

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ДЛЯ МОНОГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Ю.П. Евтифеев, к.т.н.,
Н. Н. Романова, преподаватель,
Е.О.Графова, к.т.н., доцент каф. ТОС ИЛГСН

Петрозаводский государственный университет
Петрозаводский техникум городского хозяйства
Петрозаводск, Россия

Аннотация.

В Карелии одиннадцать моногородов. Население моногородов зависит от деятельности предприятий. Для эффективной оценки потенциала моногородов необходимо оценить степень инженерного обеспечения систем водоснабжения и водоотведения моногородов. Наблюдается снижение водопотребления от 15 до 60% от проектной мощности, высокий износ сооружений обработки воды и стоков до 90%, отсутствие эффективной эксплуатации сооружений приводит к заболеваниям у населения и загрязнению водных объектов. Необходимо реконструировать существующие сооружения.

Ключевые слова: моногорода, водоснабжение, водоотведение, г. Суоярви, г. Кондопога, пос. Муезерский, пос. Надвоицы, г. Питкяранта, г. Пудож, г. Сегежа, пос. Пиндуши, г. Костомукша, г. Лахденпохья, пос. Вяртсиля.

ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE WATER SUPPLY AND SEWAGE WATER REMOVAL OF SINGLE-INDUSTRY TOWNS IN THE REPUBLIC OF KARELIA

Elena O. Grafova, PhD in engineering, associate professor¹
Yuri P. Evtifeev, PhD in engineering, lecturer²
Natalia N. Romanova, lecturer²

¹ Petrozavodsk state university

²Urban Technical School of Municipal Economy
Petrozavodsk, Russia

Tel: (8142) 711093
E-mail: jethel@rambler.ru

Abstract.

In Karelia there are eleven single-industry towns. The population of single-industry towns depends on the activities of enterprises. To effectively assess the potential of single-industry towns, it is necessary to assess the degree of engineering support for water supply and sanitation systems for single-industry towns. There is a decrease in water consumption from 15 to 60% of the design capacity, high wear of water treatment facilities and sewage systems to 90%, the lack of effective operation of facilities leads to diseases in the population and pollution of water bodies. It is necessary to reconstruct existing structures.

Keywords: single-industry towns, water supply, water disposal, Suojärvi, Kondopoga, Muezersky, Nadvoitsy, Pitkyaranta, Pudozh, Segezha, Pindushi, Kostomuksha, Lahdenpohja, Wärtsilä..

Республика Карелия обладает одиннадцатью монопрофильными муниципальными образованиями (моногородами), в том числе: г. Суоярви, г. Кондопога, пос. Муезерский, пос. Надвоицы, г. Питкяранта, г. Пудож, г. Сегежа, пос. Пиндуши, г. Костомукша, г. Лахденпохья, пос. Вяртсиля. Построенные в эпоху ускоренной индустриализации моногорода и их население в нынешние годы находятся в сильной зависимости от деятельности градообразующих предприятий, часто работающих с низкой эффективностью или ликвидированных во времена «перестройки» экономики.

Решением проблемы развития моногородов может стать диверсификация их экономики. На сегодняшний день ведется активная работа по определению приоритетных направлений диверсификации по каждому из населенных пунктов и привлечения инвесторов для ее реализации.

Для эффективной оценки потенциала моногородов необходимо составить полное представление о имеющихся резервах и возможностях их дальнейшего развития, в том числе, возможность использования существующих и новых земель для новых или переориентированных производств. Немаловажным фактором успешного повышения производственного потенциала является степень инженерного обеспечения моногородов, в том числе электроснабжения, водоснабжения, от состояния которых зависят объемы будущих производств. По современным требованиям при развитии новых производств применяются наилучшие доступные технологии. Невозможно обойтись и без систем охраны окружающей среды – необходимо, чтобы новые производства были оснащены системами очистки производственных и хозяйственно-бытовых стоков, системами очистки воздуха и системы обработки отходов производства и потребления.

Таким образом, необходимо провести анализ существующих и поиск новых технологических решений для оптимизации систем водоснабжения, водоотведения и охраны окружающей среды для эффективной диверсификации экономики моногородов Республики Карелия.

Исследование данной проблемы позволит оценить состояние инженерных и экологических систем моногородов Карелии, определить техническую возможность перехода моногородов на новые виды производства.

Основными задачами при решении этого вопроса являются:

1. Анализ существующего состояния сооружений водоснабжения и водоотведения моногородов Карелии;
2. Анализ обеспеченности предприятий и населения водой моногородов Карелии;
3. Анализ работы систем водоотведения моногородов Карелии;
4. Анализ обеспеченности местами размещения отходов моногородов Карелии;
5. Оценка потребности в новых источниках водоснабжения и водоотведения;
6. Оценка потребности в новых системах охраны окружающей среды, в том числе в сфере обращения с отходами;
7. Разработка технологической карты буферного запаса мощности систем водоснабжения, водоотведения и охраны окружающей среды моногородов Карелии.

За последние 25 лет в моногородах Карелии наблюдается отток населения, снижение количества и мощности производств, что приводит к снижению водопотребления и, соответственно, водоотведения.

В связи с этим во всех моногородах наблюдается заметное снижение водопотребления, приведенное в таблице 1.

Таблица 1. Показатели изменения производительности водопроводных сооружений Карелии.

| Населенный пункт | Проектная производительность, тыс. куб. м/сут. | Фактическая производительность, тыс. куб. м/сут. |
|------------------|--|--|
| г. Суоярви | 4,7 | 3,0 |
| г. Кондопога | 20 | 15 |
| пос. Муезерский | 3,0 | 0,5 |
| пос. Надвоицы | 5,0 | 2,6 |
| г. Питкяранта | 20 | 20 |
| г. Пудож | 6,0 | 2,5 |
| г. Сегежа | 25 | 15 |
| пос. Пиндуши, | 2,0 | 0,5 |
| г. Костомукша, | 32 | 22 |
| г. Лахденпохья, | 5,0 | 3,5 |
| пос. Вярсиля | 2,0 | 0,3 |

Большинство водопроводных очистных сооружений республики Карелия были построены в 70-х годах прошлого века по типовым проектам, без учета особенностей местности и характеристик водоемов.

По природному химическому составу поверхностные воды Карелии мало минерализованы и очень мягкие, но присутствует большое количество гумусовых веществ, что приводит к повышению цветности и перманганатной окисляемости. Воды Карелии относятся к маломутным водам. Практически во всех водоисточниках мутность воды не превышает 1,5 мг/л, что соответствует СанПиНу.

Охарактеризовать воды Карелии можно по трем показателям: цветности, перманганатной окисляемости, по содержанию железа. По цветности воды можно разделить на среднецветные, высокоцветные. К среднецветным относятся воды с цветностью от 35 до 120 град., к высокоцветным – свыше 120 град (таблица 2).

Таблица 2. Показатели цветность воды в водоисточниках Карелии

| Населенный пункт | Цветность минимальная | Цветность максимальная |
|------------------|-----------------------|------------------------|
| Питкяранта | 33 | 37 |
| Вяртсиля | 42 | 42 |
| Ланденпохья | 27 | 53 |
| Надвоицы | 11 | 56 |
| Кондопога | 60 | 75 |
| Муезерский | 70 | 90 |
| Пудож | 45 | 95 |
| Костомукша | 42 | 114 |
| Суоярви | 55 | 120 |
| Сегежа | 40 | 140 |
| Пиндуши | 10 | 10 |

Воды в водоисточниках моногородов Питкяранты, Вяртсиля, Лахденпохья, Надвоицы в зависимости от времени года можно отнести к мало- и среднецветным. В населенных пунктах Кондопога, Муезерский, Пудож, Костомукша и Суоярви воды среднецветные. Все остальные населенные пункты берут воду из источников, чьи воды характеризуются высокой или средней цветностью в зависимости от сезонных изменений.

Большинство существующих очистных сооружений спроектированы для малоцветных высокомутных вод – по типовым проектам с очисткой на осветлителях со взвешенным слоем осадка, хотя вода в Республике Карелия в основном высокоцветная маломутная с содержанием железа.

Реагентная обработка если и была предусмотрена, то на сегодняшний день отсутствует из-за нехватки эксплуатационных средств.

В ряде населенных пунктов не производится надлежащего обеззараживания воды, особенно после того, как стало известно, что хлорирование цветной воды приводит к образованию опасных для организма хлорорганических соединений. К сожалению, из-за недостаточной бактериальной дезинфекции воды и низкого санитарно-технического

состояния трубопроводов, вода зачастую приходит в дома опасной для здоровья населения.

В настоящее время большинство сооружений устарели как морально, так и физически, а используемое оборудование имеет критическую степень износа, требует замены или не соответствует необходимой производительности.

Не менее важным обстоятельством, влияющим на качество воды, является отсутствие лабораторного контроля и соблюдения зон санитарной охраны водоисточника.

Очистные сооружения гг. Пудож и Кондопога имеют один и тот же недостаток в технологической схеме, который был заложен еще при проектировании сооружений, предусматривающая в своем составе осветлители коридорного типа, которые применяются для высокомутных вод. Для высокоцветных вод эффективным является применение одноступенчатого или двухступенчатого фильтрования с предварительной реагентной обработкой.

В большинстве населенных пунктов работа сооружений не обеспечивает надлежащее качество воды, которая подается потребителям – населению и производственным предприятиям.

Очистные сооружения в гг. Костомукша, Сегежа Питкяранта спроектированы в соответствии с характеристиками своих водоисточников, но в существующей эксплуатации не поддерживается технология коагулирования воды – без которого невозможно осветление цветных вод.

Так же на всех сооружениях отсутствует система обработки промывных вод. Все воды, содержащие огромное количество загрязнений и непрореагированных коагулянтов после промывки скорых фильтров и контактных осветлителей направляются в водоприемники-водоисточники, что является нарушением условий водопользования и приводит к загрязнению водоемов в пределах водоохранной зоны.

Аналогичные проблемы присутствуют в системах водоотведения.

Значительное количество очистных сооружений предприятий системы ЖКХ или не работают в проектном режиме или выведены из строя. Работа действующих КОС остается на критическом низком уровне, что связано с нарушениями технологических режимов очистки и слабой технической базой, в том числе:

- большинство станций очистки запроектированные несколько десятилетий назад рассчитывались только по показателям БПК и взвешенным веществам, в то время как современное законодательство требует более глубокой очистки, в том числе от биогенных соединений;

- в большинстве случаев для очистки хозяйственно-бытовых и производственных стоков с большим содержанием органики применяются сооружения биологической очистки. Большинство попыток адаптации подобных технологий на малые объемы приводят к затруднению процесса эксплуатации и последующему снижению качества очистки стоков при выпуске их в водные объекты.

- огромное количество неработающих очистных сооружений, расположенных по берегам водных объектов способны привести к высокой степени загрязнения водоемов, также как и не до конца очищенные сточные воды крупных станций очистки.

- для многих населенных пунктов и промышленных предприятий остро стоит проблема по обработке и утилизации осадка. Чаще всего осадки в необработанном виде в течение десятков лет сливаются на перегруженные иловые площадки, в отвалы, карьеры, что приводит к нарушению экологической безопасности.

- десятки лет на канализационных очистных сооружениях не проводится капитального ремонта. Вследствие этого сооружения физически изношены, и частично выведены из работы.

До настоящего времени в 6 районных центра – гг. Кемь, Беломорск, Медвежьегорск, Пудож, Лоухи, Калевала отсутствуют канализационные очистные сооружения. Неочищенные сточные воды сбрасываются в водные объекты, как правило, являющиеся источниками водоснабжения населения.

Проблема загрязнения водных объектов возникает в результате несоблюдения требований Водного кодекса РФ при сбросе неочищенных сточных вод и с каждым годом становится все острее.

Список литературы:

1. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 16 апреля 2015 г. № 668-р
2. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения»
3. Графова Е.О. Совершенствование балансной схемы водопотребления деревообрабатывающего предприятия / Е. О. Графова, П. Г. Гольденберг, М. И. Зайцева // Resources and Technology. 2014., Т. 11. № 2. С. 162-171.
4. Графова Е. О. Водное законодательство России: штрафов или реконструкция очистных сооружений / Р. И. Аюкаев, П. Г. Гольденберг, Ф. А. Мирошниченко, Е. О. Графова /Материалы научно-практической конференции: Ресурсосберегающие технологии, материалы и конструкции 2012. С. 12-16.
5. Графова Е.О. Об особенностях водоснабжения и водоотведения баз отдыха загородного размещения (на примере республики Карелии) / Р. И. Аюкаев, Е. О. Графова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2011. № 6 (119). С. 81-86.
6. Ким А.Н. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства, / А. Н. Ким, М. Б. Захаревич, А. Ю. Мартыанова / Учебное пособие // Санкт-Петербург, 2011.