

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Трякиной Алены Сергеевны на тему: «Обоснование расчетных показателей качества воды при выборе рациональной схемы водоочистных сооружений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Актуальность избранной темы.

При проектировании водопроводных очистных сооружений в качестве основных исходных данных выступают расчетные значения показателей качества воды источника водоснабжения, поэтому очень важно правильно определить и обосновать эти данные. В настоящее время нормативными документами регламентируется принимать в качестве расчетных значений максимальные величины показателей качества за период наблюдений не менее трех лет. В практике проектирования станций водоочистки отсутствуют какие-либо еще рекомендации или методы обработки гидрохимических наблюдений за качеством исходной воды.

Исходя из этого возможно, что применение каждого конкретного сооружения или технологии очистки воды, которые проектируются на максимальные значения показателей качества, может быть не целесообразно. Что в результате может привести к излишним затратам на необоснованные методы очистки воды.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы подтверждается значительным объемом выборки данных по показателям качества воды, которые были использованы при разработке методов выбора расчетного состава воды.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.

Достоверность научных положений и полученных выводов и рекомендаций основана на использовании фундаментальных теорий надежности и математической статистики, а также применении современных методов обработки данных.

Новизна научных положений диссертационной работы:

- впервые научно обоснован выбор расчетного состава воды, применяемого при проектировании водопроводных очистных станций, на основании многолетних наблюдений;

- выявлено, что распределение данных по таким показателям качества исходной воды, как цветность, перманганатная окисляемость и жесткость, соответствуют нормальному закону, а по мутности и бактериологическим показателям соответствуют показательному закону;

- научно обосновано определение минимальной продолжительности периода, за который производится сбор данных по качеству исходной воды при подборе технологии водоочистки;

- предложена научно обоснованная технологическая схема очистных сооружений для подготовки питьевой воды (на примере Макеевской фильтровальной станции).

Основное содержание работы.

Представленная диссертация состоит из двух томов. Первый том содержит основной текст диссертации, состоящий из четырех разделов, второй том содержит приложения к диссертационному исследованию.

Во введении приведено обоснование актуальности исследования, сформулированы цели и задачи работы, научная новизна диссертации, представлены теоретическая и практическая значимость работы, достоверность полученных результатов, положения, выносимые на защиту, личный вклад автора и апробация результатов исследования.

Первый раздел содержит оценку качества поверхностных вод Донецкого региона, используемых для питьевых целей, а также анализ существующих технологических схем очистки питьевой воды. Рассмотрены существующие методы обоснования расчетного состава воды источника при выборе технологии ее очистки. На основании проведенного анализа сформулированы основные задачи диссертационной работы.

Во втором разделе приведена методика проведения лабораторных исследований показателей качества воды, рассматриваемых в работе. Рассмотрены основные направления статистической обработки данных гидрохимических наблюдений и приведен алгоритм действий при проверке гипотезы о законе распределения с применением критерия согласия Пирсона, которые использовались при выполнении работы. А также рассмотрена методика оценки риска угрозы здоровью населения, которая применялась при определении воздействия вредных химических веществ, содержащихся в питьевой воде, на организм человека.

В третьем разделе осуществляется разработка научно обоснованного метода выбора расчетного состава воды при проектировании водопроводных очистных станций. Выполнен анализ данных гидрохимического режима канала Северский Донец – Донбасс. Выбраны наиболее существенные показатели качества воды для дальнейшего изучения: мутность, цветность, жесткость, окисляемость, ОМЧ, коли-индекс. Проведена математико-статистическая обработка выбранных показателей качества: рассчитаны основные статистические параметры; выполнена проверка гипотез о законе распределения; построены кривые дифференциального и интегрального распределения. Определены расчетные значения показателей качества воды с различными величинами обеспеченности и предложены варианты выбора данных значений при разном количестве источников водоснабжения. Наиболее предпочтительным является определение показателей качества воды с обеспеченностью (вероятностью превышения) 1%. Также рассчитаны длительности периодов стояния повышенных величин мутности и цветности с различными величинами обеспеченности и выявлены расчетные продолжительности данных периодов. На основании изучения изменения величин квантилей распределения с вероятностью 0,95 в зависимости от продолжительности рядов наблюдений для всех рассматриваемых показателей были определены минимальные продолжительности

периодов, за который необходимо производить сбор данных по качеству исходной воды.

В четвертом разделе на основании разработанной методики выбора расчетного состава воды предложена рациональная технологическая схема сооружений очистки воды канала Северский Донец – Донбасс. В качестве объекта для сравнения выбрана Макеевская фильтровальная станция, которая является характерной водоочистной станцией для воды данного канала. В результате выбора расчетных значений показателей качества воды доказано, что существующая технологическая схема является не рациональной и дорогостоящей. Предложена более рациональная технологическая схема очистки – двухступенчатая очистка на контактных префильтрах и скорых фильтрах. Выполнен расчет экономической эффективности применения научно обоснованного метода выбора расчетного состава воды. В результате сравнения интегральных показателей эффективности ЧДД и ИД по действующей схеме и научно обоснованной рациональной схеме получено, что более экономически эффективным является второй вариант научно обоснованной технологической схемы очистки воды. ЧДД по второму варианту составил на 17,48 млн. руб. больше, чем по первому варианту.

Заключение диссертации подводит итоги проделанной работы и содержит основные результаты, полученные в ходе исследования.

В целом, представленные результаты диссертационной работы обоснованы, соответствуют поставленным целям и задачам, имеют научную и практическую значимость, а диссертация является законченным научным исследованием.

Общие замечания.

1. В разделе 3.2 работы автор определяет обеспеченность расчетных периодов длительности «состояний с повышенной мутностью и цветностью воды», при этом в тексте работы не приводятся граничные условия согласно которых определены такие состояния. В зависимости от принятых критериев оценки повышенной мутности и цветности воды могут значительно измениться кривые функций распределения и обеспеченность данных состояний в анализируемом водоисточнике.

2. На странице 73 диссертационной работы при сравнении продолжительности фильтроцикла существующей двухступенчатой и одноступенчатой схем очистки воды автором для коагулированной и неотстоянной воды принято завышенное значение мутности $80-100 \text{ мг/дм}^3$, поскольку согласно ряда наблюдений по показателю мутности (страница 50) максимальное значение данного показателя в водоисточнике достигает 35 мг/дм^3 .

3. Блок схема комплекса Макеевской фильтровальной станции (рисунок 4.1) не отвечает принятым требованиям, предъявляемым к технологическим схемам. Из приведенного рисунка не представляется возможным определить последовательность выполнения технологических операций, например, вид реагентов, последовательность и места их ввода.

4. При выборе метода умягчения воды автором не учтена обработка образующихся сточных вод, составляющая значительную часть стоимости технологий снижения жесткости воды. Для выбора технологических решений

обеспечивающих нормативные значения жесткости воды необходимо проводить детальное технико-экономическое обоснование, учитывающее не только затраты на применяемые реагенты и оборудование, но и повторное использование отработанных регенерационных растворов, взрыхляющих и отмывочных вод, концентратов.

Заключение.

Диссертация Трякиной А.С. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решены актуальные задачи выбора расчетных значений показателей качества воды источника водоснабжения, которые используются при проектировании станций водоочистки. Автором приведены сведения о внедрении результатов исследований и их практическом применении. Основные научные результаты диссертационной работы опубликованы в 12 научных трудах, в том числе и в ведущих изданиях входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК России и МОН Украины.

Несмотря на указанные выше замечания, диссертационная работа отвечает требованиям п. 2.2 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Трякина Алена Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Официальный оппонент
кандидат технических наук,
доцент кафедры водного хозяйства,
инженерных сетей и
защиты окружающей среды

Роман Валерьевич Федотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»

346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Тел. +7(863-52) 55-3-34

vhiszos@yandex.ru

<https://www.npi-tu.ru>

Я, Федотов Роман Валерьевич, согласен на автоматизированную обработку моих персональных данных.

Подпись к.т.н. Федотова Р.В. заверяю

Магалицкий



 Р.В. Федотов