



«Водоснабжение и водоотведение средних городов: проблемы и решения»

*Ильин С.Н. – директор муниципального унитарного предприятия
г.Череповца «Водоканал»*

Система централизованного водоснабжения г.Череповца

Существующая система централизованного водоснабжения города состоит из комплекса водоочистных сооружений и водопроводной сети, состоящей из технологически связанных между собой трубопроводов и повысительных насосных станций, предназначенных для транспортировки воды.

В состав системы водоснабжения г. Череповца входят:

1. Комплекс водоочистных сооружений
2. Повысительные насосные станции – 38 ед.
3. Водопроводные сети $D=100-1200$ мм общей протяженностью более 500 км

В соответствии с Федеральным законом от 07.12.2011г. №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» МУП «Водоканал» разработана «Схема водоснабжения и водоотведения города Череповца до 2023 года», утвержденная постановлением мэрии г.Череповца от 15.04.2013г. №1604, опубликованная на официальном сайте мэрии города. Предприятие МУП «Водоканал» признано гарантирующей организацией в сфере холодного водоснабжения и водоотведения в муниципальном образовании «Город Череповец».



Характеристика водоисточника:

- Цветность - 45-90 град. (макс. 130 град.)
- Мутность – 1,5-5 мг/дм³ (макс. 20 мг/дм³ в паводковые периоды)
- Перманганатная окисляемость – 9-17 мг/дм³
- Водородный показатель pH – 7,5 – 7,95
- Общая минерализация - не более 200 мг/дм³
- Общее количество водорослей - 100-1500 тыс.кл/дм³ (мах 10 000 тыс. кл/дм³.)

Характерной особенностью водоема является обильное цветение воды в период с мая по ноябрь, что влечет за собой повышенное содержание фито- и зоопланктона затрудняющее процесс водоочистки. Из фитопланктона преобладают диатомовые, сине-зеленые и зеленые водоросли.

Комплекс водоочистных сооружений (КВОС)

- 1). Водозаборные сооружения № 1 и № 2;
- 2). Насосные станции первого подъема № 1 и № 2;
- 3). Водоочистные станции № 2, № 3 с реагентным хозяйством;
- 4). Резервуары чистой воды общим объемом 64 тыс. куб. м.
- 5). Насосные станции второго подъема № 1 и № 2;
- 6). Сооружения повторного использования промывных вод



Проектная производительность водоочистного комплекса – 210,0тыс.куб.м/сут.

ВОС-2

Ввод в эксплуатацию – 1962-1972г.г. (1,2 очередь)
Реконструкция с переходом на двухступенчатую
схему очистки – 2011-2015г.г.

Производительность нового блока 50 000м³/сут.

Ступени очистки:

1. Рециркуляторы-осветлители
2. Контактные осветлители



ВОС-3

Год постройки – 2000-2001г.г. (1,2 очередь)
Производительность 110 000м³/сут.

Ступени очистки:

1. Рециркуляторы-осветлители
2. Скорые фильтры



Заседание Совета Безопасности, посвящённое вопросам реализации государственной политики в области обеспечения ядерной, радиационной, химической и биологической безопасности Российской Федерации.

30 октября 2015 года

Московская область, Ново-Огарёво



Из стенограммы выступления В.В.Путина:

"Далее. Надо активнее переходить на безопасные, экологичные технологии в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве, внедрять жёсткие современные стандарты, чтобы стимулировать использование технологий, которые снижают, а ещё лучше – полностью исключают риски. Например, уже сейчас есть возможность обходиться без хлора и других потенциально опасных веществ в системе жилищно-коммунального хозяйства. "

Внедрение технологии микрофльтрации

Начало реализации: 2014г. установка дискового микрофилтра на ВОС-3

В период с 2008г. по 2015г. общее содержание фитопланктона (водорослей) в воде водоисточника увеличилось в 3-4 раза.

Результат:

Использование технологии микрофльтрации на мембранах с размером ячеек 10 мкм позволяет задерживать водоросли с эффективностью до 70%.

Извлечение водорослей именно до стадии обеззараживания и осветления речной воды в рециркуляторах-осветлителях приводит:

- к снижению доз дезинфектантов, тем самым гарантирует минимальную вероятность образования побочных продуктов
- к улучшению органолептических свойств воды (уменьшение запаха, привкуса).
- к снижению нагрузки на фильтровальные сооружения в летний период.

Перспектива:

2019г. установка всего необходимого количества микрофилтров на ВОС-2 и ВОС-3 для обработки 100% речной воды.



Сорбционная обработка воды порошкообразным активированным углем

Сроки реализации:

2010г. ввод в эксплуатацию блока сорбционной обработки воды на ВОС-3

2015г. ввод в эксплуатацию блока сорбционной обработки воды на ВОС-2

Результат внедрения:

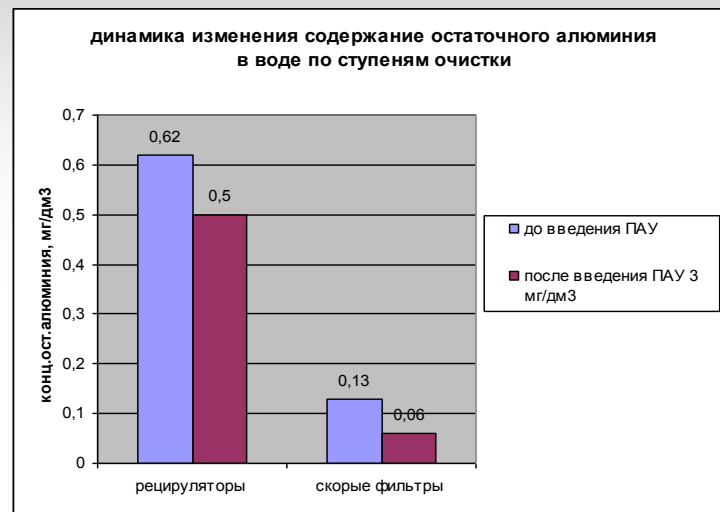
• Обеспечение барьера от возможных техногенных аварий, связанных с выбросами в водоем химических загрязнений (нефтепродукты, фенолы, органические соединения, включая хлорсодержащие, металлы).

• Улучшение качества питьевой воды по ряду важных показателей, влияющих на здоровье человека: остаточный алюминий и окисляемость.

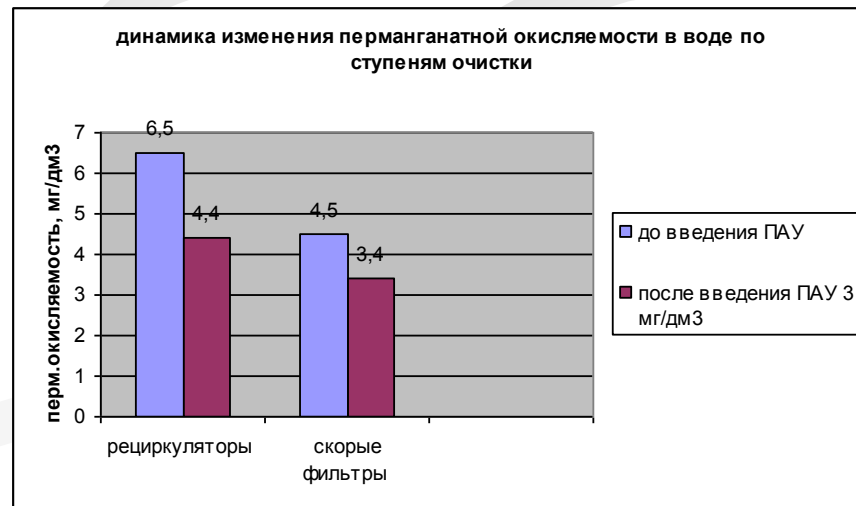
• Уменьшение запахов и привкусов во время массового «цветения» водоема

Итог:

100 % обработка воды порошкообразным угольным сорбентом на Комплексе водоочистных сооружений



снижение концентрации остаточного алюминия на 50%



снижение перманганатной окисляемости на 15%⁷

Инновационные технологические решения: Освещение воды в слое взвешенного осадка на рециркуляторах-осветлителях

Сроки реализации:

2000-2001г. г. ввод в эксплуатацию рециркуляторов-осветлителей на ВОС-3

2015г. ввод в эксплуатацию рециркуляторов-осветлителей на ВОС-2

Преимущества технологии:

Использование рециркуляторов-осветлителей на 1-й ступени водоочистки позволяет:

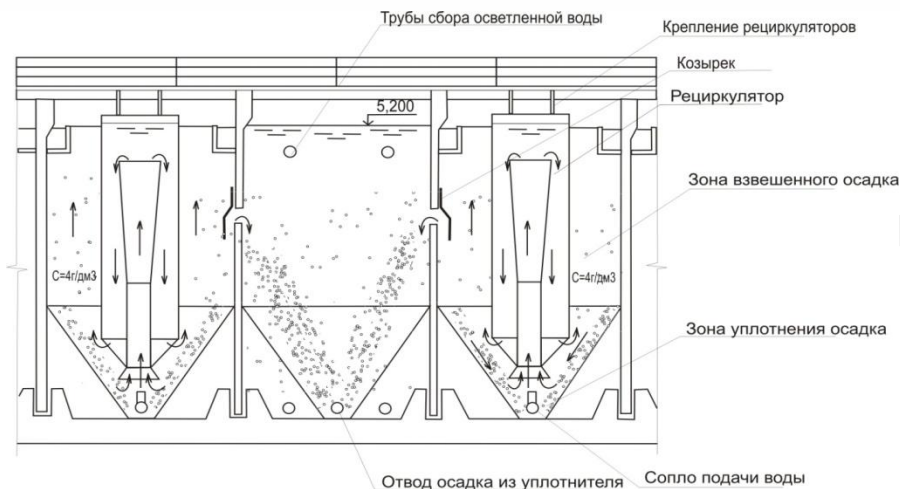
- повторно использовать промывные воды скорых фильтров
- применять при очистке воды порошкообразные сорбенты
- использовать при очистке воды целый спектр реагентов и дезинфицирующих средств нового поколения на разных этапах водоподготовки
- максимально эффективно использовать ультрафиолет для обеззараживания воды перед подачей ее на скорые фильтры

Результат:

Качество воды после 1-й ступени водоочистки:

Цветность – до 15 град.

Мутность – до 1,5 мг/дм³



Возможность внедрения технологии
УФ-обеззараживания между 1-й и 2-й
ступенями очистки

Сроки реализации:

2002г. внедрение технологии УФ-обеззараживания воды на ВОС-3

2003г. внедрение технологии УФ-обеззараживания воды на ВОС-2

2012-2013г.г. модернизация УФ-оборудования КВОС

Основные преимущества:

- Эффективен в отношении вирусов и цист простейших
- не образует побочных продуктов
- не требует специальных мер безопасности

Результаты внедрения:

- отсутствие в питьевой воде колифагов, антигена ротавирусов и гепатита А
- Возможность использования современных дезинфицирующих средств на основе ПГМГ-ГХ.

Результаты модернизации:

- Снижение затрат электроэнергии на 28%
- Снижение эксплуатационных затрат на замену ламп
- Автоматическое регулирование мощности УФ ламп
- Повышение эффективности обеззараживания питьевой воды (инактивации вирусов, цист патогенных простейших и других микроорганизмов)

Итог:

100 % питьевой воды обеззараживается с помощью УФ-облучения.



Фильтрация осветленной воды на скорых фильтрах

Сроки реализации:

2000-2001г. г. ввод в эксплуатацию скорых фильтров на ВОС-3

2015-2017г. строительство скорых фильтров на ВОС-2

Преимущества технологии:

- Использование распределительной системы большого сопротивления из перфорированных полиэтиленовых труб
- Водовоздушная промывка, позволяющая проводить эффективную промывку загрузки с экономией расхода воды
- Применение загрузки, состоящей из гранитной крошки с поддерживающими гравийными слоями, позволяющую увеличить фильтроцикл до 48 часов при скорости фильтрации 5-6м/час

Результат:

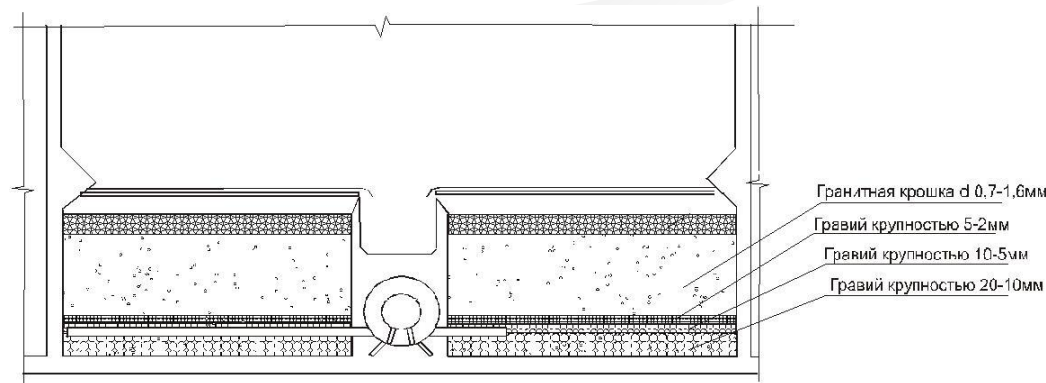
Качество воды после 2-й ступени водоочистки:

Цветность до 10 град.

Мутность <0,58 мг/дм³

Алюминий <0,1 мг/дм³

Окисляемость < 4,0 мг/дм³



Высокое качество водоочистки дает возможность использования современных технологий обеззараживания воды и отказа от применения хлорсодержащих реагентов

Сроки реализации:

2010г. использование реагентов нового поколения (на основе ПГМГ-ГХ) на ВОС-3

2015г. использование реагентов нового поколения (на основе ПГМГ-ГХ) на ВОС-2

Преимущества технологии:

Использование современных технологий и реагентов нового поколения обеспечивает:

- улучшение качества воды в централизованных системах питьевого водоснабжения
- исключение образования в процессе водоподготовки высокотоксичных хлорорганических соединений
- повышение безопасности производства воды

Результат:

Показатели качества питьевой воды

Наименование показателя	Традиционная схема водоподготовки	Схема с элементами инновационных технологий	ПДК по СанПиН 2.1.4.1074-01 ГН 2.1.5.1315-03* ГН 2.1.5.2280-07** Не более
Цветность	< 15 град.	<10 град.	20 град.
Мутность	< 1,0 мг/дм ³	<0,58 мг/дм ³	1,5 мг/дм ³
Алюминий	0,3-0,5 мг/дм ³	<0,1 мг/дм ³	0,2 мг/дм ³ *
Хлороформ	0,06-0,16 мг/дм ³	< 0,001 мг/дм ³	0,06 мг/дм ³ **
Окисляемость	4,5-5,0 мгО ₂ /дм ³	<4,0 мгО ₂ /дм ³	5,0 мгО ₂ /дм ³
Железо по разводящей сети	< 0,3мг/дм ³	< 0,1мг/дм ³	0,3 мг/дм ³

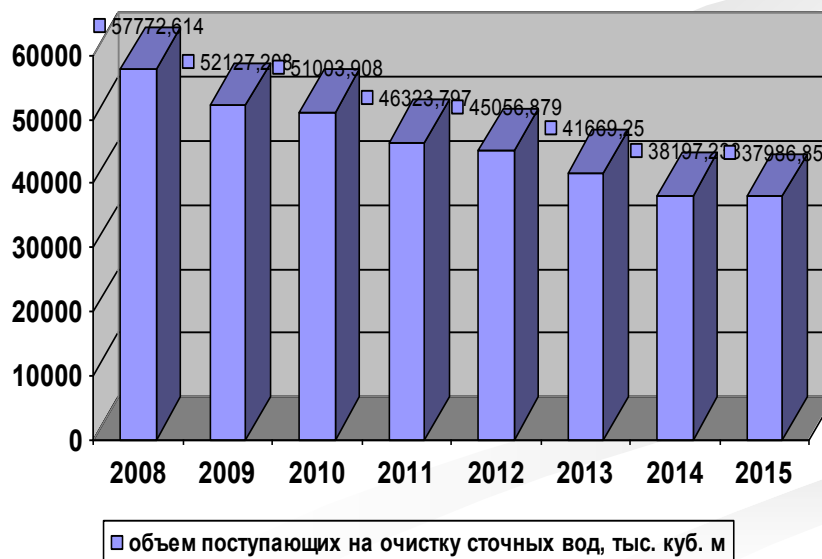
Очистка сточных вод осуществляется на комплексе очистных сооружений канализации. Очистные сооружения предназначены для полной биологической очистки сточных вод.

Правобережный участок комплекса очистных сооружений канализации производительностью
145 тыс.м3/сут.

Левобережный участок комплекса очистных сооружений канализации, производительностью
120 тыс.м3/сут.



Динамика снижения объемов поступающих на очистку сточных вод



Очистка сточных вод с внедрением технологии глубокого удаления биогенных элементов (нитри-денитрификация).**Начало реализации:**

2014-2015г. г. внедрение технологии нитри-денитрификации на ЛБУ КОСК

Результат:

Наименование показателя, концентрация мг/дм ³	Поступающая на очистку сточная вода, мг/дм ³	Очищенная сточная вода по «классической схеме», мг/дм ³	Очищенная сточная вода по технологии глубокого удаления биоген.эл-тов, мг/дм ³	ПДК рыбохоз. водоема, мг/дм ³
Аммоний -ион	39,0	0,60	0,40	0,5
Нитрит-ион	0,15	0,14	0,006	0,08
Нитрат-ион	0,28	43,4	18,0	40
Фосфаты по (Р)	2,37	0,83	0,15	0,2

Перспектива:

2016-2019г. г. внедрение нитри-денитрификации на ПБУ КОСК с применением технологии ацидофикации на 2-й очереди ПБУ КОСК.

Внедрение данного проекта позволит достичь требуемых нормативно допустимых значений по нескольким показателям: аммоний-иону, нитрит- и нитрат-анионам и фосфору и улучшить экологический фон Шекснинского руслового участка Рыбинского водохранилища.

Эксплуатация пунктов приема снега (ППС)

Сезон (декабрь-апрель)	Объем снега, принятого на пункт №1, куб. м	Объем снега принятого на пункт №2, куб. м	Объем снега принятого на пункт №3, куб. м	Предотвращенный ущерб, тыс. руб.
2011-2012	259300	23611		2273,57
2012-2013	658291	125454	171642	11895,24
2013-2014	597033	112286	116232	31011,80
2014-2015	225836	68492		13840,01



Результат:

Работа снегоплавильных пунктов позволяет исключить сброс в водный объект неочищенных талых вод. Все талые воды, образующиеся при плавлении снега сточной водой, проходят полную биологическую очистку и обеззараживание ультрафиолетом.

Переключение ливневых выпусков в систему хозяйственно-бытовой канализации.

ГОД	Количество переключенных выпусков	Объем ливневых вод, тыс. куб. м	Предотвращенный ущерб, тыс. руб.
2009	5	219,30	140,18
2010	6	385,30	297,84
2011	2	315,90	25226,75
2012	3	479,50	49,06
2013	4	534,50	456,77
2014	5	130,50	40,19
2015	4	130,60	6048,34



Перспектива: 2019 г. переключение всех 35-ти существующих ливневых выпусков.

Перспективные направления развития водопроводного хозяйства г.Череповца

Повышение качества питьевой воды с применением новейших технологий:

1. Использование фильтрующих загрузок на основе карбонатов и гранулированных углей
2. Внедрение в производство питьевой воды новейших реагентов для водоподготовки (коагулянты, флокулянты)
3. Мембранные методы очистки: ультрафильтрация и нанофильтрация

Перспективы развития канализационного хозяйства г.Череповца

1. Доочистка сточных вод от техногенных загрязнений с использованием технологии микрофильтрации
2. Утилизация осадков сточных вод
3. Предотвращение распространения неприятных запахов от сооружений канализации



Водоочистная станция г.Кириллов

До реконструкции



После реконструкции

Пусконаладочные работы
проводились при участии
специалистов МУП
«Водоканал»



Очистные сооружения канализации г.Вытегра

До реконструкции

После реконструкции

Работы выполнены
силами МУП
«Водоканал»





**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**