ОТЗЫВ

официального оппонента **Войтова Евгения Леонидовича** на диссертационную работу Рыльцевой Юлии Александровны «Оптимизация процесса обработки осадка станций подготовки маломутной и малоцветной природной воды», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»

На отзыв представлена диссертация, состоящая из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 133 источников и четырех приложений. Основная часть работы изложена на 169 страницах машинописного текста, содержит 21 таблицу и 50 рисунков.

Актуальность избранной темы не вызывает сомнения: большинство природных поверхностных водоисточников, используемых для целей централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения не соответствует в исходном виде требованиям потребителей, в частности, по показателям мутности, цветности и взвешенным веществам. Ввиду необходимости осуществления барьерной функции водопроводными станциями, в отдельных сооружениях неминуемо образование отходов – осадка. С учетом всевозрастающей потребности человечества в воде, сказывающейся, в свою очередь, на объемах образующегося водопроводного осадка, ухудшающихся год от года экологических показателей водных объектов, а также необходимости обеспечения доступности (в денежном выражении) качественной воды для потребителя, осуществление технологии обработки осадка является непростой задачей для работников водоканалов.

Общая характеристика работы

Введение диссертации включает в себя обоснование актуальности темы исследования, степени ее разработанности, автором обозначены цель работы, задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, достоверность результатов, апробация работы и публикации, структура и объем диссертации, а также личный вклад в проведенное исследование.

ПЕНЗЕНСКИЙ ... УНИВЕРСИТЕТ
Вх.№ 46
«27» 01 2017

В первой главе диссертации представлен анализ изученной литературы по вопросу существующих способов обработки осадка природных вод, на основании которого автором сделаны выводы о дальнейших направлениях исследования.

Во второй главе диссертации представлены результаты исследования исходных свойств осадка маломутной и малоцветной природной воды как объекта исследования, в частности его физико-химические и минералогические характеристики. Автором установлена специфика изменения исходных свойств осадка от ряда условий: сезон осадкообразования, продолжительность накопления осадка в сооружении, тип реагентов (и их комбинаций), используемых для осветления и обесцвечивания исходной воды. Получены регрессионные зависимости отдельных показателей друг от друга, позволяющие упростить исследования, направленные на установление его водоотдающих свойств. Применительно к водопроводным очистным сооружениям г. Ростова-на-Дону экспериментально установлены коэффициенты разбавления осадка при промывке сооружений (в частности, отстойников) ручным способом, позволившие в дальнейшем более обоснованно подойти к вопросу изучения кинетики его вторичного уплотнения, определению технологической схемы обработки осадка, расчету мощности отдельных сооружений и технико-экономическому обоснованию предлагаемого решения.

В третьей главе диссертации представлено экспериментально-теоретическое описание процесса обезвоживания осадка маломутной и малоцветной природной воды. Автором изучены и обоснованы процессы его вторичного уплотнения, непосредственного обезвоживания способом вакуумного фильтрования и в естественных условиях, установлено влияние исходных свойств осадка на скорость и эффективность рассматриваемых процессов, рассмотрены варианты их интенсификации. Помимо этого представлены результаты исследований показателей воды, выделенной при

обработке осадка, проведенные с целью изучения вопроса ее повторного использования, а также прочих вариантов обращения с ней.

В четвертой главе представлены конкретные технологические решения по оптимизации процесса обработки осадка маломутной и малоцветной природной воды. Автором предложена конструкция технологического комплекса, позволяющего существенно интенсифицировать процесс обезвоживания осадка в естественных условиях, и, кроме того, упростить эксплуатацию. Представлен расчет основных технологических сооружений. Установлена математическая зависимость, описывающая процесс обезвоживания осадка на предлагаемой модели сооружения.

В пятой главе диссертации представлено технико-экономическое обоснование проектного решения обработки осадка применительно к водопроводным очистным сооружениям г. Ростова-на-Дону, установлен его годовой экономический результат.

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

Оформление диссертации и автореферата соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Содержание автореферата в достаточной мере раскрывает основное содержание глав диссертации. Тексты работ уместно проиллюстрированы рисунками, схемами, таблицами, что повышает информативность излагаемого материала.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, в полной мере обоснованы автором. Диссертантом установлено влияние видов реагентов (и их комбинаций), применяемых для осветления и обесцвечивания исходной маломутной и малоцветной воды, на концентрацию твердой фазы формирующегося в отстойных сооружениях осадка, влияние продолжительности пребывания осадка в сооружении и сезона осадкообразования на его физические показатели. Даны конкретные рекомендации по общей схеме обработки осадка маломутной и малоцветной

воды, с указанием рациональных режимов работы наиболее значимых сооружений. Автором дается четкий прогноз эффективности обезвоживания осадка на отдельных этапах обработки в зависимости от ряда внешних условий, предложены способы интенсификации процессов обезвоживания осадка. Работа содержит результаты исследования качества воды, выделенной при обработке осадка, обоснованы варианты обращения с ней. Обоснованность представленных положений, выводов и рекомендаций подтверждена представленными в работе результатами экспериментальных исследований, сопоставлением результатов с классической теорией, а также опытом российских и зарубежных исследователей.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечена применением общепринятых актуальных стандартов, правил, норм и методик, проведением необходимого количества экспериментов. Учету и анализу подлежали экспериментальные данные, отвечающие относительному отклонению при уровне доверительной вероятности 0,95 и более. Статистическая обработка результатов проведена с применением апробированных компьютерных программ.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

1. Предложен способ интенсификации процесса обезвоживания осадка в естественных условиях, основанный на поглощении влаги из осадка твердым капиллярно-пористым материалом и отличающийся от стандартных методов обезвоживания, которые ориентированы на воздействие давлением (избыточным, отрицательным) или температурой.

2. Разработана и научно обоснована конструкция технологического комплекса для обезвоживания осадка, имеющая ряд новых инженерных решений, отличающих ее от аналогов. Особенности устройства комплекса позволяют сократить продолжительность обезвоживания осадка и трудозатраты при эксплуатации в сравнении с аналогами.

3. Получена математическая модель, описывающая процесс обезвоживания осадка в естественных условиях (на предлагаемой конструкции

сооружения) и способствующая комплексной оценке влияния отдельных факторов на его продолжительность.

По диссертационной работе имеются следующие **замечания**:

1. В главе 2 диссертации достаточно подробно рассмотрены физические, химические показатели осадка маломутной и малоцветной воды, а также его минеральный состав. При этом отсутствует информация о бактериологическом составе, имеющем важное значение для решения вопросов, связанных с продолжительностью хранения, необходимостью обеззараживания и возможностью утилизации.

2. В разделе 3.3 диссертационной работы описаны результаты исследования качества воды, выделенной в процессе уплотнения и обезвоживания осадка. Проводились ли эксперименты по изучению возможности возврата ее в общий поток очищаемой воды?

3. При обосновании целесообразности предварительного кондиционирования осадка известью с целью повышения эффективности процессов уплотнения и последующего обезвоживания в качестве негативных последствий метода указан факт увеличения щелочности и pH осадка, что, в свою очередь, рекомендовано учитывать при решении вопроса утилизации кека. Однако, к сожалению, конкретные данные об уровне этих показателей (в зависимости от принимаемых доз) не приведены.

4. В разделе 3.2.2.3 диссертации при описании процесса удаления влаги из осадка капиллярным поглощением в качестве наиболее приемлемого для этого материала выбран бетон с мелкозернистым заполнителем – природным кварцевым песком с модулем крупности 2,0-2,5. Проводились ли эксперименты с меньшей или большей крупностью песка?

5. В разделе 4.5 диссертации при описании математической модели процесса обезвоживания осадка на предлагаемой конструкции сооружения автору следовало бы более подробно обосновать, почему в уравнении (4.25), полученном для осадка с меньшим исходным влагосодержанием (в отличие от уравнения (4.26), характерного для более высокой влажности осадка)

коэффициент при факторе x_3 (наличие возможности удаления влаги капиллярным всасыванием) превосходит коэффициент при факторе x_2 (наличие дренажа).

6. В тексте автореферата (страница 13) следовало бы указать, на каких основаниях определен радиус влияния капиллярно-пористого материала на влагосодержание обезвоживаемого осадка.

Отмеченные замечания не носят принципиального характера.

Считаю, что в целом диссертация Юлии Александровны Рыльцевой является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена задача оптимизации процесса обработки осадка станций подготовки маломутной и малоцветной природной воды. **Работа соответствует требованиям пунктов 9 – 14 Положения о присуждении ученых степеней**, утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года (с изменениями и дополнениями на 2 августа 2016 года), а соискатель Ю.А. Рыльцева заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Официальный оппонент, доктор технических наук,
доцент, профессор кафедры «Водоснабжение и
водоотведение» ФГБОУ ВО «Новосибирский
государственный архитектурно-строительный
университет (Сибстрин)» Е.Л. Войтов

Подпись Войтова Е.Л.
ЗАВЕРЯЮ
Начальник общего отдела НГАСУ (Сибстрин)
Яковых Н.И.

Подпись заверяю:
Ученый секретарь университета Т.А. Купчинская
12.01.2017г.

Войтов Е.Л., д.т.н., профессор кафедры «Водоснабжение и водоотведение» ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»,
Россия, 630008, Новосибирск-8, ул. Ленинградская, 113,
телефон +7(383)266-41-25, e-mail: rector@sibstrin.ru