



Свердловский областной  
союз промышленников  
и предпринимателей



ВЫПУСК

# ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЭПОХУ УМНОГО ПРОИЗВОДСТВА



Комитет по энергетике  
2017 год



# РАЗВИТИЕ ГОРОДСКОЙ ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ И СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ УТИЛИЗАЦИИ СНЕЖНОЙ МАССЫ В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ

Виктор БОРТКЕВИЧ, заместитель генерального директора  
АО «ПИНИБ» «ГИТЕСТ»

**Современное развитие города требует совершенствования всех инженерных систем и улучшения экологической обстановки для создания комфортных условий проживания населения. Необходимость отведения и очистки поверхностных сточных вод, а также утилизации загрязненной снежной массы с муниципальных территорий актуальна для большинства городов России.**

В 2016 году АО «ПИНИБ «ГИТЕСТ» по заказу ООО «Тюмень Водоканал» разработало «Стратегию развития системы сбора и очистки сточных вод города Тюмени с разработкой и обоснованием мероприятий по приему части стока в систему канализации». Мероприятия по развитию системы водоотведения поверхностного стока с приемом его части в хозяйственно-бытовую канализацию и разработанная концепция промышленной утилизации снежной массы с территории города одобрены ООО «Тюмень Водоканал» и Администрацией Тюмени.

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

В Тюмени используется раздельная система водоотведения, когда хозяйственно-бытовые и поверхностные (дождевые, поливочные, талые) воды отводятся по разным трубам и коллекторам. Система дождевой канализации представляет собой разрозненную сеть коллекторов, труб и лотков общей протяженностью 127 км. Сброс поверхностных стоков осуществляется без очистки через 16 выпусков в реку Туру и через 27 выпусков в овражно-балочную сеть. Отсутствие на значительной части города организованного отведения этих стоков приводит к высокому уровню техногенного загрязнения водных объектов. Расположение ряда жилых районов в пойме реки и неглубокое залегание грунтовых вод является причиной подтопления пониженных территорий, которые составляют более 50% площади города.

Выполненный специалистами АО «ПИНИБ «ГИТЕСТ» анализ состояния дождевой и хозяйственно-бытовой канализаций Тюмени показал, что к нерешенным проблемам водоотведения относятся:

- отсутствие единой стратегии развития систем дождевой и хозяйственно-бытовой канализаций;
- отсутствие очистных сооружений поверхностных стоков;
- наличие территорий, подверженных подтоплению, в том числе из-за неорганизованного отвода поверхностных стоков;
- наличие участков дождевой сети, не обеспечивающих отвод требуемого объема поверхностных сточных вод;
- наличие несанкционированных сбросов хозяйственно-бы-

товых и производственных сточных вод в систему дождевой канализации;

- наличие несанкционированных врезок дождевой канализации в систему хозяйственно-бытовой канализации.

При выборе мероприятий по перспективному развитию системы дождевой канализации были изучены картографические и гидрологические материалы, проведен расчет объемов дождевого и талого стоков. В зависимости от рельефа местности, горизонтальной и вертикальной планировки улиц, расположения водных объектов и объектов инфраструктуры, территория города была поделена на 12 водосборных бассейнов (далее ВБ). Схема деления города на ВБ представлена на рисунке 1.

По каждому бассейну был проведен расчет объемов дождевого и талого стоков, определены места размещения регулирующих резервуаров, очистных сооружений, их производительность.

Для улучшения экологической ситуации и ликвидации подтопления городских территорий были разработаны мероприятия по развитию системы дождевой канализации:

- ремонт и перекладка существующих сетей, находящихся в неудовлетворительном состоянии;
- ликвидация несанкционированных врезок;
- ремонт и реконструкция насосных станций;
- строительство регулирующих резервуаров на сети дождевой канализации;
- частичное объединение систем дождевой и хозяйственно-бытовой канализации в центральной части города;
- строительство регулирующих резервуаров перед сбросом поверхностных сточных вод в сети хозяйственно-бытовой канализации;
- строительство локальных очистных сооружений (ЛОС) с аккумулирующими резервуарами.

АО «ПИНИБ «ГИТЕСТ» разработан и запатентован способ регулирования работы сети дождевой канализации (Патент РФ №2627495 на изобретение «Способ регулирования расходов сточных вод в сети дождевой канализации»). Разработка позволяет избежать подтопления городских территорий без

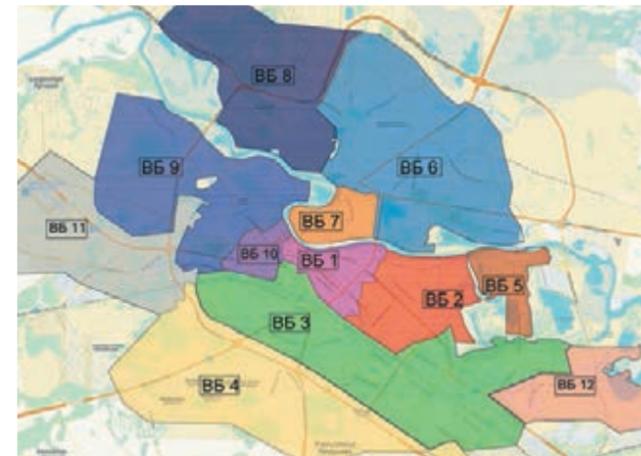


Рисунок 1. Схема деления Тюмени на водосборные бассейны



Рисунок 2. Развитие системы дождевой канализации с размещением ЛОС:

- Существующие коллекторы дождевой канализации
- Перспективные коллекторы дождевой канализации
- ЛОС с аккумулирующим резервуаром

строительства новых сетей и увеличения диаметра существующих коллекторов.

Для обеспечения пропускной способности сетей при увеличении расхода дождевых сточных вод, с учетом расширения и благоустройства городских территорий, потребуются прокладка новых коллекторов общей длиной 10 км (рис. 2). Развитие сети дождевой канализации Тюмени значительно уменьшит зоны подтопления городских территорий в период дождей и интенсивного снеготаяния.

Для улучшения экологической ситуации было предложено строительство 16 ЛОС на выпусках в водные объекты. Перед каждым ЛОС необходимы аккумулирующие резервуары для сбора стока с водосборной территории и равномерной подачи его на очистку в течение 3-х суток. Производительность ЛОС определялась из условия очистки сточных вод от расчетного дождя в течение 72 часов с учетом 15% запаса. Схема размещения ЛОС приведена на рисунке 2, производительность указана в таблице 1.

Часть водосборных бассейнов, расположенных в центральной части города, уже охвачена системой дождевой канализации, но ее расширение для ВБ 10 невозможно из-за высокой плотности застройки территории. Для организации эффективного сбора и отведения поверхностного стока с этих ВБ предусматривается строительство регулирующих резервуаров с передачей усредненных поверхностных сточных вод объемом 40 000 м<sup>3</sup>/сут. в систему хозяйственно-бытовой канализации. Такой объем сточных вод не окажет влияния на работу городских очистных сооружений канализации, что подтверждено расчетами. После ввода в эксплуатацию всех ЛОС сброс в систему хозяйственно-бытовой канализации сохранится только с ВБ 10 в количестве 13 000 м<sup>3</sup>/сут.

Поверхностные сточные воды от ВБ 11 должны перекачиваться на очистные сооружения ЛОС 9.1, поскольку устройство очистных сооружений на водотоках, впадающих в озеро Цимлянское – место отдыха горожан, недопустимо. Объем стока с ВБ 11 составляет 5 984 м<sup>3</sup>/сут., из регулирующего резервуара он будет равномерно, в течение 3-х суток, перекачиваться на ЛОС 9.1.

Таблица 1. Характеристики ЛОС.

№ п/п	Водосбор. бассейн	Наименование ЛОС	Произв-сть ЛОС, м <sup>3</sup> /сут	Размещение сооружений
1.	ВБ 1	ЛОС 1	8 700	Сброс в р. Тура; ул. Профсоюзная.
2.	ВБ 2	ЛОС 2.1	10 400	Сброс в р. Тура, районе ул.: 2.1 Дамбовская; 2.2 Судостроителей
3.		ЛОС 2.2	6 900	
4.	ВБ 3	ЛОС 3	54 000	Сброс в р. Ключи, район ул. Гилевская роща (есть ТЭО)
5.	ВБ 4	ЛОС 4	35 800	Сброс в озеро, район конно-спортивного клуба «Олимпия»
6.	ВБ 5	ЛОС 5.1	3 500	5.1 Сброс в р. Тура, район ул. Западносибирская
7.		ЛОС 5.2	2 800	
8.	ВБ 6	ЛОС 6.1	9 000	6.1 Сброс в оз. Кривое район, ул. Избышева. Сброс в р. Тура, район ул.: 6.2 Мельникайте; 6.3 Дачная
9.		ЛОС 6.2	13 500	
10.		ЛОС 6.3	22 500	
11.	ВБ 7	ЛОС 7.1	6 800	Сброс в р. Тура, район ул.: 7.1 Эрвье (есть проект и РД); 7.2 Ангарская
12.		ЛОС 7.2	2 800	
13.	ВБ 8	ЛОС 8	11 600	Сброс в канал; ул. Новая
14.	ВБ 9	ЛОС 9.1	17 000	9.1 Сброс в пруд на р. Бабарынка; ул. Полевая; 9.2 Сброс в р. Тура; ул. Набережная
15.		ЛОС 9.2	6 500	
16.	ВБ 12	ЛОС 12	4 800	Сброс в р. Тура в районе, ул. Старый Табольский тракт
ИТОГО		16 шт.	216600	

Таблица 2. Распределение снежной массы по направлениям утилизации

№	Наименование	Кол-во	Объем утилизации за сезон, м <sup>3</sup>
1	Снегоплавильная машина Горыныч Д100	2	180 000
2	«Сухая» снегосвалка после реконструкции	1	300 000
3	Снегосплавной пункт на сети канализации	4	1 000 000
4	Мобильный снегосплавной пункт	4	214 000
Итого			1 694 000



Рисунок 3. Перспективная схема расположения сооружений утилизации снежной массы.

### КОНЦЕПЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ УТИЛИЗАЦИИ СНЕЖНОЙ МАССЫ

В настоящее время в Тюмени, как и в большинстве российских городов, нет системы промышленной утилизации снежной массы. Снег вывозится в места складирования («сухая» снегосвалка) и на две снегоплавильные установки «Горыныч Д100», производительность которых недостаточна для приема необходимого количества снежной массы.

Анализ существующей системы снегоудаления в городе показал следующее:

1. Отсутствует система промышленной утилизации снежной массы;
2. «Сухая» снегосвалка, не оборудована системой сбора и очистки талых вод;
3. Интенсивность снегоудаления и утилизации снежной массы недостаточная;
4. Высокая загрязненность снежной массы;
5. Наличие несанкционированных снегосвалок.

Для выбора способа промышленной утилизации снежной массы с городских территорий были рассмотрены: «сухие» снегосвалки, снегосплавные пункты (далее ССП) на газовом или дизельном топливе, мобильные ССП и ССП на сети канализации.

Последний способ за счет использования тепла сточных вод наименее энергозатратен и наиболее экологичен, т.к. сброс стоков осуществляется в систему городской канализации.

При использовании этого варианта снежная масса завозится автомашинами на площадку ССП и выгружается в приемные бункеры, оснащенные сепараторами-дробилками. Смешение снега с плавящей сточной водой осуществляется в снегоплавильной камере, куда вода от КНС поступает через систему подающих трубопроводов. Здесь начинается процесс плавления снега и продолжается в песколовке, где отделяются оседающие и всплывающие примеси. Количество подаваемой плавящей сточной воды определено теплотехническим расчетом и составляет 6 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>3</sup> снежной массы. Образовавшаяся смесь талой и сточной вод отводится в самотечном режиме в КНС и далее по системе городской канализации поступает на городские очистные сооружения, где проходит полный цикл очистки.

Для защиты каналов и коллектора городской канализации от попадания плавающего мусора песколовки оснащены полупогружными щитами (решетками), которые очищаются по мере накопления загрязнений.

Расчеты показали, что для решения вопроса утилизации снежной массы в полном объеме необходимо строительство четырех дополнительных ССП на сетях канализации с максимальной производительностью 7000 м<sup>3</sup>/сут. и приобретение четырех мобильных ССП в качестве вспомогательных. При этом дополнительная нагрузка на очистные сооружения составит не более 5%.

Предложение отнесения снежной массы к муниципальному отходу IV класса опасности и внесения ее в Федеральный классификационный каталог отходов, а также использование ССП в качестве сооружений по утилизации отходов рассмотрены в статье «Утилизация снежной массы», опубликованной в журнале «Твердые бытовые отходы» №2 за 2017 год.

Перспективная схема расположения сооружений утилизации снежной массы представлена на рисунке 3, производительность – в таблице 2.

Строительство регулирующих резервуаров, очистка поверхностного стока на ЛОС и частичный его прием в централизованную систему хозяйственно-бытовой канализации, строительство снегосплавных пунктов на сети канализации – все это соответствует решениям Генерального плана городского округа Тюмень и программе комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры города.

Разработанные для Тюмени стратегия развития системы дождевой канализации и концепция промышленной утилизации снежной массы рекомендуются к применению в других городах Российской Федерации.

## ПРОЕКТИРУЕМ И СОЗДАЕМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Мы знаем, как решить задачи модернизации коммунальной инфраструктуры муниципалитетов и энергохозяйств промышленных предприятий!

- Энергоаудит
- Техническое и инвестиционное проектирование
- Разработка программных продуктов и схем инженерных сетей
- Сервисное обслуживание приборов, оборудования и объектов
- Производство измерительных приборов
- Производство модульного оборудования
- Доставка приборов и оборудования
- Модернизация и строительство объектов энергохозяйства

Для решения задач модернизации коммунальной инфраструктуры муниципальных образований Свердловской области в условиях дефицита бюджетных средств предлагаем: создавать Рабочие группы, разрабатывать комплексные Инвестиционные программы и детальные Инвестиционные проекты, предусматривающие не только технические и стоимостные параметры решаемых задач, но и организационно-финансовые схемы реализации самих проектов.

Специалисты ГК «ЭЛЕКОМ» готовы оказать содействие по организации решения всех вышеуказанных вопросов по тематике: «водоснабжение», «теплоснабжение», «электроосвещение». Мы готовы также реализовывать конкретные проекты с использованием финансовых инструментов: прямое бюджетное финансирование, рассрочка платежа, концессия, энергосервис, контракт жизненного цикла, контракт с гарантированной экономией и другие.



Для снижения в себестоимости промышленной продукции доли затрат на энергоресурсы и минимизации отвлечения оборотных средств промышленных предприятий Свердловской области предлагаем первое:

– определить потенциал энергосбережения и выбрать наиболее эффективные энергосберегающие мероприятия, второе – разработать план и организационно-финансовые схемы реализации этих мероприятий с минимальным отвлечением средств от операционной деятельности, третье – реализовать мероприятия по повышению энергоэффективности.

Мероприятия, о которых идёт речь, касаются генерации, распределения и потребления энергоресурсов, учета, контроля, регулирования, диспетчеризации и расчета балансов энергоресурсов. Эффективность предлагаемых мероприятий достигает 50% от начальных значений.

Для снижения потребления тепловой энергии многоквартирными жилыми домами и учреждениями бюджетной сферы и повышения комфортности внутриобъектного климата предлагаем: устанавливать на эти объекты Блочные Модули Регулирования потребления тепловой энергии (БМР) и Модульные Автоматизированные Индивидуальные Тепловые Пункты (МАИТП), выпускаемые Научно-производственным предприятием «ЭЛЕКОМ». Сертифицированное оборудование заводского исполнения обладает высокой эффективностью и надёжностью, что делает максимально выгодным его применение.

Дистанционный контроль исправности оборудования и сбор учетных данных посредством Информационно-вычислительного комплекса «ЭЛЕКОМ-Информ»



Алексей Валентинович НЕПЛОХОВ, генеральный директор Группы компаний «ЭЛЕКОМ»

нашей разработки, а также сопровождение эксплуатации оборудования авторизованным Сервисным Центром «ЭЛЕКОМ», имеющим собственную Метрологическую лабораторию, ещё больше повышает эффективность и удобство его использования.

Мы всегда готовы к сотрудничеству!



АО «Проектно-изыскательское научно-исследовательское бюро «ГИТЕСТ» (АО «ПИНИБ» «ГИТЕСТ»)  
Россия, 125212, г. Москва, Ленинградское шоссе, д. 43а  
тел./факс: 8 (495) 926-41-55, e-mail: info@gitest.ru.



(343) 257-51-34 Заказ инженерных услуг и строительно-монтажных работ  
(343) 257-40-42 Заказ оборудования  
(343) 257-50-52 Заказ сервисных услуг

г. Екатеринбург, ул. Луначарского, 212, www.elecom-ural.ru

# Комитет по энергетике

620026 Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 140  
тел./факс: 8 (343) 215-26-91, 359-08-49  
e-mail: Shilov-VA@mrsk-ural.ru

Руководитель проекта –  
заместитель председателя Комитета  
по энергетике СОСПП Владимир Шилов

**Спецвыпуск подготовлен**  
**ООО ИД «Уралстройсоюз»**  
Директор - Галина Шипицына  
Редактор - Оксана Еремейкина  
Дизайнер - Марина Чубаева

