

ОТЗЫВ

по диссертационной работе САЛМИНА СЕРГЕЯ МИХАЙЛОВИЧА «Коагуляция примесей природных вод с использованием крупнозернистой контактной загрузки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» в диссертационный совет Д 212.184.02 при ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

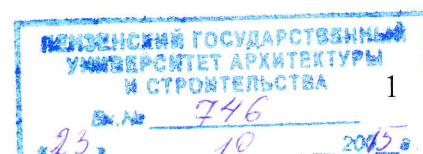
На отзыв представлена диссертация, изложенная на 149 страницах машинописного текста, включая 4 таблицы, 68 рисунков, заключение, список литературы и одно приложение.

Актуальность работы не вызывает сомнения, поскольку предложенный способ интенсификации процессов коагуляции примесей в природных водах за счет совместного применения контактных загрузок, возврата части коагулируемой воды в смеситель и концентрированного ввода коагулянта в рециркуляционный поток обладает новизной, практической значимостью и обеспечивает реальный экономический эффект.

Работа выполнена в достаточном объеме на высоком теоретическом уровне и включает большой объем экспериментальных исследований.

Научную новизну диссертации составляет теоретическое и экспериментальное обоснование предложенной технологии коагулирования природных вод и полученные новые экспериментальные данные, статистическая обработка которых позволяет рассчитать конструктивные параметры и наиболее рациональные режимы работы контактных камер в смесителях водопроводных очистных сооружений.

Достоинством работы является внедрение её результатов в проект реконструкции действующей водопроводной очистной станции г. Пензы производительностью 220 тыс. м³/сут, обеспечивающее расчетный экономический эффект порядка 1,8 млн. руб./год.



Глубокая проработка соискателем теоретических положений и анализ предшествующих результатов исследований других авторов в данной области, применение современных методов анализов и компьютерных программ для математической обработки данных, промышленная апробация результатов исследований на действующем водоисточнике (Сурском водохранилище) дает все основания считать научные положения, выводы и рекомендации по диссертации обоснованными и достоверными.

Основные материалы С.М. Салмина апробированы на международных и всероссийских конференциях в гг. Пензе, Казани, Тюмени и опубликованы в 15 научных работах соискателя, при этом 3 работы напечатаны в журналах, рекомендованных ВАК России.

Диссертация состоит из введения, 5 глав и заключения.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы задачи исследований, приведены сведения о научной новизне, теоретической и практической значимости работы, методах и методологии исследования, а также степени достоверности полученных результатов.

Первая глава посвящена литературному анализу по коагуляционной обработке природных поверхностных вод на станциях водоподготовки, при этом особое внимание уделяется коагуляции примесей в контактных средах. Автором даётся обоснование применения крупнозернистых загрузок в составе конструкций гидравлических смесителей в целях снижения требуемых доз коагулянтов при обеспечении соответствующего качества последующей очистки воды.

Вторую главу занимает описание закономерностей фильтрации воды в зернистых пористых средах при различных режимах движения, а также исследуется влияние отложения загрязняющих веществ в порах зернистой загрузки на её гидравлическое сопротивление при турбулентном фильтровании малоконцентрированной водной суспензии. Теоретическим путем автором выведена зависимость для определения гидравлического уклона в насыщенной

осадком зернистой загрузке при фильтровании водной суспензии в турбулентном режиме.

На основании теоретических исследований кинетики коагуляции примесей автором выведено уравнение для определения интенсивности укрупнения хлопьев скоагулированных примесей воды в поровом пространстве зернистой загрузки.

В третьей главе приведены результаты исследований по определению гидравлических характеристик крупнозернистой контактной загрузки, находящейся в состоянии насыщения её порового пространства агломератами скоагулированных частиц природной воды. Автором исследована загрузка из гранитного щебня с размерами зёрен от 10 до 70 мм в широком диапазоне скоростей фильтрования (от 0,03 до 0,15 м/с) при толщине слоя от 0,5 до 2,0 м. Получены экспериментальные графики изменения гидравлического уклона, а также графики зависимостей расчётных значений пористости и насыщения контактной массы от времени фильтрования водной суспензии.

На основании математической обработки результатов лабораторных испытаний соискателем получена расчетная формула для определения гидравлического уклона при турбулентном фильтровании обработанной коагулянтom природной воды через слой крупнозернистой загрузки в условиях предельного насыщения её порового пространства.

В четвертой главе представлены исследования процессов коагулирования и очистки природной воды с использованием крупнозернистой контактной загрузки. Автором смоделированы три способа коагуляционной обработки воды Сурского водохранилища, являющегося основным источником водоснабжения г. Пензы. На основании анализа экспериментальных данных соискатель обосновал целесообразность применения нового способа реагентной обработки природной воды в гидравлическом смесителе, предусматривающего рециркуляцию части коагулируемой воды, концентрированный ввод коагулянта в рециркуляционный поток и его последующий пропуск через слой

крупнозернистой загрузки с возвратом в начало смесителя. Данный способ позволил снизить дозы сернокислого алюминия на 20-25% по сравнению с традиционным способом обработки природной воды в свободном объеме смесителя. Автором получена математическая зависимость, описывающая повышение эффекта осветления воды при использовании предлагаемого способа её коагуляционной обработки.

В пятой главе приведены данные производственных испытаний предлагаемой автором технологии коагулирования на водопроводных очистных сооружениях г. Пензы. Результатами экспериментов на промышленной конструкции смесителя подтверждена технико-экономическая эффективность применения контактных камер с крупнозернистой загрузкой. Автором разработаны рекомендации по расчету основных устройств и оборудования, входящих в состав новой технологической схемы коагулирования природной воды.

В заключении сформулированы основные выводы и результаты диссертации, которые логично обобщают проведенные соискателем теоретические и экспериментальные исследования.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. Соискателю следовало бы выполнить сравнительный анализ предложенной им технологии и разработанных и внедренных ранее реагентосберегающих технологий для природной воды Сурского водохранилища, используемой в качестве источника водоснабжения г. Пензы.

2. Автором теоретическим путем получена формула (2.68) для определения гидравлического уклона в произвольный момент времени при турбулентном фильтровании водной суспензии через слой зернистой загрузки. В тексте диссертации необходимо было отметить её область использования и показать, как она коррелирует с экспериментально полученной формулой (3.11) для определения гидравлического уклона в крупнозернистой загрузке в условиях предельного насыщения её порового пространства.

3. При постановке экспериментов в гл. 3 автор для достижения более быстрого насыщения пор крупнозернистой загрузки осадком использовал обработанную коагулянтной водой с замутнителем, в качестве которой использовалась промывная вода скорых фильтров. В работе, однако, не показано, влияет ли концентрация взвешенных веществ в исходной воде на величину предельной насыщенности порового пространства контактной массы.

4. Эффективность процесса коагуляции примесей в главе 4 (стр. 93-123) автор оценивает по мутности, цветности и перманганатной окисляемости очищенной воды после фильтрования, при этом в работе не объяснено, почему не оценивалось качество очистки воды после отстаивания. Не приведены также данные по динамике изменения по ступеням очистки такого важного показателя коагуляционной обработки, как остаточный алюминий.

5. Формула (4.8) может использоваться только при узком конкретном диапазоне мутности, рН, щелочности и температуры воды. Кроме того, данная формула должна учитывать режимы работы отстойников и осветлительных фильтров.

6. При оценке эффективности предложенной технологии коагулирования (глава 5, стр. 127-131) не освещены важные, на наш взгляд, следующие факторы, от которых зависит экономический эффект:

- как влияет первичное хлорирование на рекомендуемые параметры работы камеры с контактной крупнозернистой загрузкой?

- насколько увеличивается или уменьшается преимущество предложенной технологии с изменением доз полиакриламида при последующем флокулировании?

- как сказывается на работе камеры с контактной загрузкой наличие в воде фито- и зоопланктона, характерного для воды Сурского водохранилища?

- как сказывается изменение конструкции гидравлического смесителя (рис. 5.2) на эффективность работы камеры хлопьеобразования?

7. При определении экономического эффекта от внедрения предложенной технологии не учтены затраты, связанные со стоимостью контактной загрузки,

ее заменой или отмывкой с применением насосного оборудования, необходимостью более частой профилактической промывки промышленного смесителя со встроенной контактной камерой особенно в паводковые периоды.

8. В диссертации (стр. 139-140) и автореферате (п. 8, стр. 21) следовало бы конкретизировать ограниченную область применения разработанной новой технологии в части показателей качества природной поверхностной воды и производительности ВОС.

Отмеченные недостатки не носят принципиальный характер.

Считаю, что в целом диссертация С.М. Салмина является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена задача совершенствования работы очистных сооружений хозяйственно-питьевых водопроводов. Работа по своей научной новизне, практической значимости, актуальности и полноте исследований соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.), предъявляемым к диссертационным работам, а соискатель Салмин Сергей Михайлович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Официальный оппонент, доктор технических наук,
профессор кафедры «Водоснабжение»
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет» (НИУ МГСУ)
21.10.2015

Говорова
Жанна Михайловна

Говорова Ж.М., д.т.н., проф. каф. «Водоснабжение» НИУ МГСУ,
129337, Центральный федеральный округ, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26.
Тел. 8 (495) 781-80-07, e-mail: kanz@mgsu.ru



С отзвон ознакомлен

Салмин С.М. С.М.

23.10.2015г.