

Отзыв

на автореферат диссертации **Жулановой Алёны Евгеньевны**
«Ресурсосберегающие способы утилизации лигнинсодержащих отходов целлюлозно-бумажных производств», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности
1.6.21. Геоэкология

В настоящее время особое внимание уделяется утилизации и переработке промышленных отходов. В целлюлозно-бумажной промышленности при производстве печатной бумаги образуются многотоннажные жидкие отходы – сульфитные щелока и их производные – продукты гидролиза и химических превращений гемицеллюлоз, водорастворимые экстрактивные соединения. В России производство сульфитной и бисульфитной целлюлозы осуществляется в 10 крупных предприятиях и составляет более 700 тыс. т / год отработанных щелоков, при этом образуется более 4-5 млн. т/год отработанных щелоков.

Основным методом утилизации сульфитных щелоков является их упаривание или сушка с получением технических лигносульфонатов (ЛС), которые обладают высоким ресурсным потенциалом. Места складирования ЛС становятся источником эмиссий целого ряда соединений, в том числе высокотоксичных – фенолов, полифенолов и альдегидов, загрязняющих геосферные оболочки Земли. Поэтому утилизация ЛС является актуальной геоэкологической и технологической задачей. Решение данной задачи возможно двумя подходами.

1. Повышение биодоступности ЛС в сульфитных щелоках в результате их частичной деструкции под действием химических реагентов с последующей доочисткой на биологических очистных сооружениях.

2. Использование многотоннажных отходов в строительной индустрии при создании новых композиционных материалов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Проведена геоэкологическая оценка последствий техногенного накопления ЛС в объектах окружающей среды.

2. Определены факторы, влияющие на эффективность процесса повышения биодоступности щелоков окислительными методами с использованием в качестве реагентов озона и реактива Фентона. Установлены оптимальные условия проведения процессов.

3. Обоснован способ утилизации ПЛС с получением композиционных строительных материалов. Определены физико-химические, физико-механические, биорезистентные и токсикологические свойства полученных образцов и обоснована возможность их использования в качестве строительных материалов.

4. Обоснован способ утилизации ЖЛС с получением композиционных строительных материалов. Определены физико-химические, физико-механические и токсикологические свойства полученных образцов и обоснована возможность их использования в качестве строительных материалов.

5. Разработаны технические решения по утилизации ПЛС и ЖЛС с получением композиционных строительных материалов. Определены технико-экономические и экологические показатели разработанных решений.

Научная новизна и практическая значимость заключается в обосновании снижения экологической нагрузки производства сульфитной целлюлозы на водные объекты путём повышения биодоступности щелоков в процессе их окислительной

деструкции реактивом Фентона или озоном с последующей биохимической очисткой. Определены условия процесса озонирования с учетом экономической и технологической эффективности метода: разбавление щелоков в объёмном соотношении 1:5, рН раствора 3,0-3,5 ед. рН; доза пероксида водорода – 1,2 г/дм³, доза ионов железа (II) – 0,4 г/дм³, массовое соотношение H₂O₂/Fe²⁺ – 1:3, при этом соотношение БПК₅/ХПК увеличивается с 0,075 до 0,45. При обработке озоном разбавление щелоков в объёмном соотношении 1:10, рН=11,0-11,5 ед. рН, доза озона 100 -200 мг/дм³. Доказано возможность утилизации порошкообразных ЛС с получение лигноэпоксидных строительных материалов. Установлены закономерности процесса переработки и утилизации жидких ЛС с получением новых экологически безопасных цементных композиционных материалов.

По тексту автореферата имеется следующие **замечания**:

1. В автореферате не представлена возможная технологическая схема замкнутого цикла с биологической очисткой сточных вод для возврата очищенной воды в технологический цикл.

2. Проводилось ли сравнение деструкции сульфитных щелоков озонированием и реактивом Фентона с другими методами?

3. Какой аппарат (озонатор) предполагается установить в технологической схеме для очистки сточных вод на предприятии с целью озонирования потока сульфитных щелоков? Каким образом увеличится себестоимость очистки 1 м³ сточной воды?

Представленные замечания и вопросы не снижают научной и практической значимости диссертационной работы.

Автореферат отвечает требованиям п. 9 "Положения о присуждения учёных степеней" и критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание учёных степеней "Порядка присуждения учёных степеней в ПНИПУ", утв. Ректором ПНИПУ от 09 декабря 2021 г.

Автор Жуланова Алёна Евгеньевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

Я, Николаева Лариса Андреевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Жулановой Алёны Евгеньевны, и их дальнейшую обработку.

Николаева Лариса Андреевна

профессор, доктор технических наук,

заведующий кафедрой «Инженерная экология и безопасность труда»

ФГБОУ ВО «Казанский государственный

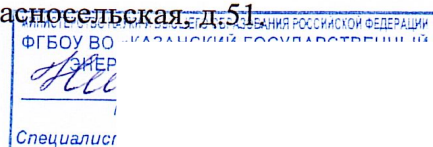
энергетический университет»

Николаева Лариса Андреевна

Шифр специальности, по которой защищена докторская диссертация Николаевой Л.А. 03.02.08 – Экология (в химии и нефтехимии).

Полное наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

Почтовый адрес: 420066, г. Казань ул. Красносельская, д. 51
(843)5194253, e-mail: larianik16@mail.ru



Николаева Л.А.