

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Старжинской Елены Валерьевны на тему «Совершенствование технологии промывки сульфатного мыла из смеси щелоков от варки древесины различных пород», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины

Актуальность темы диссертационной работы

Известный факт, что целлюлозно-бумажная промышленность является крупнейшим центром экономики, занимающаяся производством таких товарных продуктов как целлюлоза, бумага, картон, тароупаковочные материалы, переработка макулатуры, санитарно-гигиенические принадлежности и др. Основные целлюлозно-бумажные предприятия расположены в традиционно лесных регионах РФ – Архангельская, Иркутская области, Карелия, а также в Уральском и Волго-Вятском экономических районах. Развитие ЦБП является одной из приоритетных задач в нашей стране, обозначенная в «Стратегии 2030», которая должна включать в себя разработку новых решений в отношении импортозамещения, роста производства и экологических аспектов.

С момента разработки сульфатного способа получения целлюлозосодержащей продукции актуальными задачами перед наукой и производством стоят проблемы повышения квалифицированной переработки черного щелока с увеличением съема сульфатного мыла, улучшения работы выпарных станций с повышением выхода тепловой энергии, регенерируемых реагентов. Особое место занимают проблемы, связанные с переработкой сульфатного мыла как хвойных, так и особенно наукоемких и технологически сложных лиственных потоков, на основе новых идей и технологических разработок значимых для производств новых видов продукции и, в частности, Архангельского ЦБК.

Архангельский ЦБК — российское предприятие целлюлозно-бумажной промышленности, один из крупнейших в Европе производителей картона и целлюлозы, расположенный в г. Новодвинске. Диссертационная работа Старжинской Елены Валерьевны посвящена совершенствованию технологии промывки сульфатного мыла из смеси щелоков путем усовершенствования технологической схемы щелочной промывки (облагораживания) сульфатного

мыла из смеси щелоков с технико-экономической оценкой разработанной технологии.

Научная новизна результатов исследования

Установлены закономерности повышения выхода сульфатного мыла из смеси полуупаренного черного щелока лиственного и черного щелока хвойного потоков в зависимости от плотности смеси, температуры и продолжительности отстаивания.

Показано также, что добавка к смеси черных щелоков, после отделения сульфатного мыла и снижения плотности щелока, добавка нейтральных и анионных поверхностно-активных веществ позволит дополнительно извлечь от 9 до 15% сульфатного мыла; при снижении содержания электролитов добавка гидроксида натрия, сульфата натрия или плотного черного щелока также дополнительно увеличит съём сульфатного мыла на 14, 18 и 28% соответственно, впервые определен состав основных групп веществ и индивидуальных соединений в смешанном черном щелоке от варки лиственного и хвойного потока.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

На основании изучения и построения математических моделей влияния различных факторов на увеличение выхода и повышения его качественных характеристик для процесса выделения сульфатного мыла из щелоков лиственного потока Архангельского ЦБК, его физико-химических характеристик (плотность, содержание электролитов, поверхностное натяжение, остаточный лигнин) предложена модернизация технологической схемы.

Модернизация технологической схемы заключается в смешивании щелоков лиственного потока плотности 1167-1170 кг/м³ с добавкой щелока от варки хвойного потока; отстаивании и промывкой нейтрализованной кислой воды от выделения таллового масла раствором белого щелока или упаренного черного щелока с дополнительным получением сульфатного мыла и увеличением остаточного лигнина в щелоке. Такой новый вариант выделения сульфатного мыла из лиственного потока, позволяет увеличить съём сульфатного мыла с отделением основного количества нейтральных веществ, увеличить степень использования реагентов за счет нейтрализованной кислой воды от выделения таллового масла, повысить

эффективность работы выпарной станции за счет меньшей смолистости черных щелоков и повысить энергетическую мощность за счет увеличения количества лигнина в сжигаемом щелоке. В свою очередь более полное выделение лигнина из сульфатного мыла позволяет снизить отходы при его переработке и увеличить степень использования получаемого таллового масла и получить новый продукт – нейтральные вещества лиственного потока.

На основании результатов исследований разработана, запатентована и практически реализована технология, позволяющая повысить выход и улучшить качество сульфатного мыла и полученного из него сырого таллового масла, эффективность работы выпарной станции и переработки получаемого таллового масла.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, выносимых на защиту

Представленные в диссертации Старжинской Е.В. научные положения, выводы и заключение не вызывают сомнений. В диссертационной работе применялись современные методы проведения исследований, многократное повторение опытов с использованием сертифицированного оборудования с последующей статистической обработкой данных. Цели и задачи, поставленные в диссертационной работе полностью выполнены, выводы по диссертационной работе хорошо согласуются с полученными результатами исследований. В приложении имеются акты, подтверждающие успешно проведенные испытания. Результаты работы докладывались и обсуждались на научных конференциях различного уровня. Всего по теме диссертационного исследования автором опубликовано 13 научных трудов, в том числе 3 публикации в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, в материалах конференций – 9, получен 1 патент на изобретение.

Оценка структуры и содержания диссертационной работы

Структура диссертационной работы Старжинской Елены Валерьевны состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы, приложения. Работа изложена на 151 странице, включая 39 рисунков и 50 таблиц. Библиографический список включает 193 наименования.

Во введении автором обоснованы актуальность темы, научная новизна, определены цель и задачи исследования, указаны основные положения, выносимые на защиту, приведены основные результаты, полученные при проведении исследований, разработки технологий.

В первой главе проведен аналитический обзор литературы, в котором рассмотрен состав экстрактивных веществ сульфатного мыла от варки различных пород древесины, показаны основные различия по составу соединений; описаны существующие способы и технологические решения, направленные на максимальное удаление смолистых веществ из щелока и рассмотрены вопросы технологических трудностей при съеме сульфатного мыла. Сформулированы основные выводы по литературному обзору и поставлены задачи исследования.

Во второй главе приведены основные методы и методики исследования – определение характеристик исходного сырья – щепы. Представлены методики исследования состава сульфатного мыла и сульфатного щелока, использованные инструментальные методы анализа и условия снятия образцов.

В третьей главе представлены результаты проведенных исследований и их обсуждение. Показано содержание смолистых веществ в зависимости от сезона. Установлено, что щепа для производства полуцеллюлозы содержит меньше экстрактивных веществ, чем хвойная щепа для производства целлюлозы высокого выхода, в то время как смолистость свежей щепы березы и ели примерно одинакова. Исследованы физико-химические показатели смеси упаренных щелоков, отобранных до смешения, после смешения, до съема мыла, после съема – определено содержание сухих веществ, остаточной эффективной щелочности, содержание сульфатного мыла в пересчете на талловое масло и плотность. В полученном сульфатном мыле из различных смесей щелоков определен групповой состав экстрактивных веществ – процентное содержание неомыляемых веществ, смоляных и жирных кислот. С помощью инструментальных методов анализа представлены составы кислотной составляющей таллового масла, нейтральных веществ сульфатного мыла. Автором описаны уравнения регрессии для полуупаренной смеси щелоков от листовного потока с добавкой хвойного, показаны уравнения отклика для выхода мыла в зависимости от температуры, с временем отстаивания и плотности полуупаренного щелока.

В четвертой главе приводятся результаты технологических испытаний. По результатам экспериментальной части проведены производственные испытания процесса промывки сульфатного мыла щелочными растворами в цехе разложения сульфатного мыла на основе кислой воды от выделения таллового масла и нейтрализованного белым

щелоком в ООО «Техсервис». Описана и представлена технологическая схема, а также блок схемы с традиционным и новым способом выделения сульфатного мыла и его промывки, предложенным диссертантом.

В пятой главе В разделе технико-экономического обоснования приведен расчет экономического эффекта от модернизации выделения и промывки сульфатного мыла, затрат на модернизацию технологии, окупаемость составляет два месяца.

В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований автором сформулированы основные выводы по диссертационной работе.

По диссертационной работе имеются замечания

1. На с.36 рис.9, 10 и с.37 рис.11 в диссертации рисунки низкого качества.
2. На с.58 п.2.7. автором не указано, откуда было получено сульфатное мыло.
3. С.69 раздел 3 п.3.1.1 именуется автором как «Материальный баланс распределения смолистых веществ по материальным потокам производства полуцеллюлозы из лиственных пород древесины (береза, осина) на зеленом щелоке», хотя в разделе нет материальных балансов. Раздел посвящен исследованию динамике содержания смолистых веществ в щепе и талловом масле в зависимости от сезона. Вероятно, следовало бы назвать раздел по-другому.
4. В разделах Методической части диссертационной работы, например, 2.16, 2.18, 2.20.3, 2.20.4, 2.21 и других указано, что методики изложены в литературе ссылками на статьи [24, 113, 74, 38] «Определение смол и жиров», раздел 2.1, методика с таким же названием имеется в литературе [74]. Но в ней указано такое определение в целлюлозе. О целлюлозе в Вашей работе нет и слова. Где определяли, как определяли, какие реагенты использовали. Или «определение кислот, нерастворимых в петролейном эфире», раздел 2.16, литература [24] «Вестник молодых ученых», название статьи «Влияние бинарной смеси отечественных ПАВ на коллоидно-химические характеристики облагороженного сульфатного мыла». Можно предположить, что речь идет и о Вашем облагороженном сульфатном мыле, но в указании метода об этом ничего не сказано. Определяли оксикислоты, вероятно, сжиганием какой-то части щелока. Получили золу. Ход анализа трудно установить с помощью «догадки», нужно искать публикацию в «Вестнике молодых ученых» и отличия Вашего облагороженного сульфатного мыла от приведенного в данной литературе.

5. С. 74, таблица 18. В таблице приведены составы групп веществ (неомыляемые вещества, смоляные кислоты, жирные кислоты) в исходной щепе, смеси щелоков, в сульфатном мыле из смеси щелоков, в плотном щелоке на сжигание после съема мыла. Методик разделения в методической части не найдено.
6. С.75, таблица 19. В тексте над таблицей указано, что «В таблице 19 приведен состав кислот таллового масла из смеси щелоков». Название таблицы 19 – Состав жирных кислот СЭВ щепы для варки полуцеллюлозы. В таблице приведен состав высших жирных кислот таллового масла или состав жирных кислот из щепы, но как быть со смоляными кислотами, представленными в таблице.
7. Раздел 3.1.4 с.75-76, таблица 20 – Показатели качества таллового масла, полученного из мыла, снятого из смеси щелоков. В таблице параметры ТМ выражены цифрами 1,2,3,4. Из текста после таблицы можно понять, что содержание нейтральных веществ под цифрой 1 относится к «сульфатному мылу, выделенному из смеси щелоков, образующихся при варке древесного сырья совместно с зеленым щелоком, характеризуется высоким содержанием нейтральных соединений до 29%...», что совпадает с параметром под цифрой 1. «Для дальнейшего исследования образцы нейтральных веществ были получены двумя способами: непосредственно путем отбора с поверхности мыла и посредством экстрагирования...». Что значит «...путем отбора с поверхности мыла...»? О цифрах 2,3,4 в графе параметры не понятно к чему они относятся. Как выделяли с поверхности мыла?
8. С.95 Обсуждение раздела 3.3.2 «Определение рациональных режимных параметров при промывках СМ...», 2-ой абзац сверху, указано, что на рис.30а показано, «Что повышение температуры от 20 до 60 °С позволяет...». Рис.30, приведенный на с.100, касается характеристики таллового масла, полученного из промытого мыла, и, вероятно, не имеет отношение к результатам, изложенным на с.95. Если данные во 2-ом абзаце относятся к рис.27а, то значит произошла техническая ошибка, данные в тексте и на рис.27а – не совпадают.
- Указанные замечания не снижают ценности диссертационной работы.

Заключение

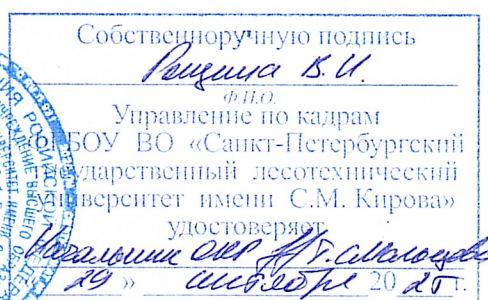
Диссертация Старжинской Елены Валерьевны на тему «Совершенствование технологии промывки сульфатного мыла из смеси щелоков от варки древесины различных пород» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-

обоснованные технические решения направленные на совершенствование технологии съема и промывки сульфатного мыла, повышения эффективности работы выпарной станции и переработки сульфатного мыла лиственного потока.

Диссертационная работа Старжинской Е.В. отвечает критериям, установленным в п. 9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», параграфы 9-11, 13-14, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (в текущей редакции), а её автор – Старжинская Елена Валерьевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины.

Отзыв подготовил:

Профессор кафедры технологии химической переработки биомассы дерева, доктор химических наук (05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки древесины; химия древесины), старший научный сотрудник



Рощин
Виктор Иванович

29.09.2025г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»,
194021, Санкт-Петербург, Институтский переулок, д. 5, литер У
Тел. +7(812) 217-92-95
E-mail: forestchem@mail.ru