

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
ГОРОДА СОКОЛ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Аннотация:* В статье рассматриваются вопросы обеспечения надежности системы водоснабжения. Проанализирована работа системы по 4 блокам: водообеспечение, источник водоснабжения, водоподготовка и транспортирование. Разработаны мероприятия по повышению надежности системы водоснабжения наиболее экономичными способами при минимальном воздействии на окружающую среду.

*Ключевые слова:* водоснабжение, водопроводная сеть, водоподготовка, коагуляция, флотация.

*Glavchuk S.A.*

*Senior Teacher of the department of water supply and sanitation*

*Vologda State University*

*Russia, Vologda city*

**INVESTIGATION OF RELIABILITY OF WATER SUPPLY  
SYSTEM OF FALCON OF VOLOGDA REGION**

*Abstract:* The article examines the issues of ensuring the reliability of the water supply system. The work of the water supply system in 4 blocks is analyzed: water supply, water supply source, water treatment and transportation. Measures have been developed to improve the reliability of the water supply system in the most economical ways with minimal impact on the environment.

*Key words:* water supply, water supply network, water treatment, coagulation, flotation.

Вода является неотъемлемой частью нашей жизни. Надежное и качественное водоснабжение позволяет повысить уровень благоустройства жилищного фонда, улучшить санитарно-эпидемиологическую обстановку, способствует развитию промышленности, сельского хозяйства, а также создаёт прочную основу для развития городов и населенных пунктов [1,2].

Расширение номенклатуры и диапазона концентраций загрязняющих веществ антропогенного (в первую очередь, техногенного) происхождения, попадающих в водотоки и водоёмы, привело к тому, что построенные по проектам 50 – 60-х годов системы водоснабжения населенных мест оказались не в состоянии во многих случаях решать возложенные на них задачи [3].

Целью данной работы является исследование надежности системы водоснабжения г.Сокол и разработка мероприятий по ее повышению наиболее экономичными способами при минимальном воздействии на окружающую среду.

Под надежностью понимается свойство системы водоснабжения выполнять заданные функции, т.е. бесперебойное снабжение потребителей водой требуемого качества, в заданном объеме и недопущение ситуаций опасных для людей и окружающей среды.

Надежность функционирования системы водоснабжения должна обеспечиваться целым рядом мероприятий, осуществляемых на стадиях проектирования и строительства, а также в период эксплуатации [4].

Надежность системы водоснабжения г.Сокол анализировалась по блокам: "Водообеспечение", "Источник водоснабжения", "Водоподготовка", "Транспортирование".

В блоке "Водообеспечение" оценивались реальные возможности централизованной системы водоснабжения для удовлетворения в количественном отношении потребности населения в питьевой воде.

В блоке "Источник водоснабжения" оценивалось санитарно-эпидемиологическое состояние источника водоснабжения.

В блоке "Водоподготовка" была проанализирована эффективность работы водопроводных очистных сооружений.

В блоке "Транспортирование" – состояние водопроводной сети.

В результате анализа состояния и функционирования системы водоснабжения г. Сокол было выявлено следующие:

1) Система водоснабжения единая. Охват населения централизованным водоснабжением составляет 80%. Количество перебоев в подаче воды фиксируется до 4 раз в квартал.

2) Площадка очистных водопроводных сооружений расположена на левом берегу реки Сухоны между деревнями Когаш и Большой Кривец, на первой надпойменной террасе. Вода поверхностного водного объекта относится к маломутным высокоцветным. Мутность в реке Сухона не превышает 8-10 мг/л зимой, 30 мг/л летом, в период паводка достигает 69 мг/л. Показатели цветности находятся в интервале 100–160 градусов ПКШ. В реке содержится значительное количество загрязняющих веществ техногенного происхождения, связанных с неорганизованными сбросами сточных вод в реку.

3) Очистные сооружения поверхностных вод характеризуются не стабильными показателями эффективности работы. Технологическая схема подготовки воды питьевого качества не соответствует требованиям СП 31.13330.2012 и, следовательно, не обеспечивает очистку воды до нормативных требований. Она включает реагентную обработку воды с последующей очисткой на горизонтальных отстойниках с встроенными камерами хлопьеобразования прямоугольной формы с зоной взвешенного осадка. Осветленная вода подается на скорые фильтры с кварцевой загрузкой. Согласно [5] данная технологическая схема может применяться при высокой мутности исходной воды.

4) К снижению надежности водоснабжения приводит неудовлетворительное состояние водопроводных сетей, проложенных в

годы массового строительства – 70–80- е годы. Водопроводная сеть города проложена стальными и чугунными трубами. Сети проложены в болотистой местности и на отдельных участках – в агрессивной среде – местах отвалов огарышей сернистого колчедана, что приводит к быстрой коррозии металла, образованию прорывов, утечек. Старые линии, проложенные до составления генерального плана города, находятся под проезжей частью дорог или рядом с бордюром проезжей части и от нагрузок от движущегося транспорта при смещении грунта чугунные трубы дают трещины, ломаются. Износ существующих водопроводных сетей составляет 70 %.

Таким образом, выполнять заданные функции в полном объеме система водоснабжения г.Сокол не может. Нами предложены следующие мероприятия по повышению надежности системы водоснабжения.

В основу технологии обработки воды на существующих водоочистных сооружениях г. Сокол должны быть заложены требования СП 31.13330.2012. Необходимо перевести работу очистных сооружений на новую двухступенчатую схему, разработанную в Вологодском государственном университете и защищенную патентом № 2142419. На первой ступени очистки воды применить напорную флотацию, на второй – контактные осветлители. Схема с контактными осветлителями соответствует требованиям СП 31.13330.2012, а применение флотации значительно позволит уменьшить дозы реагента и, как следствие, уменьшить содержание остаточного алюминия в питьевой воде и количество опасного осадка, образующегося на очистных сооружениях, что благоприятно отразится на состоянии окружающей среды.

Согласно предложенной технологии, строительство новых сооружений не требуется, т.к. контактные осветлители предлагается создать на базе отстойников.

Для гарантированного водоснабжения города Сокол необходима реконструкция существующих водопроводных сетей – кольцевание сети водопровода и замена изношенных участков сетей.

Таким образом, предложенные мероприятия значительно повысят надежность системы централизованного водоснабжения города Сокол.

#### **Список литературы:**

1. Иофин З.К., Лихачева О.И., Чудинова Е.А., Завгородний А.М. Количественная оценка водных ресурсов территории Вологодской области: сб.//Экология: проблемы и перспективы социально-экологической реабилитации территорий и устойчивого развития труды Третьей Всероссийской научно-практической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации, Вологодский государственный технический университет; Ответственный редактор Л. Г. Рувинова. 2010. С. 53-56.

2. Чудновский С.М., Лихачева О.И., Одинцов В.В. Защита водоемов при подготовке воды для водоснабжения //Вузовская наука – региону: Материалы XIII Всероссийской научной конференции. Вологда:ВоГУ. 2015. С. 183–185.

3. Чудновский С.М., Лихачева О.И. Проектирование сооружений для улучшения качества природных вод: учебное пособие. Вологда: ВоГТУ, 2006.150с.

4. Чудновский С.М., Главчук С.А. Проектирование, строительство и эксплуатация водозаборных скважин: учебное пособие. Вологда:ВоГУ, 2017. 143 с.

5. СП 31.13330.2012 «СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» – введ. 01.01.2013//Техэксперт: инф.-справ. система /Консорциум «Кодекс»

6. Патент № 2142419 Российская Федерация. Способ очистки маломутных цветных вод / С.М. Чудновский, Н. Л. Миронова; заявитель и

патентообладатель Вологодский гос. тех.ун-т. Оpubл.10.12.1999. Бюл.№ 23.  
С. 6.