

ОТЗЫВ

**официального оппонента, доктора технических наук,
профессора Дзюбо Владимира Васильевича на диссертационную работу
Ряховского Михаила Сергеевича «Очистка природных вод с применением комплексных сорбционных загрузок», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 –
"Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных
ресурсов"**

Рецензируемая диссертационная работа изложена на 178 страницах машинописного текста, и включает 71 рисунок, 13 таблиц, список литературы из 105 наименований и 17 приложений к диссертации.

1. Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа посвящена актуальной проблеме совершенствования технологии сорбционной очистки природных вод, увеличения емкости сорбционных фильтров, повышения надежности и продолжительности их работы. Комплексная сорбционная загрузка, создаваемая из активированных углей разных марок, приобретает переходную пористость и развитую переходную поверхность, что позволяет применять ее для извлечения растворенных органических примесей с разными размерами молекул и, таким образом, повысить эффективность очистки воды. Производство активированных углей с развитой переходной поверхностью и пористостью в заводских условиях экономически нецелесообразно из-за высоких энергозатрат и низкого выхода продукта.

Особенно важны проведенные исследования в области сорбционной очистки природных вод для отдаленных регионов России с децентрализованными системами водоснабжения, при полевом водообеспечении, а также в условиях ЧС.

Состояние вопроса

Перспективными направлениями повышения эффективности процесса сорбционной очистки, в которых проводятся многочисленные исследования, являются разработки новых видов сорбентов, модифицированных сорбентов, комбинированных сорбционных загрузок и др. Однако, данные о применении комплексных сорбционных загрузок из АУ для водоподготовки в литературе практически отсутствуют, поэтому выявление оптимального состава КСЗ, изучение закономерностей процесса очистки воды на них в условиях высокого загрязнения водисточников, обобщение и получение экспериментальных данных об эффективности их работы, совершенствование технологических схем работы сорбционных фильтров остается актуальной задачей.

На основании экспериментальных исследований автором определен наиболее эффективный вид комплексной загрузки СФ, определены закономерности процесса изъятия наиболее распространенных видов органических

загрязнений (нефтепродуктов и фенолов), предложена методика расчета СФ с комбинированной сорбционной загрузкой.

2. Научная новизна исследований

Научная новизна состоит в следующих положениях и результатах исследований:

- на основании экспериментальных исследований, проведенных в статических и динамических условиях, установлено, что комплексная сорбционная загрузка, обладает более высокой сорбционной емкостью по нефтепродуктам и фенолам, в сравнении с однородными загрузками из АУ разных марок;
- определены основные закономерности процесса сорбции органических загрязнений на комплексных сорбционных загрузках в статических и динамических условиях, дано математическое описание процесса сорбции нефтепродуктов и фенолов на КСЗ, разработана математическая модель сорбционного фильтра с этой загрузкой и предложен алгоритм его расчета.

3. Степень обоснованности научных положений, достоверность результатов

Обоснованность научных положений и выводов работы не вызывают сомнений, так как они базируются на классических физических и химических законах, не противоречат данным научно-технической информации, подтверждены проведением повторных опытов. Экспериментальные исследования проводились на лабораторных установках, оснащенных необходимыми измерительными приборами, анализ отобранных проб проводился в специализированных лабораториях, имеющих необходимую аккредитацию и квалифицированных специалистов, обработка полученных данных осуществлялась с использованием современных программных комплексов.

Результаты исследований, представленные в диссертационной работе, широко обсуждались на международных, российских и региональных, научно-практических конференциях, и в достаточной степени опубликованы в печати.

4. Ценность диссертации для науки и практики

Научная ценность результатов исследований заключается в выборе вида комплексной сорбционной загрузки, экспериментальном определении закономерностей процесса сорбции органических загрязнений на ней, описании процессов, происходящих в загрузке фильтра, предложенном алгоритме расчета сорбционного фильтра.

Практическая значимость состоит:

- в определении эффективности работы сорбционных фильтров с разными видами однородных и комплексных загрузок в статических и динамических условиях, определении гидродинамических свойств сорб-

ционных фильтров с КСЗ, в разработке технологических схем мобильных установок водоподготовки (МУВ) с КСЗ, разработке рекомендаций по расчету и проектированию МУВ с применением КСЗ;

Результаты работы внедрены в НП «Центр экологической сертификации – зеленые стандарты» (г. Москва) и на производстве ООО НПП «Полихим» (г. Сосновый Бор).

5. Критические замечания и недостатки

Давая положительную оценку данной работе в целом, отмечая ее высокий уровень выполнения, неоспоримую обоснованность научных положений, стоит указать ряд замечаний.

1. На мой взгляд, автору на защите диссертации следует дать более четкое объяснение экспериментально установленному явлению – комплексная загрузка (КСЗ) наиболее эффективна на малых концентрациях исследованных загрязнений. На больших концентрациях преимущества у КСЗ нет. Каков механизм явления? Как работают слои комплексной загрузки по отношению к загрязнениям? Как распределяются загрязнения в загрузках: КСЗ и однородных: по слоям и по высоте загрузки? В чем принципиальные отличия механизма извлечения загрязнений загрузками: КСЗ и однородных?

2. Исследования по применению комплексных сорбционных загрузок проводились при очистке воды от нефтепродуктов и фенолов. Природные воды, как правило, содержат целый комплекс различных по характеру загрязнений. Будет ли эффективна и как будет работать (по мнению автора диссертации) предложенная комплексная загрузка при сорбционной очистке воды, загрязненной другими видами загрязнений?

3. Опыты по определению изотерм сорбции в статических условиях проводились на монорастворах и смеси нефтепродуктов и фенолов при соотношении этих загрязнений в пропорции 1:1. Как повлияет изменение этого соотношения на ход процесса сорбции указанных загрязнений на КСЗ.

4. Автором экспериментально установлено, что время исчерпания рабочей емкости КСЗ (до проскока) для исследованных концентраций и соотношений концентраций нефтепродуктов и фенолов, разное? Какое время является определяющим? Как это учитывается при расчете сорбционных фильтров с КСЗ?

5. Как повлияют изменения рН и температуры воды на эффективность работы скорых фильтров с КСЗ?

6. В расчетных уравнениях не указано, как учитывать влияние рН и температуры воды на эффективность работы скорых фильтров с КСЗ.

7. Не понятны рекомендации по скорости фильтрации на сорбционных фильтрах порядка 3,0 м/час, чем это обусловлено?

8. Из материала диссертации видно, что автор не проводил экспериментальных исследований по регенерации КСЗ. Это и не входило в задачу исследований. Тем не менее, каковы, по мнению автора, рекомендации по технологии регенерации КСЗ? В чем будет (или нет) заключаться отличие технологий регенерации КСЗ и однородных загрузок? Будет ли какая-либо специфика регенерации КСЗ в сравнении с однородными загрузками?

9. Из рекомендаций по проектированию водоочистных установок с сорбционными фильтрами с КСЗ, сделанных автором, не ясно: сколько следует проектировать рабочих СФ, резервных? В диссертации и автореферате это не показано.

Отмеченные недостатки и замечания в целом не влияют на общую положительную оценку работы и не снижают научную и практическую значимость проведенных исследований, а лишь позволяют автору сделать уточнения по проведенным исследованиям и сделанным рекомендациям.

6. Выводы и рекомендации

В целом, диссертационная работа Ряховского М. С. выполнена на современном научном уровне и представляет собой законченную самостоятельную научно-квалификационную работу, в которой на основе выполненных автором экспериментальных исследований, анализа полученных данных решена актуальная научная задача, направленная на совершенствование технологии сорбционной очистки природных вод, повышения эффективности и увеличение емкости сорбционных фильтров.

Автором по теме диссертационной работы опубликовано 10 печатных работ, в которых отражены основные положения диссертационной работы, из них 6 опубликованы в рецензируемых научно-технических журналах по перечню ВАК РФ.

Диссертация представлена на достойном профессиональном уровне, оформлена аккуратно, материалы изложены в логической последовательности, содержат выводы по каждому циклу экспериментальных исследований.

Автореферат отражает содержание диссертационной работы и оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ. Стиль изложения способствует пониманию научной проблемы и позволяет объективно оценить результаты исследований.

7. Заключение

Исходя из изложенного, считаю, что по актуальности, научной новизне, практической значимости диссертационная работа Ряховского Михаила Сергеевича «Очистка природных вод с применением комплексных сорбционных загрузок» отвечает требованиям пункта 9 «Положения о присуждении уче-

ных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ряховский Михаил Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Официальный оппонент,
доктор технических наук,
профессор каф. водоснабжения и
водоотведения ТГАСУ

Дзюбо Владимир Васильевич

28.03.16 г.

Подпись Дзюбо В.В. заверяю
Ученый секретарь ученого
совета ТГАСУ

Какушкин Ю.А.

Почтовый адрес: 634003, Томск, Соляная пл., 2, ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет»

Телефон: 8 (382-2) 65-33-74

Адрес электронной почты: dzv1956@mail.ru

Сайт: <http://www.tsuab.ru>