данные о температуре воздуха и числе пасмурных дней

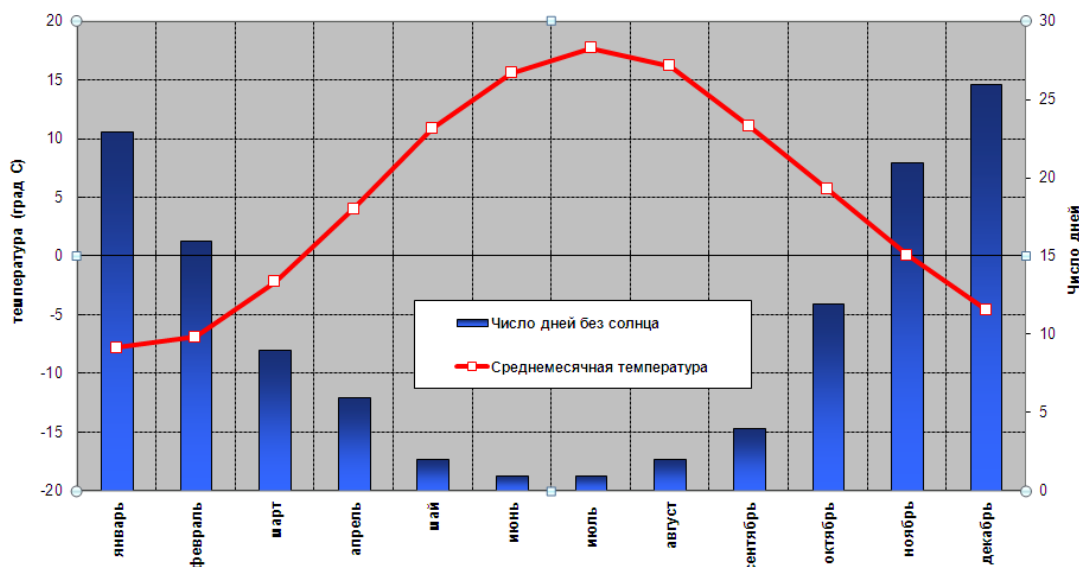


Рисунок 1

- Средняя годовая температура воздуха примерно 5°C
- Среднее число дней со среднесуточной температурой больше 0°C около 232 дней
- Самым холодным месяцем является февраль со средней температурой от -8 до -8,5°C
- Самым теплым месяцем является июль со средней температурой от 17,4 до 18°C
- Среднегодовое количество осадков 520 мм

Таблица 1. Среднегодовая роза ветров, %

С	С	В	Ю	Ю	Ю	З	СЗ
	В		В		З		
9	9	9	11	16	17	20	9

2.2 Инженерно-геологические условия

Абсолютные отметки поверхности земли находятся в пределах от 41,5 до 47 м. Участок имеет перепады высот в юго-восточном направлении.

Грунт - песок, следовательно нормативная глубина промерзания грунта составляет 1,45 м. Песок подвержен замерзанию, но очень слабо. Песчаный грунт пропускает через себя влагу и хорошо уплотняется.

Грунт является водопроницаемым с коэффициентом фильтрации до 5 м/сут

Несущая способность песка - 5 кг/см². Крупные пески и пески средней крупности не меняют своих свойств при увеличении влажности.

Уровень грунтовых вод от 0,5 до 3 м.

3. Архитектурно-планировочные решения

На застраиваемой территории находится жилая зона, которая состоит из участков для коттеджей, административно-бытового центра, рекреационной, спортивно-оздоровительной зоны, парковочной зоны и улиц. На территории созданы подъезды ко всем элементам застройки.

Ко всем участкам предусмотрены подъезды с помощью магистральных улиц и проездов.

Магистральные улицы имеют ширину 15 метров. Ширина самой проезжей части составляет 7 метров, по обе стороны от нее располагаются газон шириной 2,5 метра и тротуар шириной 1,5 метра.

Проезды имеют ширину 11,5 метров. Ширина проезжей части составляет 3,5 метра, по обе стороны от нее располагаются газон шириной 2,5 метра и тротуар 1,5 метра.

На территорию населенного пункта предусмотрены 2 въезда. Главный въезд находится на севере, который приближен к административно-бытовому центру и рекреационной зоне. Второстепенный въезд расположен на востоке. Каждый въезд оснащен КПП (контрольно-пропускным пунктом).

Территория коттеджного посёлка разделена на зоны с учётом преимущественно функционального назначения территории. Общая площадь посёлка составляет 16,93 Га.

Площади зон посёлка представлены в таблице 2

3.1 Селитебная территория

Предназначение селитебной территории состоит в размещении жилых и общественных зданий и сооружений, путей сообщения, скверов, бульваров и прочих мест общественного пользования. Площадь селитебной территории определена исходя из условия обязательного проживания каждой семьи в отдельном частном доме. Жилой фонд

Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № инв. №	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Подп. и дата
Инт. № подл.	Подп. и дата

Пояснительная записка				Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	7

в данном проекте представлен исключительно индивидуальной застройкой. Планировка территории – компактная, выбрана в соответствии с холодным климатом территории.

Общая площадь селитебной территории $S_{сел}$ составляет 11,46 Га, в том числе:

- Площадь, отведённая под индивидуальную застройку – 8,40 Га
- Площадь административно-бытового центра – 0,54 Га
- Площадь технического назначения, включающая пути сообщения и площади – 2,52 Га

3.2 Ландшафтно-рекреационная территория

Данная территория предназначена для размещения парков, скверов, спортивных сооружений и зон отдыха. По заданию на проектирование, общая площадь рекреации $S_{рекр}$ составляет 30% от площади посёлка, что в данном случае равно 5,48 Га, в том числе:

- Площадь спортивно-оздоровительной зоны – 1,47 Га
- Площадь парка – 4,01 Га

Таблица. 2. Площади зон посёлка

Название зоны		Площадь, Га
Селитебная территория $S_{сел} = 11,46$ Га	Индивидуальная застройка	8,40
	Административно-бытовой центр	0,54
	Технического назначения (пути сообщения, площади)	2,52
Рекреационная $S_{рекр} = 5,48$ Га	Спортивно-оздоровительная	1,47
	Парковая	4,01
Общая площадь		16,93

4. Планировочная структура поселения

4.1 Схема улично-дорожной сети

Предусмотрена единая система транспортной и улично-дорожной сети, обеспечивающая:

- Удобную, быструю, безопасную связь между всеми частями посёлка;
- Защита от господствующего и северного ветров;

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

- Размещение инженерных сетей;
- Создание композиционных осей планировочной структуры;
- Организацию отвода поверхностных вод;

Композиционная схема уличной дорожной сети – прямоугольная. Транзитное движение через посёлок отсутствует.

4.2 Структура и характеристика элементов улично-дорожной сети

Структура улично-дорожной сети представлена следующими элементами:

Жилые улицы местного назначения. Обеспечивают движение личного транспорта (без пропуска общественного транспорта и с периодическим пропуском грузового транспорта), пешеходную связь на территории жилых районов, а также движение велосипедистов. Ширина улицы в красных отметках – 15м. Уклон жилых улиц лежит в пределах от 4 до 20 ‰ для обеспечения быстрого оттока воды и предупреждения ДТП по причине возможного гололёда. Поперечный профиль жилых улиц местного назначения – двускатный. Тротуары, велосипедные дорожки и газоны имеют односкатный профиль и уклон в сторону проезжей части. Газон от пешеходной дорожки, а велосипедная дорожка от проезжей части отделены бортовым камнем с переменной высотой. Схема организации рельефа жилых улиц выполнена методом красных отметок.

Проезды обеспечивают подъезд личного транспорта к жилым и общественным зданиям в пределах индивидуальной застройки. Ширина проездов в красных отметках – 11,5 м. Уклон проездов лежит в пределах от 4 до 9 ‰ для обеспечения быстрого оттока воды и предупреждения ДТП по причине возможного гололёда. Поперечный профиль проезжей части проездов – односкатный. Тротуары и газоны также имеют односкатный профиль в сторону проезжей части. Газон от пешеходной дорожки и пешеходная дорожка от проезжей части отделены бортовым камнем с переменным уклоном. Схема организации рельефа проездов выполнена методом красных отметок.

Поперечные уклоны жилых улиц и проездов лежат в пределах от 17 до 23 ‰.

Поперечные уклоны велосипедных дорожек лежат в пределах от 17 до 25 ‰.

Поперечные уклоны пешеходных дорожек лежат в пределах от 13 до 20 ‰.

Поперечные газона лежат в пределах от 8 до 46 ‰.

Для условий водоотведения в условиях равнинной местности дороги имеют в большинстве случаев пилообразный профиль по оси проезжей части. Также в одном случае устроен пилообразный профиль по лотку с постоянной отметкой оси проезжей части. Жилые улицы по возможности расположены в пониженных частях местности для

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

				Пояснительная записка		Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.			9

лучшего водоотведения с жилых участков. Для одной из жилых улиц был выполнен продольный и поперечные разрезы.

В проекте также была выполнена схема организации рельефа перекрёстка методом красных горизонталей. Данный перекрёсток лежит на пересечении трёх улиц с продольным уклоном от 4 до 17 ‰, лежащий в выемке. Такой вариант пересечения улиц является характерным для данного проекта.

5. Фрагменты застройки

5.1 Индивидуальная застройка

Модуль индивидуальной застройки – участки 15 соток. Участки в плане имеют преимущественно прямоугольную форму. Жилые дома – квадратную для обеспечения теплопотерь в условиях холодного климата. При проектировании индивидуальной застройки были учтены следующие требования:

- Въезд на индивидуальные участки предусматривается с жилых улиц.
- Радиус закругления по бровке проезжей части составляет не меньше 6м.
- Обеспечен удобный пожарный подъезд ко всем зданиям
- Обеспечено удобное пешеходное и транспортное сообщение
- Предусмотрены велосипедные дорожки вдоль жилых улиц
- Сквозной проезд полностью исключается
- Сток воды с индивидуальных участков предусмотрен на проезжую часть и,

после этого, в ливневую канализацию

Схема организации рельефа селитебной территории выполнена методом красных отметок.

5.2 Административно-бытовой центр

На селитебной территории запроектирован административно-бытовой центр площадью 0,54 Га. На территории административно-бытового центра расположено административное здание и парковка на 35 машино-мест. Административное здание предназначено для размещения в нём администрации посёлка, магазина, пункта охраны и пожарной части.

Схема организации рельефа административно-бытового центра выполнена методом красных отметок. Уклоны по проезжей части и парковки лежат в пределах 4 до 7 ‰.

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

				Пояснительная записка		Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.			10

Уклоны по газону лежат в пределах 4 до 41 ‰, обеспечен организованный сток с газона на проезжую часть жилой улицы. Вокруг административно-бытового центра устроена отмостка шириной 1м с уклоном от здания.

5.3 Спортивно-оздоровительная зона

Спортивно-оздоровительная зона расположена в северо-западной части посёлка. На территории спортивно-оздоровительной зоны расположено футбольное и баскетбольное поля с усовершенствованным покрытием. Футбольное поле имеет односкатный поперечным профилем и уклоном в 6 ‰. Для футбольного поля выполнена картограмма земляных работ. К футбольному полю обеспечен однополосный проезд.

Схема организации рельефа спортивно-оздоровительной зоны выполнена методом красных отметок. Уклоны дорожек лежат в пределах 5 до 17 ‰. Вдоль дорожек расположена система канав, куда собирается поверхностная вода с дорожек.

5.4 Парковая зона

Парковая зона расположена в юго-западной части посёлка. Дорожки парка имеют гравийное покрытие.

Схема организации рельефа парка выполнена методом красных отметок. Уклоны дорожек лежат в пределах 5 до 12 ‰. Вдоль дорожек расположена система канав, куда собирается поверхностная вода с дорожек.

6. Схема организации рельефа перекрестка

Схема организации рельефа перекрестка была выполнена методом красных горизонталей. Перекресток располагается на пересечении 3-х улиц.

Расчёт для дороги 1:

Расстояние между горизонталями в проекции А равно:

$$A = \Delta h / i_{\text{прод}},$$

где Δh - шаг проектируемых горизонталей, м;

$i_{\text{прод}}$ - продольный уклон дороги.

$$A = 0,1 / 0,005 = 20 \text{ м}$$

Разница высот края проезжей части и её оси Δh_{a-b} равна:

Пояснительная записка

Лист

11

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

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

$$\Delta h_{a-b} = i_{\text{поп}} * L,$$

где $i_{\text{поп}}$ - поперечный уклон проезжей части (равен 20‰);

L - половина ширины проезжей части, м.

$$\Delta h_{a-b} = 0,02 * 3,5 = 0,07 \text{ м}$$

Расстояние между проекцией края горизонтали проезжей части на её ось и вершиной этой горизонтали L_{b-c} равно:

$$L_{b-c} = \Delta h_{a-b} / i_{\text{прод}}$$

$$L_{b-c} = 0,07 / 0,005 = 14 \text{ м}$$

Длина размотки L_p при продольном уклоне <20‰ составляет:

$$L_p = (L * i_{\text{поп}}) / 0,004,$$

где L - ширина проезжей части, м.

$$L_p = (7 * 0,02) / 0,004 = 35 \text{ м}$$

Расчёт для дороги 2:

Расстояние между горизонталями в проекции A равно:

$$A = 0,1 / 0,012 = 8,3 \text{ м}$$

Разница высот края проезжей части и её оси Δh_{a-b} равна:

$$\Delta h_{a-b} = 0,02 * 3,5 = 0,07 \text{ м}$$

Расстояние между проекцией края горизонтали проезжей части на её ось и вершиной этой горизонтали L_{b-c} равно:

$$L_{b-c} = 0,07 / 0,012 = 5,8 \text{ м}$$

Длина размотки L_p при продольном уклоне <20‰ составляет:

$$L_p = (7 * 0,02) / 0,004 = 35 \text{ м}$$

Расчёт для дороги 3:

Расстояние между горизонталями в проекции A равно:

$$A = 0,1 / 0,009 = 11,1 \text{ м}$$

Разница высот края проезжей части и её оси Δh_{a-b} равна:

$$\Delta h_{a-b} = 0,02 * 1,75 = 0,035 \text{ м}$$

Расстояние между проекцией края горизонтали проезжей части на её ось и вершиной этой горизонтали L_{b-c} равно:

$$L_{b-c} = 0,035 / 0,009 = 3,9 \text{ м}$$

Длина размотки L_p при продольном уклоне <20‰ составляет:

$$L_p = (3,5 * 0,02) / 0,004 = 17,5 \text{ м}$$

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Пояснительная записка	Лист
					12

7. Ливневая канализация

7.1 Устройство ливневой канализации

В коттеджном поселке спроектирована ливневая самотечная безнапорная канализация закрытого типа в сочетании с элементами открытой системы (лотки на границах участков).

Выпуск поверхностного стока из сети ливневой канализации производится в открытые проточные водотоки с предварительной очисткой от наносов твердого стока и остатков нефтепродуктов, смытых с поверхности территории. Для этого за пределами малого населенного пункта предусматриваются специальное очистное сооружение, куда скапливаются все дождевые воды.

7.2 Сток с участка ИЖС

В целом каждый участок застраивается одинаково, поэтому для расчета стока с участка ИЖС примем типовой участок средней площади 1377 м². Расходы с остальных участков принимаются аналогичными за исключением тех участков, где разница в площади большая.

Расход дождевой воды определяется по методу предельных интенсивностей

$$q_r = \frac{z_{mid} A^{1,2} F}{t_r^{1,2n-0,1}}$$

где z_{mid} – среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейна стока;

A, n – параметры;

F – расчётная площадь стока;

t_r – расчётная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчётного участка, мин.

1) Параметр A определяется по формуле:

$$A = q_{20} \cdot 20^n \left(1 + \frac{\lg P}{\lg m_r} \right)^{\gamma}$$

где $q_{20} = 60$ л/с – интенсивность дождя, л/с на 1 га данной местности (Ленинградская область) продолжительностью 20 мин при $P=1$ год ;

n – определяется по таблице 4 [1];

m_r – среднее количество дождей за 1 год, определяется по таблице 4 [1];

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Пояснительная записка	Лист
					13

$$q_r = \frac{0,226 \cdot 201^{1,2} \cdot 0,075}{3^{1,2 \cdot 0,48 - 0,1}} = 5,83 \text{ л/с}$$

7.4 Сток с участка АБЦ

С участка АБЦ дождевая воды уходит по естественному уклону территории к ливневым колодцам на проезжей части, затем в ливневую канализацию.

7.5 Дождеприемные колодцы

Дождеприемные колодцы нужны, чтобы поверхностные дождевые воды поступали в подземные элементы дождевой канализации.

Дождеприемные колодцы устанавливаются, чтобы обеспечить перехват дождевой воды на улицах, в кварталах, во дворах и в парках: в местах понижения проектного рельефа; на въездах и выездах из квартала; у пешеходных переходов и перед перекрестками, со стороны притока воды; на протяженных подъемах и спусках и пониженных местах лотков улиц.

Если поперечный профиль улицы или проезда двускатный, дождеприемники следует располагать по двум сторонам, если односкатный, то с одной, по пониженной стороне.

Если спуск протяженный по трассам улиц, то дождеприемные колодцы следует размещать в промежуточных точках от величины продольных уклонов проезжих частей (табл. 5)

Таблица 5

Уклон лотка	Расстояние между дождеприемными колодцами, м
До 4	50
6	60
10	70
30	80
Больше 30	90

Глубина заложения дождеприемника определяется по 2 критериям:

- 1) по глубине промерзания

$$h_{\text{зал}} = h_{\text{пром}} - a,$$

где $h_{\text{пром}} = 1,45$ м (для песка)

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Пояснительная записка

$a = 0,3$ м (для $d < 0,5$ м)

2) по условию безопасного проезда транспорта

7.6 Водосточные ветки

Водосточные ветки нужны, чтобы соединить коллекторы ливневой канализации и дождеприемные колодцы. По условиям эксплуатации длина ветки не должна превышать 40 метров. На водосточной ветке можно расположить два дождеприемных колодца, на их стыке устанавливается смотровой колодец, но если на участке большой объем стока, то количество дождеприемных колодцев увеличится. Диаметр веток обычно принимаем 200-300 мм, а уклон 2-5%, но не менее 0,5%.

Расстояние между колодцами на присоединениях дождеприемников лучше принять не более 20 метров и на внутриквартальных сетях не более 10 метров.

7.7 Смотровые колодцы

Смотровые колодцы следует располагать в местах изменений: диаметра и уклона труб, направления трасс, пересечения с подземными сетями на одном уровне и в местах присоединения трубопроводов.

Между отводящей и присоединяемой трубой нужно делать не менее 90 градусов.

Если участок прямой, то смотровые колодцы следует устанавливать на расстояниях, зависящих от диаметров труб (таблица 6)

Таблица 6

Диаметр труб коллектор, м	Расстояние между смотровыми колодцами, м
150	35
200-450	50
500-600	75
800-900	100
1000-1400	150
1500-2000	200
>2000	250-300

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

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

8. Водопонижение

Проектом предусматривается использование различных дренажных схем, так, например, для отвода вод от спортивной площадки, используется систематический дренаж, для АБЦ используется пристенный дренаж, для проезжей части – сопутствующий дренаж.

8.1 Футбольное поле. Систематический дренаж

Глубину заложения дренажных труб, в зависимости от нормативной глубины промерзания и характера грунта (песок), принимаем равной $b=1,45$ м уровня земли, для исключения возможности морозного пучения и промерзания воды в дренажной трубе. Норму осушения на площадке принимаем равной $a=1$ метр от поверхности земли. Следовательно, напор на дрене будет равным разности между глубиной заложения дренажных труб и нормой осушения, и составит $h_{\max}=b-a=0,45$ м. Так как дренажная система труб укладывается не на водоупоре, то дренаж называется “несовершенным”. Расстояние от дрены до водоупора (T) принимаем равным 5 м.

Расстояние между дренажными трубами рассчитываем по формуле:

$$L=T \left[\sqrt{\frac{8kh_{\max}}{WT} \cdot \left(1 + \frac{h_{\max}}{2T}\right)} + B^2 - B \right],$$

где k -коэффициент фильтрации грунта, для песка принимается она из исходных данных, равна 1м/сут;

W -интенсивность фильтрации, для песка 0,006м/сут;

T -расстояние от дрены до водоупора, принимается 5 м;

h_{\max} – поднятие УГВ над уровнем дренажа;

d_p – диаметр дренажной трубы, 110мм.

$$B=2,94lg \frac{1}{\sin \frac{\pi d_p}{2T}} = 2,94lg \frac{1}{\sin \frac{3,14 \cdot 0,110}{2 \cdot 5}} = 9,5 \text{ рад}$$

$$L=5 \left[\sqrt{\frac{8 \cdot 1 \cdot 0,45}{0,006 \cdot 5} \cdot \left(1 + \frac{0,45}{2 \cdot 5}\right)} + 9,5^2 - 9,5 \right] = 35 \text{ м}$$

Принимаем $B = 35$ м.

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Пояснительная записка	Лист
					17

8.2 Здание АБЦ. Пристенный дренаж.

Здание АБЦ имеет техническое помещение, расположенное в подвале. Отметка пола подвала лежит ниже уровня грунтовых вод, поэтому целесообразно применить в данном случае пристенный дренаж для защиты от подтопления здания.

Дренаж прокладывается вдоль стен по периметру здания на отметках не ниже уровня подошвы ленточного фундамента.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Инв. № дубл.								
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Инв. № дубл.								
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Пояснительная записка				Лист
								18

Список литературы

1. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.
2. К.Н.Криулин. Дренажные системы в ландшафтном и коттеджном строительстве//Санкт-Петербург.2014 г. 122 с.
3. СП 42.13330.2011 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. " от 20.05.2011 М.: ОАО "ЦПП". 2011 г.
4. СП 32.13330.2012 "Канализация. Наружные сети и сооружения. " от 01.01.2013 М.: Минрегион России. 2012 г.
5. СНиП 23-01-99 "Строительная климатология".
6. ТСН 50-302-2004 "Проектирование фундаментов здания и сооружений в Санкт-Петербурге".
7. СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты, ограничивающие распространение пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям".
8. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. "Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского" - изд. 4-е, доп. - М.: Стройиздат, 1974 г.
9. Криулин К.Н. "Организация рельефа и дождевая канализация коттеджного посёлка" Учебное пособие, - Санкт-Петербург: Изд-во Политехнического университета, 2015 г.

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

Пояснительная записка

Лист

19

Приложения

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	

Пояснительная записка