

## ПРОБЛЕМА СОСТОЯНИЯ ЛИВНЕВЫХ КАНАЛИЗАЦИЙ В МОЁМ ГОРОДЕ НОВОЧЕРКАССКЕ

Меркулов Е.А.

*г. Новочеркасск, МБОУ СОШ №12, 9 «а» класс*

*Научный руководитель: Суринова Л.М., г. Новочеркасск, МБОУ СОШ №12, учитель химии 1-ой квалификационной категории*

В представленном проекте приведены существующие в настоящее время проблемы ливневых канализаций в городе Новочеркасске. Поднимается проблема состояния ливнёвки г. Новочеркаска. Предлагаются мероприятия по совершенствованию, ремонту и реконструкции ливневых канализационных систем.

**Объект исследования:** Ливневая канализация г. Новочеркаска.

**Предмет исследования:** Общее состояние ливнестоков.

**Гипотеза:** Справляется ли ливневая канализация с потоками воды.

**Целями исследования проекта «Проблема состояния ливневых канализаций в моём городе Новочеркасске» являются:** проведение мониторинга состояния и работы ливневой канализации расположенной по улицам г. Новочеркаска; анализ собранной информации и обработка полученных результатов исследования; выяснить, как справляется существующие объекты ливнестока с потоками воды в дождливые периоды.

В представленном проекте применялись следующие методы исследования: мониторинг состояния и работы ливневых канализаций по улицам города Новочеркаска, анализ и наблюдение за объектами исследования в различные периоды времени, велась фото и видеосъёмка объектов, работа со справочной литературой и электронными ресурсами.

**Выводы и результаты:** В результате моего исследования, я сделал выводы, что ливневая канализация города Новочеркаска находится в плачевном, катастрофическом состоянии. Считаю, что подземная ливневая канализация в городе неэффективна.

В России для большинства городов как никогда актуальна проблема отказа работы сооружений по отводу ливневых вод, ведущая к затоплению улиц, заболачиванию газонов и парковых зон. Проблема заключается в дренажных системах, которые требуют полного и беспромеделительного обновления, реконструкции и возможно проектирования и строительства новых ввиду их полного отсутствия.

В представленном проекте приведены существующие в настоящее время проблемы ливневых канализаций в городе

Новочеркасске. Поднимается проблема состояния ливнёвки г. Новочеркаска. Предлагаются мероприятия по совершенствованию, ремонту и реконструкции ливневых канализационных систем.

Проблема отвода атмосферных сточных вод в больших городах заключается в том, чтобы принять интенсивные потоки воды во время сильных ливней и отвести их с городской территории.

### Актуальность проблемы ливневых канализаций г. Новочеркаска

Мне не раз приходилось наблюдать, как по улицам нашего города после ливней потоками несется вода, смывая все на своем пути. И я решил исследовать работу ливневой канализации в своем городе. Считаю тему интересной и актуальной.

Город Новочеркасск, основанный 18 мая 1805 года атаманом графом Матвеем Ивановичем Платовым, является историческим центром Донского казачества. Развиваясь как туристический центр Дона и России, Новочеркасск посещает тысячи именитых гостей и туристов, поэтому очень хочется, чтобы наш город всегда выглядел красивым и ухоженным, в любое время года.

Но в очередной раз жители многих районов Новочеркаска увидели, что 17 и 18 июня 2015 года были затоплены в результате ливня практически все центральные и прилегающие к ним улицы. Нет, это не Крымск и не вышедшая из берегов река, не цунами, не тайфун, это обычный сильный ливень. Почему же город «потонул»? Проблема в неработающей ливневой канализации. Она забита, либо испорчена.

Тот, кому когда-либо приходилось быть свидетелем затопления улиц, хорошо знает, какие катастрофические масштабы может принять разрушительное воздействие воды при сильных ливнях.

Получается, что все мы можем быть затоплены, в результате обычного ливня.

### Цели, задачи и методы исследования

Объектом исследования в моей работе стала ливневая канализация г. Новочеркаска. Предметом исследования стало общее состояние ливнестоков их работа во время

дождей и ливней. Работа над проектом рассчитана на три года и состоит из трёх этапов.

Этапы реализации проекта:

I ЭТАП - организационный (сентябрь 2015 – декабрь 2016 гг.). Обсуждение проблемы и выбор направления деятельности, постановка цели и задач проекта, разработка модели проекта и обоснование значимости проекта, подбор познавательной литературы.

II ЭТАП - основной или практический (январь 2016 – декабрь 2016 гг.). Подготовка и сбор фотоматериала, сбор образцов загрязнённой воды из ливнёвок по микрорайону, обработка данных полученных в ходе анализа проблемы, оформление теоретической части.

III ЭТАП – рефлексивный (май 2017 г.). Подведение итогов реализации проекта, изготовление стенгазеты по итогам проделанной работы, фоторепортаж о проделанной работе, организация фотовыставки «Проблема состояния ливневых канализаций в моём городе Новочеркасск!».

Моя гипотеза такова – считаю, что ливневая канализация в г. Новочеркасск не справляется с потоками дождевой воды.

Целями исследования проекта «Проблема состояния ливневых канализаций в моём городе Новочеркасск» являются: проведение мониторинга состояния и работы ливневой канализации расположенной по улицам г. Новочеркаска; анализ собранной информации и обработка полученных результатов исследования; выяснить справляется ли, существующие объекты ливневого стока с потоками воды в дождливые периоды.

Для достижения целей проекта были поставлены следующие задачи:

1. Изучить и проанализировать литературные источники и электронные ресурсы о функционировании ливневых канализаций.

2. Практически ознакомиться с различными методиками анализа состояния и работы ливневых канализаций.

3. Провести анализ состояния и работы ливневых канализаций микрорайонов города.

4. Провести просветительскую работу с целью ознакомления учащихся с результатами проделанной работы.

В представленном проекте применялись следующие методы исследования: мониторинг состояния и работы ливневых канализаций по улицам города Новочеркаска, анализ и наблюдение за объектами исследования в различные периоды времени, велась фото и видеосъёмка объектов, работа со справочной литературой и электронными ресурсами.

## Анализ состояния и работы ливневой канализации г. Новочеркаска

### Историческая справка

Место, где располагается Новочеркасск, раньше называлось Бирючий кут («волчье логово»). Говорят, здесь была тьма волков. Отсюда и название местности.

У города уникальная планировка. Он раскинулся на Аксайской возвышенности и золотые купола его главного храма видны издали, ещё на подъезде к городу. Город опоясан речкой Тузлов и рукавом Дона рекой Аксай.

Донская казачья столица спроектирована по поручению царя Александра I выдающимся архитектором генерал-лейтенантом Францом Павловичем де Воланом. Француз по происхождению, Де Волан спроектировал город по лучшим европейским традициям, и многие видели в планировке Новочеркаска образ французской столицы. Заложенные еще тогда ливневые канализации до наших дней дошли частично, так как были разрушены в годы немецкой оккупации и при советской власти. Но некоторые из них (рисунок 1) сохранились и продолжают свою работу.



Рисунок 1. Подземный коллектор

К сожалению до наших дней дошло очень мало фотографий строительства и работы устройств для отвода воды, но некоторые мне удалось найти:



Рисунок 2. Строительство подземных коллекторов



Рисунок 3. Строительство подземных коммуникаций



Рисунок 4. Затопленные улицы



Рисунок 5. Закладка труб

**Принцип работы ливневой канализации**

Я изучил основной принцип работы ливневой канализации.

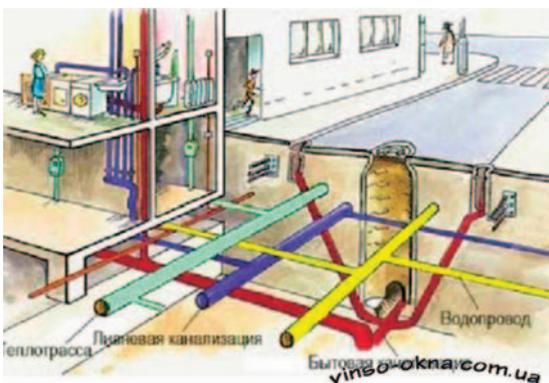


Рисунок 6. Схема канализации

Дождевая канализация, ливневая канализация или ливнёвка – это сложная инженерная система труб, дождеприёмников, лотков, каналов, желобов, фильтров, производящих очистку осадков от различных загрязнений, пескоуловителей, дождеприёмных колодцев, коллекторов, смотровых колодцев, ёмкостей, цистерн, в которых хранятся очищенные осадки, предназначенная для сбора и отвода дождевых и талых вод с кровель зданий, дорожных покрытий и различных площадок за пределы городских территорий или участков. Дождевые и талые воды отводятся по сетям ливневой канализации с выпусками в коллектор, водоёмы или придорожные кюветы. К основным местам устройства ливневой канализации относятся тротуары, парки, аллеи участки возле домов и зданий, бензоколонки, заправочные станции, парковки, парковочные дома, станции перекачки и хранения нефтепродуктов, производственные и складские территории.



Рисунок 7. Решётки ливневой канализации



Рисунок 8. Люки и решётки ливневой канализации

Основной принцип работы ливневой канализации заключается в том, что потоки воды по плоским уклонам поверхности собираются в линию каналов. Очищают собранную воду перед выпуском её в канализацию так называемые пескоотделители. Элементами точечного водосбора являются дождеприёмники, служащие для сбора воды из водосточных труб. Они оснащаются специальными фильтрами для очистки стоков. Дождевые и дренажные воды поступают по трубам ливневой канализации в коллекторный колодец, откуда выводятся в коммунальную канализацию дождевой воды или открытую дренаж. Для предотвращения проникновения воды из колодца обратно в дренажную систему, коллекторный колодец снабжают обратным клапаном. Сбор и отвод дождевой воды это обязательная функция в инженерном оснащении каждого объекта строительства.

Чтобы предотвратить затопление дорог дождевыми или тальми водами, покрытие укладывается с уклоном в сторону бордюров, где через равные промежутки расположены решётки сточной канализации. Их равномерное распределение по всей дороге, а также оптимальная толщина отводных канализационных труб способствует успешному предотвращению наводнений на дорогах (рисунок 9).



*Рисунок 9. Работа ливневой канализации*

С крыш зданий и сооружений осадки по желобам попадают в дождеприёмники, установленные под водосточными трубами, и уходят в коллектор.

Каналы и трубы ливневой канализации прокладываются на водосборной территории под углом примерно 5 мм/м. При этом используются заглубленные желоба и пескоуловители, а по обе стороны водостока создаются плоские уклоны, что предупреждает проседание грунта. Дождевая вода, попадая в трубы ливневой канализации через решетки дождеприёмника, проходит фильтрацию в пескоуловителях, после чего очищенная попадает в цистерны и коллекторный колодец. Наружная дождевая канализация в виде водостоков предназначена

для организованного и достаточно быстрого отвода выпавших на территории города или промышленного предприятия атмосферных осадков или талых вод.

Быстрый отвод этих вод особенно необходим, если улицы имеют усовершенствованные водонепроницаемые покрытия, так как в противном случае во время сильных ливней возможно затопление улиц и подвалов зданий, расположенных в низких местах. Устройство водосточной сети предотвращает подъем уровня грунтовых вод в населенных пунктах, что имеет немаловажное значение для их благоустройства.

В дождевую канализацию кроме дождевых и талых вод иногда сбрасывают также так называемые условно чистые воды, образующиеся при технологических процессах на предприятиях, сброс их в дождевую канализацию допускается только с разрешения органов Государственного санитарного надзора. В отдельных случаях в загородные участки дождевой сети направляют бытовые сточные воды после соответствующей их очистки и обезвреживания.

Наружную ливневую канализацию устраивают открытого, закрытого и смешанного типа. В случае открытого типа дождевые воды отводят с помощью открытых канав и лотков. Когда ливневую канализацию проектируют закрытого типа дождевая вода, стекающая по поверхности, собирается водоотводными лотками, входящими в конструкцию городских дорог и тротуаров, и через особые колодцы, называемые дождеприёмниками, поступает в сеть подземных трубопроводов, по которой она сплавляется по наикратчайшим расстояниям в ближайшие тальвеги или непосредственно в естественные водоёмы, в связи с этим водосточные сети второго типа получили в современных городах наибольшее распространение, так как являются более совершенными. В смешанном типе часть элементов открытой сети, там где невозможно устройство канав при большой глубине, заменяется закрытыми подземными трубопроводами.

Во всех указанных выше типах сети отвод дождевых вод в водоёмы, как правило, производится самотеком. К перекачке дождевых вод прибегают лишь в очень редких случаях, при особо неблагоприятных условиях рельефа местности.

При разработке проектов ливневой канализации учитывается множество факторов: анализ баланса водопотребления и отведения сточных вод; расходы стока дождевых вод (интенсивность и количество осадков); площадь стока; расчётная продолжительность протекания дождевых вод по



Рисунок 10. Ливневая канализация по ул. Кавказская

поверхности и трубам до расчётного сечения; рельеф местности и множество других обстоятельств.

Оптимальный вариант должен определяться наименьшей величиной приведенных затрат с учётом сокращения трудовых затрат, расхода материальных ресурсов, электроэнергии и топлива, а также исходя из санитарно-гигиенических и хозяйственных требований.

Для современного населенного пункта особенно актуален вопрос о такой статье бюджета, как содержание и обслуживание ливневой канализации, ее коллекторов, колодцев, решёток. Чтобы подобные инженерные сооружения работали надёжно и эффективно, необходима грамотная разработка, постройка, контроль и своевременный ремонт систем и технического оборудования. Для обеспечения подобного процесса необходимы большие денежные инвестиции. Каждый город России справляется с осадками и их последствиями в меру своих сил, в некоторых областях как источник финансирования отрасли рассматривают даже введение дополнительного тарифа, такого же, как существующие сборы на водоснабжение, другие просто привлекают спонсорские средства, и это не запрещено законодательством.

#### **Анализ состояния ливневой канализации г. Новочеркаска**

В Новочеркаске предусмотрена дождевая канализация открытого и закрытого типа с предварительной очисткой стока. Применение открытых водоотводящих устройств – канав, кюветов, лотков допускается в районах одноэтажной и двухэтажной застройки, а также на территории парков с устройством мостиков или труб на пересечении с улицами, дорогами, проездами и тротуарами. Наиболее сложной по устройству и эксплуатации является ливневая канализация закрытого типа.

Проводя анализ состояния ливневой канализации, я сделал много фотографий:



Рисунок 11. Двор общежития № 4 НИМИ

В дождливые дни дорога в школу и домой становится для меня настоящим приключением. На фотографиях представленных ниже, видно в каком состоянии находятся улицы после дождя:



Рисунок 12. Пер. Комсомольский

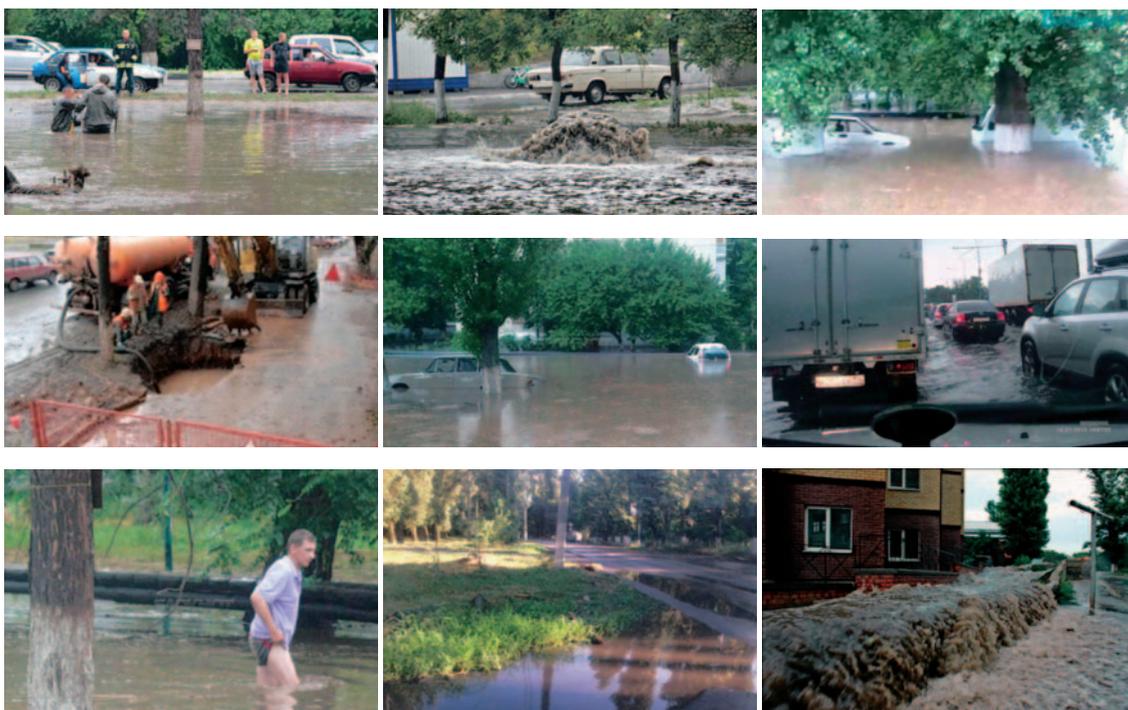
Местные жители жалуются на громадные лужи и отсыревшие квартиры. Из-за плохого состояния ливневой канализации Новочеркасск утопает в лужах. Из-за дождей и мокрого снега, улицы города превращаются в реки. Такая ситуация наблюдается не только в отдаленных районах, но и в центре.



*Рисунок 13. Моя улица, Куричья балка, огромная лужа перед Мясокомбинатом*



*Во дворе нашей школы для отвода дождевой воды устроены*



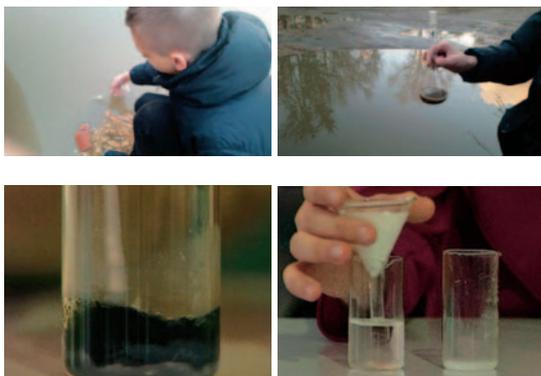
*Фотоотчет последствий дождей и ливней в г. Новочеркасске*

Проблема городской ливнёвки заключается в том, что ливнесток по проспекту Платовскому требует очистки. В квартале от ул. Московской до ул. Пушкинской ливнесток выложен булыжником, т.е. является практически вечным. Но в последние годы он перестал выполнять свою функцию. Поэтому при сильном дожде потоки воды со всего пр. Платовского и с ул. Дворцовой текут не на ул. Пушкинскую, как было раньше, а че-

рез дворы жилых домов, и заливают подвалы. При этом страдают не только подвальные помещения с расположенными в них коммуникациями, но и фундаменты домов. Кроме того, при сильном дожде есть опасность повторного обрушения шейки подвала. Такие обрушения уже фиксировались, и жители своими силами восстанавливали повреждения.

### Практическая часть проекта

Работая над проектом, меня заинтересовал и ещё один важный вопрос, что же содержится в дождевых стоках, какой процент мусора, взвеси и других загрязнений. Поэтому, я собрал образцы загрязнённой воды из ливнёвок по микрорайону, и занялся обработкой данных полученных в ходе анализа проблемы, в этом мне помогли знания по химии.



### Выводы по работе и рекомендации

В результате моего исследования, я сделал выводы, что ливневая канализация города Новочеркаска находится в плачевном, катастрофическом состоянии.

Считаю, что подземная ливневая канализация в городе неэффективна. Существующая сеть ливнёвок не справляется с нагрузкой, поскольку была рассчитана на меньший объем воды, да и проектировалась два столетия назад. Местами она засорилась, а кое-где и вовсе отсутствует.

### Заключение

Результаты моего исследования свидетельствуют о том, что проблема отказа работы

сооружений по отводу ливневых вод в настоящее время одна из самых актуальных тем.

При выполнении проекта, я добился поставленных целей, и была проверена сформулированная мною гипотеза – что ливневая канализация в г. Новочеркасске не справляется с потоками дождевой воды. Гипотеза верна.

Работа над проектом позволила мне расширить свой кругозор по проблемам связанным с сохранением окружающей среды, приобрести навыки исследовательской работы, а так же усилить мою гражданскую позицию, ведь каждый житель может внести свой вклад в благоустройство города.

Я хочу, чтобы новое поколение выросло экологически грамотным, и для просветительской деятельности мой проект можно использовать на уроках химии, биологии и классных часах посвящённых экологическим проблемам.

В будущем я намерен продолжить работу над выбранной темой, провести дальнейший мониторинг состояния ливневки по другим микрорайонам и пути поступления дождевой воды в реку Тузлов.

### Список литературы

1. Ливнёвка в г. Новочеркасске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://novocherkassk-gorod.ru>.
2. Строительные конструкции: учеб. для студентов вузов / В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, Т.Н. Меркулова; Новочеркас. гос. мелиор. академия; Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). – 4-е изд., перераб. и доп. - Новочеркасск: Лик, 2012. – 416 с.
3. Гогина Е.С. Подходы к созданию методологии реконструкции очистных сооружений // Вестник МГСУ. № 10. С. 199-205.
4. Инженерные конструкции: учеб. для студентов высш. учеб. заведений / Ю.М. Дукарский, Ф.В. Расс, В.Б. Семенов. – М.: КолосС, 2008. – 364с.
5. Проблемы ливневой канализации в г. Новочеркасске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reznik61.ru>